

## **ST-05**

# **ROBOTY DROGOWE**

## SPIS TREŚCI:

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji .....	3
1.2. Przedmiot i zakres robót .....	3
1.3. Opis prac towarzyszących .....	3
1.4. Informacje o terenie budowy .....	3
1.5. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych .....	3
1.6. Określenia podstawowe .....	4
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>6</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	6
2.2. Materiały stosowane przy wykonaniu robót .....	6
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	8
5.2. Wymagania szczegółowe .....	8
5.2.1. Roboty rozbiórkowe .....	8
5.2.2. Wykonanie prac pomiarowych .....	8
5.2.3. Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego .....	9
5.2.4. Podbudowa piaskowa (żwirowa) .....	9
5.2.5. Podbudowa z chudego betonu .....	9
5.2.6. Podbudowa z tłucznia kamiennego .....	10
5.2.7. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem .....	11
5.2.8. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty) .....	12
5.2.9. Nawierzchnia mineralno – bitumiczna .....	12
5.2.9.1. Oczyszczenie i skropienie warstw nośnych .....	12
5.2.9.2. Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16 .....	13
5.2.9.3. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm grubości 4 ÷ 5 cm .....	14
5.2.10. Nawierzchnia tymczasowa stabilizowana emulsją asfaltową .....	15
5.2.11. Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe .....	16
5.2.12. Znaki drogowe pionowe .....	16
5.2.13. Malowanie linii znaków poziomych .....	17
5.3. Zakres robót drogowych w południowej części miasta Czechowice-Dziedzice .....	17
5.3.1. Konstrukcja nawierzchni .....	17
5.3.1.1. Drogi powiatowe kategorii KR3 i KR4 .....	17
5.3.1.2. Drogi gminne kategorii KR2 .....	18
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót: .....	19
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne: .....	19
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy .....	19
6.3.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża .....	19
6.3.2. Podbudowa z chudego betonu .....	20
6.3.3. Podbudowa z tłucznia kamiennego .....	20
6.3.4. Nawierzchnie .....	21
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE .....</b>	<b>22</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>22</b>
9.3. Cena wykonania robót .....	22
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>24</b>
10.1. Informacje ogólne .....	24
10.2. Zalecane akty normatywne: .....	24

## **1. WPROWADZENIE**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi (ST) dotyczącymi wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane na kontrakcie „Budowa sieci kanalizacyjnej w południowej części miasta Czechowice-Dziedzice” w ramach projektu: „Regulacja gospodarki wodno-ściekowej w gminie Czechowice-Dziedzice”.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową dróg i odtworzeniem nawierzchni drogowych (**CPV–45230000-8**).

W większości roboty będą prowadzone jako uzupełniające po robotach rozbiórkowych w nawiązaniu do istniejących nawierzchni.

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

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
  - podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy po zagęszczeniu do 20 cm dla konstrukcji ulic KR-2, KR-3 lub do 30cm dla dróg kategorii KR-4,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
  - oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych niebitumicznych,
  - oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych bitumicznych,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
  - wykonywanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 3÷8 cm,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
  - wykonywanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 4 cm lub 5 cm na całej szerokości jezdni i długości prowadzonych prac,
- wykonanie nawierzchni tłuczniowej o grubości 20 cm na podsypce piaskowej o grubości 10 cm,
- wykonanie nawierzchni z trylinki,
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej prostokątnej:
  - regulacja krawężników i obrzeży,
  - regulacja studzienek i kratek ściekowych kanalizacji deszczowej.

### **1.3. Opis prac towarzyszących**

Prace towarzyszące opisano w STWiORB Wymagania Ogólne (ST-00).

### **1.4. Informacje o terenie budowy**

Informacje o terenie budowy podano w STWiORB Wymagania Ogólne (ST-00).

### **1.5. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych**

**45230000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

**45233140-2** Roboty drogowe

## **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w STWiORB 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:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $\text{Mg/m}^3$ ],

$\rho_{ds}$  - 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 [ $\text{Mg/m}^3$ ].

**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 ulepszących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

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

**Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, 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.

**Pelzanie** - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym 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 pelzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

**Odkształcenie jednostkowe przy pelzaniu** - 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.

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

**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.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

- Warstwa wyrównawcza** - warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielkopiecowego zmiennej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, 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.
- Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
- Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.
- Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm.
- Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.
- Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.
- Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.
- Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
- Mieszanka SMA** - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysów, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.
- Stabilizator** - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.
- Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Tłuczeń** - kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 31,5mm do 63mm.
- Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.
- Nawierzchnia tłuczniowa** - jedna lub więcej warstw z tłuczni i kłńca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.
- Nawierzchnia żwirowa** - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

---

**Płyty chodnikowe betonowe** - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00 – „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Materiały stosowane przy wykonaniu robót**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- tłuczeń – kruszywo w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-B-19707:2003,
- cement – cement spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów, stabilizacji gruntu, itp. spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004,
- żwir – kruszywo mineralne określone w PN-B-06710,
  - i spełniające następujące wymagania:
    - zawartość frakcji  $\varnothing > 2$  mm – ponad 30 %,
    - zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075$  mm – poniżej 15 %,
    - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
    - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
    - wskaźnik wodoprzepuszczalności  $\geq 8$  m/dobę,
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 MPa, zgodny z PN-EN 206-1:2003,
- piasek – piasek naturalny o ziarnach średnicy do 2mm, spełniający wymagania PN-B-06710,
- 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 grubości 12 cm,
  - kostka betonowa grubości 10 cm,
  - kostka brukowa grubości 8 cm,
  - kostka brukowa grubości 6 cm,
  - krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
  - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
  - płyty drogowe gr. 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-EN 206-1:2003
- beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-EN 13108-1:2008
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-EN 13108-1:2008
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,

- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalań nawierzchni.

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i Poleceniami Inżyniera. 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 i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- równiarka samobieźna,
- spycharka gąsienicowa,
- koparka samobieźna,
- walec wibracyjny, samojezdny,
- betonownia stacjonarna,
- betonomieszarki samochodowe,
- zagęszczarka płytowa, lekka,
- wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej,
- skraplarka mechaniczna z cysterną,
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem, szerokość,
- walec ogumiony, drogowy, średni,
- kultywator do stabilizacji gruntu,
- mieszarka stacjonarna,
- układarka lub równiarka do rozkładania mieszanki,
- walec stalowy wibracyjny,
- zagęszczarka płytowa,
- walec wibracyjny (małogabarytowy),
- ubijaki mechaniczne.

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, 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**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowóz samojezdny,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy, wyposażony w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

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, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

---

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **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 Kontraktu.

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

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem,
- c) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- d) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- e) przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- f) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- g) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- h) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

### **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 i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Kolejność robienia odcinków drogowych należy uzgodnić w harmonogramie z Inżynierem.

#### **5.2.2. WYKONANIE PRAC POMIAROWYCH**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne).



Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera, w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę z zasobów geodezyjnych. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

### 5.2.3. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE 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 podłoża powinno być oczyszczone z 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 3 – 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B- 04481:1988 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu 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 ciężki i bardzo ciężki KR-5 lub KR-6	Ruch mniejszy od ciężkiego KR-2, KR-3, KR-4
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	0,97

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

### 5.2.4. PODBUDOWA PIASKOWA (ŻWIROWA)

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-19707:2003. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego. Wskaźnik wodoprzepuszczalności  $\geq 8\text{m/dobę}$ .

### 5.2.5. PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU

Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej, o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 9\text{ MPa}$ , po 28 dniach wiązania i spełniającej wymagania PN-EN 13108-1:2008. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, wg PN-EN 197-1:2002 .

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z PN-EN 932-3:1999. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi, 60 dni przed robotami, wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji oraz recepturę betonu wraz z wynikami badań próbek laboratoryjnych.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczaniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora według PN-B-04481:1988, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o + 1 %, -2% od wilgotności optymalnej.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ ,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

#### **5.2.6. POBUDOWA Z TŁUCZNIAMI KAMIENNEGO**

Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19707:2003. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyladowczym.

Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie. 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), oraz podbudowy o grubości 30 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 20 cm (frakcji 0-63 mm), górna – 10 cm (frakcji 0-31,5 mm), zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-1:2008.

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,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać odpowiedni zakres częstotliwości drgań.

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, KR-3 / KR-4	70 / 80	140 / 160

Podbudowę na odcinkach po robotach instalacyjnych należy wykonywać jako „schodkową”.

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z projektem. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

#### **5.2.7. PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

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

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-B-19707:2003 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

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. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ .

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łatą lub planografem nie mogą przekraczać 5mm.

#### **UWAGA:**

**Zaleca się wykonanie warstwy tymczasowej nawierzchni według technologii uzgodnionej z Inżynierem wykonanej na tym samym poziomie co nawierzchnia ulepszona (np. asfaltowa, brukowa, itp.) dla utrzymania przejezdności rozebranego odcinka ulicy, chodnika, drogi, itp.. Przed wykonaniem warstwy docelowej nawierzchni, warstwę tę należy wymienić.**

#### **5.2.8. NAWIERZCHNIE Z DROBNOWYMIAROWYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH (KOSTKA, PŁYTY)**

Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) 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 płyt 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 (1:4) o grubości 3 cm, 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 wiązań i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2÷3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować odpowiednią siłą odśrodkową, powierzchnią roboczą i częstotliwością. 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. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. W przypadku stosowania elementów z odzysku, elementy uszkodzone należy wymienić na nowe.

Niweletę odtwarzanej nawierzchni należy dostosować do istniejącej nawierzchni.

#### **5.2.9. NAWIERZCHNIA MINERALNO – BITUMICZNA**

##### **5.2.9.1. Oczyszczenie i skropienie warstw nośnych**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybkorozpadowa 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/m<sup>2</sup> 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 ÷ 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 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,1 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

**5.2.9.2. Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16**

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995r.,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań 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-19707:2003, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziarn mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa – 2500-4500 cm<sup>2</sup>/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 ÷ 60 | PN-C-04134 |
| ➤ indeks penetracji (Pen/Pen) nie mniej niż                                    | -0,85   |            |
| ➤ temperatura łamliwości °C nie wyższa niż                                     | -10     | PN-C-04130 |
| ➤ temperatura mięknięcia °C  | 50 ÷ 56 | PN-C-04021 |
| ➤ temperatura zapłonu, °C nie niższa niż                                       | > 250   | PN-C-04008 |
| ➤ lepkość dynamiczna w 60°C Ns/m <sup>2</sup> 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, cm                  | 60      | PN-C-04132 |
| ➤ zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie<br>% 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 |

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

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

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w +60°C, nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla –2,0 ÷ 4,0 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40°C, nie mniej niż – 16,0 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 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Inżyniera i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej 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 zużyтыми 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  $\pm 6$  mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9%).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

#### **5.2.9.3. Warstwa ścierna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm grubości 4 + 5 cm**

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  $2,0 \div 4,5$  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:

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

Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:

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

Niweletę odtwarzanej nawierzchni należy dostosować do istniejącej nawierzchni.

#### **5.2.10. NAWIERZCHNIA TYMCZASOWA STABILIZOWANA EMULSIJĄ ASFALTOWĄ**

Nawierzchnia tymczasowa w technologii stabilizacji emulsją asfaltową podbudowy żuźlowej powinna być ułożona bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w opracowaniu pn. „Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych” (Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995r.).

Mieszanek materiału stabilizowanego i emulsji należy przygotować w wytwórni stacjonarnej. Tak przygotowaną mieszanek należy rozłożyć za pomocą równiarki lub rozkładarki.

Do zagęszczenia użyć należy walca gładkiego lub ogumionego. Zagęszczenie należy rozpocząć w fazie fluktuacji tuż przed rozpoczęciem koalescencji. Zagęszczanie powoduje definitywną koalescencję i rozpad emulsji kationowej. W pierwszej fazie zagęszczenia należy użyć lekkiego walca stalowego do 2-3T. Walec stalowy lekki powinien zaczynać zagęszczanie od krawędzi i ukształtować równą powierzchnię nawierzchni. Po zakończeniu rozpadu można zacząć zagęszczanie walcem ciężkim.

Po wykonaniu stabilizacji, warstwę stabilizowaną należy zabezpieczyć przed ścieraniem poprzez wykonanie powierzchniowego utrwalenia (500g emulsji na m<sup>2</sup> + żwir 2/4).

Stabilizacji nie wolno wykonywać w czasie deszczu i po 15 października.

Optymalne parametry uzyskuje się przy dozowaniu ok. 5,5% asfaltu, co odpowiada dozowaniu 1l emulsji na 1m<sup>2</sup> na 1cm grubości stabilizacji.

Rozkładana emulsja asfaltowa przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni powinna posiadać następującą temperaturę:

- -emulsja K1-65 - od 40 do 50°C,
- -emulsja K1-70 - od 60 do 65°C,
- -emulsja K1-65MP - od 50 do 60°C,
- -emulsja K1-70MP - od 65 do 75°C.

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką nie powinna być większa niż 40m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas, jaki upływa od

chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilką sekund).

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Na ogół dobre rozwiązanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwardzenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

Niweletę odtwarzanej nawierzchni należy dostosować do istniejącej nawierzchni.

#### **5.2.11. KRAWĘŻNIKI DROGOWE I OBRZEŻA CHODNIKOWE**

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydanym przez CBPBDiM w 1982r. z późn. dodaniami.

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. Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Zasady wykonania robót ziemnych opisano w ST-01. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co ok. 25÷30 m. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej lub istniejącej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą:  $\pm 1$  cm dla niwelety i  $\pm 5$  cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

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

#### **5.2.12. ZNAKI DROGOWE PIONOWE**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do opracowania aktualizacji projektu organizacji ruchu drogowego na terenie prowadzonych robót oraz oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodne z w/w projektem „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. Zgodnie z projektem organizacji ruchu wymagane będą: znaki i tablice drogowe wykonane z folii odbłaskowej II generacji. Powyższe znaki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Wykonawca zakupi i zamontuje elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami niniejszej ST. Wymiary znaków drogowych (grupa wielkości znaków) średnie według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994r. Liternictwo, symbole i kolorystyka muszą być zgodne z powyższą instrukcją.

Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.67.

Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w III strefie wiatrowej. Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rurowych ocynkowanych.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wykonać zgodnie z wymaganiami normowymi.

Wykonanie fundamentu konstrukcji wsporczych znaków drogowych z betonu klasy B15 – wymiary fundamentów wg KPED – karty 03.67. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie i na wymaganą głębokość posadowienia.



### **5.2.13. MALOWANIE LINII ZNAKÓW POZIOMYCH**

Znakowanie należy wykonać odtwarzając istniejące rozebrane oznakowanie wg wymiarów geometrycznych przewidzianych w projekcie oznakowania. Farba powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego.

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.

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.

Farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz musi być umieszczona na liście preferencyjnej materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg, opracowanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Należy użyć farby do trwałego znakowania dróg.

### **5.3. Zakres robót drogowych w południowej części miasta Czechowice-Dziedzice**

Odtworzenie nawierzchni winno być wykonane zgodnie z warunkami Wydziału Dróg Urzędu Miasta w Czechowicach-Dziedzicach i Powiatowego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej oraz dokumentacją projektową. Szczegółowe warunki uzgadniać z zarządcami lub właścicielami dróg przed wejściem w teren. Grubość poszczególnych warstw podbudów, warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej wynika z kategorii ruchu, określonych dla każdej ulicy zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Transportu i gospodarki Morskiej (z dnia 2.03.1999 Dz.U.nr 43 poz. 430). ). Należy przewidzieć schodkową odbudowę konstrukcji dróg asfaltowych. Obejmuje ona wykonanie następującego zakresu prac:

- zasypanie wykopu piaskiem z warstwowym zagęszczeniem co 20 cm o odpowiednim wskaźniku zagęszczenia – wymiana gruntu rodzimego
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego na zagęszczonym i wyprofilowanym podłożu, wraz z jej zaklinowaniem,
- przycięcie piłą istniejącej nawierzchni bitumicznej do regularnych wymiarów, o kątach prostych,
- czyszczenie i skropienie poszczególnych warstw nawierzchni,
- spryskanie bitumem krawędzi przyciętej nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie warstwy wyrównawczej,
- wykonanie warstwy wiążącej z masy mineralno – asfaltowej,
- w uzasadnionych przypadkach połączenie nowej i starej nawierzchni wzmocnić stosując geotekstylię,
- frezowanie pozostałej części warstwy ścieralnej nawierzchni ulicy,
- wykonanie warstwy ścieralnej z masy mineralno – asfaltowej na całej szerokości drogi.

#### **5.3.1. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI**

##### **5.3.1.1. Drogi powiatowe kategorii KR3 i KR4**

Przekroczenie drogi oraz prowadzenie projektowanej kanalizacji w pasie dróg powiatowych należy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w Decyzji nr ZDP-7442.11/3/11 z dnia 31.01.2011r. wydanej przez Powiatowy Zarząd Dróg w Bielsku-Białej.

Zaprojektowano trasę kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym:

ul. Legionów (4116S), ul. Lipowska (4446S), ul. Kopernika (4428S), ul. Ligocka (4428S), ul. Mazańcowicka (4440S) i ul. Bestwińska (4444S)

W ulicy Legionów, gdzie ze względu na bliski przebieg uzbrojenia podziemnego – istniejący wodociąg a równocześnie przy znacznej głębokości kanalizacji (ok. 3,0 – 3,5 m ppt) posadowienia kanału na prawie całej jego długości, przyjęto układanie kanalizacji metodą bezwykopową, przewiertem sterowanym z punktowymi wykopami dla lokalizacji studni przewiertowych.

W przypadku ulicy Mazańcowickiej, Lipowskiej i Legionów, ze względu na istniejące uzbrojenie (w chodnikach i w działkach prywatnych graniczących z pasem drogowym) oraz konieczność wykonania

podłączeń istniejącej zabudowy, kanały układane będą w jezdni, w odległości 1,2 – 1,5m od krawędzi jezdni (w jednym pasie jezdni). W ul. Mazańcowickiej projektuje się wykonanie kanalizacji w wykopie otwartym, a w ulicach Lipowskiej i Legionów metodą przewiertu rurą kamionkową wg zaleceń producenta rur. Po wykonaniu prac należy uporządkować elementy pasa drogowego i przywrócić teren do stanu nie gorszego niż pierwotny, z odtworzeniem konstrukcji drogi na całej szerokości jezdni. Odtworzenie nawierzchni ulicy Legionów należy wykonać zgodnie z normą obciążenia ruchu KR4, pozostałe drogi KR3, zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej” (Dz. U. z 1999r. Nr 43 poz.430).

Naruszoną podbudowę uzupełnić konstrukcyjnym materiałem kamiennym warstwami odpowiednio zagęszczając, a w miejscach wskazanych przez ZDP należy wykonać badania laboratoryjne prawidłowego zagęszczenia podłoża /obciążenie – ruch KR4/. Po akceptacji przez ZDP w/w badań, ułożyć kolejne warstwy. Uzupełnienie wykopu po ułożeniu przewodów na warstwie podsypki z obsypką należy wykonać z piasku układanego w warstwach grub. 25 cm z zagęszczeniem mechanicznym, do uzyskania normalnego zagęszczenia

Warstwa ścieralna zostanie odtworzona na całej szerokości jezdni, po uprzednim sfrezowaniu i skropieniu asfaltem.

Przy odtwarzaniu konstrukcji drogi lub pobocza należy na długości i szerokości wykonywanych robót zachować spadki podłużne i poprzeczne oraz parametry geometryczne jak w stanie istniejącym.

Przy budowie trasy przewodu w nawierzchni chodnika należy:

- wykop zasypać piaskiem z zagęszczaniem warstwami 0,25 m do wysokości podbudowy,
- odtworzenie podbudowy na całej szerokości chodnika z odpowiednim jej zagęszczeniem,
- nawierzchnia z kostki betonowej gr. 8cm (szara w chodniku, czerwona na wjazdach).

Należy uwzględnić wymianę krawężników betonowych i obrzeży chodnikowych.

Prace w drodze należy prowadzić krótkimi odcinkami zapewniając ciągłość wjazdów na posesje.

W przypadku naruszenia wjazdów w trakcie prowadzenia robót należy dokonać ich odtworzenia.

Przekroczenia poprzeczne wszystkich dróg powiatowych występujących w zakresie opracowania projektuje się wykonać metodą bezwykopową – przewiertem sterowanym rurami kamionkowymi przeciskowymi Dn 200 mm i Dn 150 mm . Lokalizację komór przewiertowych i odbiorczych zlokalizowano w miarę możliwości poza pasem jezdni, a miejsca ich lokalizacji pokazano na projekcie zagospodarowania terenu w Dokumentacji Projektowej.

### **Zakres odtworzenia nawierzchni i charakterystyczne przekroje w Dokumentacji Projektowej.**

#### **5.3.1.2. Drogi gminne kategorii KR2**

Prowadzenie projektowanej kanalizacji sanitarnej w pasie dróg gminnych należy wykonać zgodnie z warunkami administratora - Wydział Inwestycji i Zarządu Drogami Urzędu Miejskiego w Czechowicach-Dziedzicach. Zaprojektowano kanalizację w pasie drogowym ulic:

Pocztowa, Spokojna, Stawowa, , Chłopska, Kościelna, , Klonowa, Kasztanowa, Jodłowa, Sosnowa, Pasieki, Dworcowa, Krucza, Lipowa, Szafranów, Puszczyków, Drozdów, Sikorek, Kanarków, Kukułczej, Dzieciołów, Bestwińskiej-bocznej, Łukowej.

W większości przypadków projektowana kanalizacja prowadzona będzie w wykopach otwartych z odtworzeniem konstrukcji jezdni na szerokości min. 1,0 m wraz z zabezpieczeniem połączenia krawędzi nawierzchni z asfaltobetonu taśmą bitumiczną. Dla dróg posiadających nie zniszczoną nawierzchnię, warstwę ścieralną należy odtworzyć na całej szerokości drogi.

Konstrukcję nawierzchni dróg przyjęto na podstawie obowiązującego Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r

➤ Konstrukcja odtworzenia nawierzchni bitumicznej dla dróg lokalnych kat. KR2

- 4cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
- 8cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego
- 20cm podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub z tłuczni kamiennego
- 20cm pospółka

➤ Konstrukcja odtworzenia nawierzchni dla dróg lokalnych o nawierzchni tłuczniowej i zwirowej

- 12cm warstwa kruszywa łamanego wraz z zaklinowaniem górnej warstwy klinem lub destruktem asfaltowym
- 18cm warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

- 12cm warstwa odcinająca z piasku grubego
    - Konstrukcja odtworzenia nawierzchni dla dróg lokalnych o nawierzchni brukowanej (ul. Jodłowa)
  - 8 cm warstwa z kostki brukowej
  - 3 cm podsypka piaskowo-cementowa
  - 20 cm podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie
  - 15-20 cm podbudowa pomocnicza z pospółki
- Uzupełnienie wykopu po ułożeniu przewodów na warstwie podsypki z obsypką należy wykonać z piasku układanego w warstwach grub. 25 cm z zagęszczeniem mechanicznym, do uzyskania normalnego zagęszczenia. Przebrukowanie jezdni na całej jej szerokości w miejscu wykonania komór.
- Konstrukcja odtworzenia chodnika
  - 8cm kostka betonowa
  - 3cm podsypka cementowo-piaskowa
  - 20cm kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5mm

**Zakres odtworzenia nawierzchni i charakterystyczne przekroje w Dokumentacji Projektowej.**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:**

- a) 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. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i Aprobat 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 i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>.

Uwaga:

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania wg metody Proctora jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 70 MPa dla KR-3, 100 MPa dla KR-5).

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i – 5 cm.

### **6.3.2. POBUDOWA Z CHUDEGO BETONU**

Chudy beton musi spełniać wymagania określone w poniższej tabeli.

<b>Lp.</b>	<b>Właściwość</b>	<b>Wymagania</b>
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3.5 ÷ 5.5
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	6 ÷ 9
3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	7
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, % nie więcej niż	30

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w powyższej tabeli. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki  $\pm 1$  cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i – 2 cm.

### **6.3.3. POBUDOWA Z TŁUCZNI 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,

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczenia miejsca pomiaru
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	wg projektu
4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 10 miejscach	losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach każdego łuku	losowo
6.	Nośność – oznaczenie modułu odkształcenia	Co 100 mb	wg BN-64/8931-02
	Ewentualnie – wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 20 punktach	wg BN-70/8931-06

#### 6.3.4. NAWIERZCHNIE

a) Badania grubości nawierzchni:

Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 100m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .

b) Badanie pochylenia nawierzchni:

Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

c) Badanie rzędnych niwelety nawierzchni:

Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$  cm.

d) Badanie równości nawierzchni:

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4-metrową, co najmniej w pięciu losowo wybranych miejscach, na każde 100m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

e) Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni wykonuje się poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy działce długości 100 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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1.** Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

**7.2.** Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- m<sup>3</sup> - dla wykonania podbudów drogowych,
- m<sup>2</sup> - dla profilowania koryta drogowego, dla rozbiórki i wykonania nowych nawierzchni drogowych,

➤ m - dla rozbiórki i wykonania nowych krawężników,

**7.3.** Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

**7.4.** Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE**

**8.1.** Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

**8.2.** Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

**8.3.** Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.** Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań oraz zapisami punktu 4 Wstępu do Przedmiaru Robót pn. „Płatności”.

**9.2.** Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST oraz wszelkie inne roboty potrzebne do wykonania robót.

Uporządkować teren po zakończeniu robót.

### **9.3. Cena wykonania robót**

1. Cena wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

2. Cena wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

- 
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
3. Cena wykonania nawierzchni z asfaltu lanego rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów,
  - wyprodukowanie asfaltu lanego z jego transport na miejsce wbudowania,
  - posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
  - rozłożenie asfaltu lanego,
  - wyprofilowanie krawędzi,
  - posypanie grysem i przywałowanie,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
4. Cena wykonania nawierzchni z tłucznia kamiennego rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, kłińca),
  - zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skroplenie wodą i zagęszczenie
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
5. Cena wykonania nawierzchni żwirowej rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie ze skropieniem wodą podłoża gruntowego lub warstwy odsączającej,
  - dostarczenie materiałów,
  - dostarczenie i wbudowanie mieszanki żwirowej,
  - wyrównanie do wymaganego profilu,
  - zagęszczenie poszczególnych warstw,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
6. Cena wykonania oraz odtworzenia nawierzchni z kostki brukowej betonowej rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów,
  - wykonanie podsypki,
  - ułożenie i ubicie kostki,
  - wypełnienie spoin,
  - pielęgnację nawierzchni,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
7. Cena wykonania oraz odtworzenia nawierzchni z płyt betonowych 35x35x5cm oraz z płyt betonowych 50x50x7cm rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - przygotowanie podłoża lub podbudowy,
  - dostarczenie materiałów,

- 
- wykonanie podsypki,
  - ułożenie płyt,
  - wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
  - pielęgnację nawierzchni,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
8. Cena osadzenia oraz odtworzenia krawężników betonowych rozliczana w m obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie krawężników i innych materiałów na miejsce wbudowania,
  - wykonanie koryta pod ławę,
  - ew. wykonanie szalunku,
  - wykonanie ławy (betonowej lub żwirowej),
  - wykonanie podsypki,
  - ustawienie krawężników na podsypce,
  - wypełnienie spoin krawężników zaprawą
  - zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
9. Cena osadzenia oraz odtworzenia obrzeży betonowych rozliczana w m obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - wykonanie koryta,
  - rozścielenie i ubicie podsypki,
  - ustawienie obrzeży na podsypce,
  - wypełnienie spoin,
  - obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
10. Cena wykonania zasypu żwirem rozliczana w m<sup>3</sup> obejmuje :
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów,
  - dostarczenie i wbudowanie mieszanki żwirowej,
  - wyrównanie do wymaganego profilu,
  - zagęszczenie poszczególnych warstw,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Informacje ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00 – „Wymagania ogólne”

### **10.2. Zalecane akty normatywne:**

PN-B-19707:2003    Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności



---

	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 197-1:2002	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2003	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13108-1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 932-3:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PKN-CEN ISO/TS 17892-3:2009	Badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 3: Oznaczanie gęstości właściwej - Metoda piknometru
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.	
Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB Wymagania Ogólne, punkt 5.	

W przypadku nowelizacji w/w przepisów i norm obowiązujące są później wydane.

Specyfikacje Techniczne powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.