

INWESTOR		<b>Zarząd Dróg i Komunikacji</b> 58-302 Wałbrzych, ul. Armii Krajowej 35 tel. 074/ 641-44-00, 641-44-04 e-mail: kancelaria@dodik.wroc.pl
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		<b>BIPROGEO – PROJEKT Sp. z o.o.</b> 52-418 Wrocław, ul. Bukowskiego 2 tel (071) 337-46-12 fax (071) 364 33 95, e-mail: biprogeo@biprogeo.wroc.pl
NAZWA ZADANIA	<b>DOKUMENTACJA PROJEKTOWA PRZEBUDOWY DRÓG GMINNYCH NR 116812D-UL. BRONIEWSKIEGO (na dwóch odcinkach o łącznej dł. ok. 590 m) ORAZ NR 116804D – UL. SOKOŁOWSKIEGO (dł. ok. 350 m) WRAZ Z ROZBUDOWĄ SKRZYŻOWANIA TYCH ULIC Z UL. WYSZYŃSKIEGO.</b>	
NAZWA OPRACOWANIA	<b>ZADANIE NR 1          PRZEBUDOWA UL. BRONIEWSKIEGO NA ODCINKU OD PORADNI ZDROWIA PSYCHICZNEGO DO SKRZYŻOWANIA Z UL. DŁUGĄ.</b>	

BRANŻA	NAZWA OPRACOWANIA
DROGI	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU          ROBÓT BUDOWLANYCH.</b>

BRANŻA	Zespół projektowy	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień Zakres	Podpis	Data
drogi	Opracowała	<b>Agnieszka Husarz</b>	-		06.2010
oświetlenie	Opracował	<b>Krzysztof Peciak</b>	-		06.2010
sanitarna	Opracował	<b>Daniel Podkalicki</b>	-		06.2010

Egz. Nr .....

## Spis treści

<b>CPV 45233000-9 Roboty drogowe w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonania nawierzchni autostrad, dróg</b>		
Nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	Strona
DM-00.00.00.	Wymagania ogólne	3-20
<b>GRUPA 45100000-8</b>		
<i>Roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu pod budowę</i>		
*	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	*****
D- 01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg, zabezpieczenie sieci kablowej	21-26
*	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	*****
D- 02.00.00	Roboty ziemne: wykopy i nasypy, koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża, odhumusowanie, zakładanie trawników, zabezpieczenie skarp	27-38
<b>GRUPA 45200000-9</b>		
<i>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</i>		
*	<b>PODBUDOWY I NAWIERZCHNIE</b>	*****
D- 04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	39-44
D- 04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	45-56
D- 04.05.01.	Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem lub innym spoiwem hydraulicznym	57-67
D- 04.06.01.	Podbudowa z betonu cementowego	69-76
D- 04.07.01.	Mieszanki mineralno-asfaltowe( warstwa wiążąca podbudowa) -(AC)	77-94
D- 05.03.01.	Nawierzchnia i ściek z kostki kamiennej	95-102
D- 05.03.13.	Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo- grysowej (SMA)	103-120
D- 05.03.23.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej, nawierzchnia z płytek betonowych i płyt typu „MEBA”	121-128
*	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	*****
D- 07.01.01	Oznakowanie poziome grubowarstwowe	129-136
D- 07.02.01.	Oznakowanie pionowe	137-142
*	<b>ELEMENTY ULIC</b>	*****
D- 08.01.01.	Krawężniki i obrzeża betonowe,	143-152
*	<b>INNE ROBOTY</b>	*****
EO-07.07.01	Oświetlenie drogowe	153-161
D-01.03.05	Sieć wodociągowa	162-172
D-03.02.01	Kanalizacja deszczowa+odwodnienie	173-185

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# DM-00.00.00

- Wymagania ogólne

## **1. Wstęp.**

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Niniejsze opracowanie stanowią wymagania ogólne, które należy mieć na uwadze czytając poszczególne specyfikacje dotyczące przeprowadzenia branżowych robót budowlanych n/w zadania.

Specyfikacja Techniczna „Wymagania ogólne” może być powoływana w specyfikacjach szczegółowych jako: DM- 00.00.00 lub D-00.00.00.

Specyfikacje wykonano w oparciu o opracowania sporządzone w 2002 roku przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. zo.o na zlecenie GDDKiA w Warszawie.

**Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:** *Przebudowa dróg gminnych nr 116812D - ul. Broniewskiego oraz 116804D - ul. Sokołowskiego wraz z rozbudową skrzyżowania tych ulic z ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego (od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i umowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w spisie treści.

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia wszelkich robót budowlanych niezbędnych do wykonania połączenia wymienionego w pkt. 1

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Dokumenty umowy, umowa, kontrakt - zbiór dokumentów określających prawne, techniczne i ekonomiczne warunki realizacji robót lub usług oraz wzajemne prawa i obowiązki Zamawiającego i Wykonawcy zaakceptowane i podpisane przez obie strony. Częścią dokumentu umowy jest dokumentacja techniczna (wraz z przedmiarami) i STWiORB.

Dokumentacja projektowa - wszelkie obliczenia, opisy i dane techniczne oraz rysunki dostarczane Wykonawcy przez Zamawiającego, jak również wszelkie obliczenia techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego.

Dziennik budowy – dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami - stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywanych robót.

Inżynier budowy – osoba działająca z upoważnienia Zamawiającego, pełniąca nadzór inwestorski (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego) na budowie w zakresie praw i obowiązków wynikających z Prawa Budowlanego ( art. 25 i 26)

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Kosztorys ofertowy - wyceniony, kompletny kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy (przedmiar robót scalonych) - wykaz robót z podaniem ich ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania.

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Księga obmiarów - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników ; wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót.

a) Laboratorium Drogowe - laboratorium wykonujące badania kontrolne zlecone przez Nadzór (Inspektora Nadzoru) oraz wszystkie badania wymagane do końcowego odbioru robót (również zlecone przez Inspektora Nadzoru).

b) Laboratorium Wykonawcy - laboratorium wykonujące badania kontrolne, obejmujące cały proces budowy od okresu przygotowawczego ( np. badań zgromadzonych materiałów ) poprzez etap budowy, aż do badań końcowych.

c) Laboratorium wskazane przez Wykonawcę - laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego, wykonujące badania zlecone przez Wykonawcę i na jego koszt.

d) Laboratorium uzgodnione (niezależne) - laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego w wypadkach spornych lub wątpliwych ( w przypadku stwierdzenia usterek - na koszt Wykonawcy).

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inżyniera.

Operat kolaudacyjny - zbiór wszystkich dokumentów umowy z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ich ilości i rozliczeń, stanowiący podstawę do oceny i odbioru końcowego.

Teren budowy - teren przekazany czasowo Wykonawcy przez Zamawiającego w celu wykonania robót budowlanych

Przepisy obowiązujące – przepisy aktów prawnych (ustaw, rozporządzeń, obwieszczeń i innych) aktualnych w chwili prowadzenia przedsięwzięcia budowlanego

Wada - jakakolwiek część robót wykonana niezgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i innymi dokumentami umowy.

Wykonawca - osoba prawna bądź fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę na warunkach określonych w umowie o wykonanie robót i usług w wyniku wyboru ofert lub jej legalni następcy prawni.

Zamawiający - osoba prawna lub fizyczna zlecająca wykonanie robót na warunkach określonych w umowie i występująca jako strona zawartej umowy z Wykonawcą,

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Jest zobowiązany do wykonania i wdrożenia zastępczej organizacji ruchu drogowego jeżeli taka okaże się niezbędna oraz ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu w obrębie budowy od momentu przekazania terenu budowy do odbioru końcowego robót (łącznie z okresem utrzymania robót).

### **1.5.1. Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający jest zobowiązany do przekazania Wykonawcy w określonym w dokumentach umowy terminie, placu budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i ST a także inne dokumenty niezbędne do przystąpienia robót określone w dokumentach umowy lub w aktach prawnych. Zamawiający winien przekazać po dwa egzemplarze: dokumentacji technicznej (projekty, przedmiary, inne) i ST.

Założono, że Zamawiający nie wskazuje lokalizacji i współrzędnych punktów głównych trasy oraz reperów w terenie. Przekazuje jedynie plan tyczenia punktów osi i krawędzi drogi.

Wykonawca na własny koszt wykona tyczenie w/w elementów i przekaze odpowiednie opracowania (uzgodnione z Zamawiającym) z prac geodezyjnych.

W przypadku gdy Zamawiający wskaże lokalizację punktów i reperów w terenie, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Przekazanie placu budowy przez Zamawiającego nie oznacza przekazania terenu na zaplecze budowy. Wykonawca zapewni teren na zaplecze we własnym zakresie po uzgodnieniu z właścicielem terenu na którym, Wykonawca będzie chciał zorganizować zaplecze. Teren powinien zostać tak wybrany aby zapewnić bezpieczne składowanie materiałów oraz nie będzie wpływał niekorzystnie na otaczającą zabudowę i osoby trzecie. Wykonawca wykona, jeśli zażąda tego na etapie przetargu Zamawiający, projekt zagospodarowania zaplecza budowy wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień. Wykonawca jest odpowiedzialny za doprowadzenie, pomiar i koszty zużycia mediów na zapleczu i placu budowy: tj. elektryczności, gazu i wody.

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Wykonawca we własnym zakresie wykona geodezyjną dokumentację powykonawczą.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót zajdzie konieczność uzupełnienia lub aktualizacji dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca uzupełnia lub aktualizuje dokumentację i odpowiednie ST na własny koszt oraz przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Dokumentacja projektowa, ST, oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach bądź nieokreślenia w umowie ważności poszczególnych dokumentów, obowiązuje następująca kolejność ich ważności :

- 1) SIWZ
- 2) Umowa
- 3) Specyfikacje Techniczne ;
- 4) Dokumentacja Projektowa.
- 5)Przedmiar robót scalonych (wykonany zgodnie z *rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego* ( Dz. U. Nr 202, poz. 2072 )

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach umowy, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu budowli, to Inżynier może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak stosuje odpowiednie potrącenia od ceny umownej zgodnie z ustaleniami szczegółowymi umowy i ST. W przypadku, gdy jakość jest niezadowolająca to takie materiały muszą być zastąpione innymi, a dany element budowli rozebrany i wykonany ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy oraz utrzymania w miarę możliwości dojścia ewentualnie dojazdu do posesji w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia robót i ich odbioru końcowego.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

Wykonawca musi zapewnić w dzień i w nocy stałą i dobrą widoczność tych znaków oraz ich stabilność podczas silnych porywów wiatru.

Wszystkie znaki, i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie tablicy informacyjnej (pomimo, że jej umieszczenie nie jest obowiązkowe przy robotach liniowych) w miejscach określonych przez Inżyniera. Treść tablicy informacyjnej musi być zatwierdzona przez Inżyniera. Koszt ustawienia i wykonania takiej tablicy ponosi Wykonawca.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek utrzymywania tablic informacyjnych w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca musi znać przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i przestrzegać ich w czasie prowadzenia robót.

W okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót Wykonawca musi podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i wokół niego w celu uniknięcia wszelkich zagrożeń i uciążliwości wynikających ze skażenia, hałasu i innych czynników.

Stosując się do tych wymagań Wykonawca musi spełnić następujące warunki :

- a) zaplecze budowy musi być tak wybrane, aby nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym ;
- b) plac budowy i wykopy muszą być tak utrzymywane, aby nie gromadziła się woda stojąca,
- c) istniejący drzewostan w pobliżu prowadzenia robót musi być zabezpieczony przed uszkodzeniem: zaleca się zastosowanie osłony z desek długości nie mniejszej niż 2 m jeśli drzewa są wysokie (osłona w zabudowie skrzynkowej lub przylegająco wokół drzewa) lub otuliny ze starych opon bądź z maty słomkowej przymocowanej za pomocą drutu.
- d) muszą być podjęte odpowiednie działania zabezpieczające przed :
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami, i innymi szkodliwymi substancjami;
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
  - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu;
  - możliwością powstania pożaru.

Kary za zniszczony drzewostan obciążają Wykonawcę.

Opłaty i kary za przekroczenie w okresie realizacji umowy norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążają Wykonawcę.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca musi przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w związku z tym musi dysponować określonym w odpowiednich przepisach sprawnym sprzętem przeciwpożarowym.

Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane przez pożar będący skutkiem realizacji robót lub wywołany przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Nie dopuszcza się do stosowania materiałów, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, a także materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony własności publicznej i prywatnej przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub otworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności nie może być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.



Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp. Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania od właścicieli tych urządzeń potwierdzeń informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego i związanych z dokładnym położeniem tych urządzeń w obrębie placu budowy.

O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu urządzeń obcych Wykonawca powinien powiadomić właścicieli tych urządzeń i Inżyniera.

W okresie trwania realizacji umowy Wykonawca jest zobowiązany do właściwego oznakowania i zabezpieczenia urządzeń obcych przed zniszczeniem lub uszkodzeniem ( np. demontaż i przechowanie skrzynek zaworów na czas prowadzenia robót)

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń obcych Wykonawca musi bezzwłocznie poinformować Inżyniera i odpowiednie władze oraz współpracować z nimi dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie spowodowane przez siebie uszkodzenia urządzeń obcych wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku odkrycia nie zabezpieczonej sieci Wykonawca winien dokonać odpowiedniego zabezpieczenia po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń na osi pojazdów.

Wykonawca musi stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu po drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i jest zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów nawierzchni na własny koszt zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należyłym stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednia odzież służące ochronie życia i zdrowia oraz zapewniające bezpieczeństwo osób zatrudnionych na budowie.

Wszelkie koszty z tym związane nie podlegają odrębnej zapłacie i muszą być uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie budowli drogowej i jej elementów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wykonywanych elementów budowli i wszelkich materiałów i urządzeń używanych do prowadzenia robót od daty rozpoczęcia robót do ich zakończenia i odbioru końcowego. W okresie tym obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymywanie budowli drogowej i jej elementów w zadowalającym stanie.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym przypadku Inżynier ma prawo wstrzymać roboty.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie aktualne przepisy (ich zmiany również) wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.13. Stosowanie norm

a) Normy nie są aktem prawnym. Należy pamiętać, że powołane normy nie są dokumentem do obligatoryjnego stosowania (wyjątek: gdy są przywołane w akcie prawnym) co oznacza, że materiały przeznaczone do wbudowania mogą wykazywać zgodność z wymaganiami podstawowymi w oparciu o inne dokumenty wymienione w *ustawie o wyrobach budowlanych* tj.: normy zharmonizowane, europejskie aprobaty techniczne, krajowe specyfikacje techniczne państwa członkowskiego UE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, krajowe aprobaty techniczne.

b) W poszczególnych specyfikacjach technicznych w pkt 10. „Przepisach związane” powołano normy w oparciu które wykonano ST i dokumentację techniczną oraz zalecane do wykorzystania w trakcie realizacji budowy. Producenci materiałów budowlanych mogą oferować wyroby wykonane zgodnie z innymi niż przywołane w specyfikacji technicznej normami, bądź też z dokumentami wymienionymi w ppkt. a)

c) Podane w ST normy są normami aktualnymi lub wycofanymi (m. in. branżowe). Jeżeli dla wymagań jednego materiału budowlanego aktualne jest kilka norm, zaleca się stosowanie tylko jednej wybranej normy. W przypadku braku pełnych wymagań dla materiałów w normach aktualnych, można po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy posłużyć się normami wycofanymi (dotyczącymi np. technologii wykonania robót określenia częstotliwości itd.), jeżeli nie są sprzeczne ze sobą co do treści .

c) W przypadku gdy powołane normy są normami krajowymi, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy (zgodnie z zapisem ppkt a)) zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia,

d) Od rozpoczęcia robót budowlanych aż do ich zakończenia, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach umowy nie postanowiono inaczej

e) Wszelkie wątpliwości dotyczące wymagań normowych wyrobów i wykonania robót należy rozwiązać z Inżynierem Budowy

## **2. Materiały.**

Przy wykonaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego spełniające wymagania *ustawy- Prawo budowlane* oraz zgodne z *ustawą o wyrobach budowlanych (DzU 04.92.881, 16 kwietnia 2004r.)* oraz jej aktami wykonawczymi jak i *ustawą o systemie oceny zgodności (DZU.nr166.poz 1360)* aktualnymi w chwili wykonywania robót budowlanych. Inżynier budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wydanym przed 1.05.2004, ważnym do czasu wygaśnięcia dokumentu (zgodnie z art.40 w/w ustawy)-brak obowiązku wystawienia deklaracji zgodności
- deklaracji zgodności wyrobów na podstawie oceny zgodności z Polską Normą (nie mającą statusu normy wycofanej po 11.X.2004) bądź aprobatą techniczną ( na podstawie deklaracji producent oznakował wyrób znakiem budowlanym)
- wyrób jest oznakowany znakiem B lub znakiem CE zgodnie z przepisami *ustawy o wyrobach budowlanych*

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Nie później jednak niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca musi dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania materiałów, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

W przypadku nie zaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła Wykonawca ma obowiązek przedstawiania do akceptacji Inżyniera materiału z innego źródła.

Zatwierdzenie przez Inżyniera partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia na bieżąco badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST i innych przepisów odrębnych.

## **2.2. Pozyskanie materiałów miejscowych.**

Założono, że Wykonawca będzie dostarczał materiały zakupione.

## **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Wykonawca musi wywieźć z placu budowy na własny koszt bądź złożyć w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Jeżeli materiały nie zbadane i nie zaakceptowane przez Inżyniera zostaną wbudowane na własne ryzyko Wykonawca musi liczyć się z możliwością nie przyjęcia robót i niezapłaceniem za nie.

## **2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca musi zapewnić takie składowanie materiałów, aby zachowały one swoją jakość i przydatność do robót oraz zgodność z wymaganiami ST, a także były dostępne do kontroli.

Po zakończeniu robót Wykonawca musi doprowadzić miejsca czasowego składowania materiałów do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeżeli dokumentacja nie przewiduje wariantowego zastosowania materiałów to o zastosowaniu innych materiałów niż podanych w dokumentacji decyduje Inżynier w porozumieniu z Projektantem. Materiały te muszą jednak posiadać parametry równoważne w stosunku do materiałów założonych w dokumentacji i spełniać *wymagania ustawy o wyrobach budowlanych*,

## **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem rodzajów wskazanych w ST i Programie Zapewnienia Jakości ( PZJ ) uzgodnionym przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy, a także odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Jeżeli wymagają tego przepisy Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy jak i działające ze szkodą na środowisko zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

## **4. Transport.**

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

Liczba środków transportu musi zapewnić wykonanie robót w terminie przewidzianym w umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą na polecenie Inżyniera usunięte z placu budowy.

Wykonawca na bieżąco i na własny koszt musi usuwać wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do placu budowy.

### **4.1 Wywóz materiałów z rozbiórki**

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Założono, że materiał z rozbiórki (np. gruz betonowy) który nie nadaje się do ponownego wbudowania staje się własnością Wykonawcy. Natomiast materiały które mogą zostać jeszcze wykorzystane należy przewieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera Budowy. Szczegółowiej wywóz w/w materiałów opisano w ST D.01.02.04.

Materiał z rozbiórki należy przewieźć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zutylizować. Koszty utylizacji bądź składowania na składowisku odpadów pokrywa Wykonawca.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, poleceniami Inżyniera.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi przez Inżyniera na piśmie. Po wyznaczeniu lokalizacji punktów głównych Wykonawca przekaże Inżynierowi plan tyczenia z domiarami punktów głównych. Prace związane z obsługą geodezyjną opisano szczegółowo w pkt. 5.2

Następstwa jakiegokolwiek błędu popełnionego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót muszą być, jeżeli tego będzie wymagać Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie przez Inżyniera wytyczenia robót lub wyznaczenia ich wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Inżynier w sposób sprawiedliwy i bezstronny podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępowaniem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę.

- Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót muszą być oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych.

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót, materiałów dostarczonych na budowę, na niej produkowanych lub przygotowywanych. Inżynier powiadamia Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuca wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i ST.

- Polecenia Inżyniera powinny być wykonane ( pod groźbą wstrzymania robót ) w terminie przez niego wyznaczonym. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.2 Wykonanie robót związanych z wyznaczeniem i odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz inwentaryzacji powykonawczej**

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie i sprawdzanie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi i krawędzi drogi i punktów wysokościowych a także wyznaczanie reperów ,
- ewentualnie zakładanie osnowy geodezyjnej
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- wykonania dokumentacji powykonawczej obejmującej prace przygotowawcze, polowe, aktualizację mapy zasadniczej i ewidencji (jeśli nastąpi zmiana granic działek).

Do stabilizacji punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. W miejscach gdzie nie ma możliwości stosowania palików (np. na nawierzchni) możliwe jest oznaczenie sprayem. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Dla ustalenia rodzaju znaków : osnów poziomych i wysokościowych oraz punktów granicznych, należy korzystać z wytycznych technicznych G-1.9 “Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.

#### **a) Sprzęt pomiarowy**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w tej specyfikacji w pkt 3.

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Do odtworzenia i wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych oraz wykonania dokumentacji powykonawczej zrealizowanych obiektów należy stosować następujący sprzęt:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup> oraz odległości 10 mm ± 10 mm / km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup>, lub tachometry,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm / km,
- dalmierze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm / km,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.
- do prac obliczeniowo-kameralnych należy stosować sprzęt komputerowy.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane przepisami i instrukcjami technicznymi z zakresu geodezji i kartografii.

## **b) Wykonanie pomiarów**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK oraz innymi przepisami obowiązującymi

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wyznaczyć lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, (po uzyskaniu opinii Projektanta) akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążają Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem prac opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Ponadto winien zgłosić prace, przed ich rozpoczęciem, do właściwego terenowo wojewódzkiego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Pomiary powykonawcze zrealizowanych inwestycji powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji budowy nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Dokumentację powykonawczą należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O - 3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej".

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały (chyba że zadecyduje inaczej) :

- wtórnik mapy zasadniczej, uzupełniony dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie szkiców polowych,
- mapą numeryczną na nośniku CD o rozszerzeniu ustalonym z Zamawiającym,
- inne wg wymagań Zamawiającego .

## **5.3 Oznakowanie progów zwalniających - punktowe elementy odblaskowe**

Do oznakowania progów zwalniających należy zastosować jednostronne elementy odblaskowe tzw „kocie oczka” (białe).

Powinny charakteryzować się odpornością na uderzenia i ścieranie. Założono że będą przyklejane przy pomocy kleju bitumowanego., jednakże Inżynier może zadecydować o innym umocowaniu elementów.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Program zapewnienia jakości ( PZJ ).**

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Jeżeli Zamawiający zdecyduje, Wykonawca opracuje program zapewnienia jakości robót. W programie tym należy przedstawić zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera. Szczegółowy zakres raportu należy ustalić z Zamawiającym.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Powinien zapewnić odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia.

Wykonawca musi przeprowadzać pomiary i badania z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie czy roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość powinny być określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustala zakres kontroli jaki jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi (jeśli ten zażąda) świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier musi mieć nieograniczony dostęp do laboratorium wskazanego przez Wykonawcę

Inżynier powiadamia Wykonawcę pisemnie o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy sprzętu lub metod badawczych. Jeżeli te są tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier może wstrzymać natychmiast użycie badanych materiałów do robót i dopuścić je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość badanych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizacją i prowadzeniem niezbędnych badań, pomiarów i kontroli ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek.

Próbki powinny być pobierane losowo. Inżynier musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

W przypadkach, gdy jakość stosowanych materiałów budzi wątpliwości Inżyniera, może on zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań (o ile Wykonawca z własnej woli nie usunie z budowy kwestionowanych materiałów, bądź ich nie ulepszy). Koszty tych dodatkowych badań Wykonawca pokrywa tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek muszą być dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

## 6.4. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary muszą być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i/lub przepisami obowiązującymi. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST można stosować wytyczne krajowe lub inne procedury badawcze zaakceptowane przez Inżyniera a zgodne z obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o ich rodzaju, miejscu, co najmniej 4 dni przed planowanymi badaniami lub pomiarami. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji ich wyniki na piśmie.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania na swój koszt niezależnie od Wykonawcy.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, Inżynier zleca Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST opiera się wyłącznie na własnych badaniach.

## 6.5. Raporty z badań.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazywania Inżynierowi kopii raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie do 3 dni od daty badania. .

## 6.6. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały posiadające deklaracje zgodności producenta określoną w *ustawie o wyrobach budowlanych* oraz *ustawie o systemie oceny zgodności*.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno - pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach muszą mieć ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

## 6.7. Dokumenty budowy.

- Dziennik budowy.

Jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy – personalnie odpowiada za to Kierownik Budowy.

Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania i podpisem osoby, która go dokonała z podaniem nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem załącznika oraz opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania Wykonawcy przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem przyczyny,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych i końcowych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych ( pomiarowych ) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inżynierowi w celu ustosunkowania się do nich.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

- Księga obmiaru.

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje do księgi obmiaru.

- Dokumenty laboratoryjne.

Protokoły, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej z Zamawiającym. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być one udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

- Pozostałe dokumenty budowy.

Oprócz dokumentów wymienionych powyżej do dokumentów budowy zalicza się również:

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

- pozwolenie na budowę lub zgłoszenie
- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

- Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym przed zniszczeniem.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy pociąga za sobą konieczność natychmiastowego odtworzenia go w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7.Przedmiar i Obmiar robót.**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót.**

Obmiar robót musi określać faktyczny zakres wykonywanych robót, podczas, gdy przedmiar robót wykonywany jest w oparciu o plan sytuacyjny i profile poprzeczne i podłużne. Obmiar przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym ( wycenionego przedmiaru robót scalonych) i ST.

Obmiar robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie i terminie obmiaru. O planowanym obmiarze robót Wykonawca musi powiadomić Inżyniera co najmniej 3 dni przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru muszą być wpisane do księgi obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie ( opuszczenie ) w ilościach podanych w kosztorysie ślepych lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określono inaczej, wszystkie pomiary długości należy wykonywać w poziomie wzdłuż linii osiowej.

Wszystkie elementy robót określone w metrach mierzy się równoległe do podstawy.

Jeśli ST dla danych robót nie wymagają inaczej, objętości należy obliczać w  $m^3$  jako iloczyn długości i średniej powierzchni przekroju.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo powinny być ważone w megagramach lub kilogramach ( zgodnie z wymaganiami ST ).

Ilości wszelkich materiałów lub robót należy mierzyć w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej i/lub ST.

### **7.2 Przedmiarowanie i obmiarowanie robót związanych z obsługą geodezyjną**

Jednostką przedmiaru i obmiaru dla poszczególnych robót jest:

- Wyznaczenie, otworzenie, sprawdzenie powierzchni –  $m^2$
- Ewentualne zabezpieczenie drzew – szt

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**



Polega na on finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie odpowiednich korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru tych robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

W przypadku stwierdzenia odchyłeń od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach Inżynier podejmuje decyzję o dokonaniu potrąceń.

Przy ocenie odchyłeń i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

Polega on na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad obowiązujących przy dokonywaniu odbioru ostatecznego.

### **8.4. Odbiór ostateczny.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinny być stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny następuje w terminie ustalonym w warunkach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kołaudacyjnego.

Odbioru ostatecznego robót dokonuje w obecności Inżyniera i Wykonawcy komisja wyznaczona przez Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokonuje ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od tolerancji wymaganej w dokumentacji projektowej i ST, a nie ma to większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokonuje potrąceń i ustala o ile zmniejsza się wartość wykonanych robót w stosunku do wartości przyjętej w dokumentach umowy.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy ulic w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

### **8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przygotować następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne ( STWiORB),
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza dotyczące odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne, dokumentacja powykonawcza
- dzienniki budowy i księgi obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ ,
- deklaracje producenta wbudowanych materiałów,
- opinia technologiczna sporządzona na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z ST i PZJ,

- sprawozdanie techniczne lub operat kolaudacyjny jeśli jest wymagany,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Po zapoznaniu się ze wszystkimi w/w dokumentami przygotowanymi i przedłożonymi przez Wykonawcę oraz po dokonaniu oględzin wykonanych robót komisja odbierająca roboty sporządza protokół odbioru ostatecznego robót według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Protokół ten jest podstawowym dokumentem stwierdzającym dokonanie odbioru ostatecznego robót.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin ostatecznego odbioru robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające muszą być zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznacza komisja.

## 8.6. Odbiór pogwarancyjny :

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie robót, które wykonano w związku z koniecznością usunięcia wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz wad, które powstały w okresie gwarancyjnym.

## 9. Rozliczenie robót towarzyszących i tymczasowych oraz podstawa płatności.

### 9.1 Roboty towarzyszące i tymczasowe

*Roboty tymczasowe – to takie roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, chyba, że istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczenia.*

*Roboty towarzyszące – prace niezbędne do wykonania robót podstawowych ale nie zaliczane do robót tymczasowych*

*Koszty jak i zakres robót towarzyszących i tymczasowych ujęte są w cenach jednostkowych poszczególnych elementów rozliczeniowych opisanych w punkcie 9 każdej ze specyfikacji technicznej*

### 9.2. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa ( za jednostkę obmiarową ) skalkulowaną przez Wykonawcę dla danej pozycji ślepego kosztorysu ( przedmiaru robót scalonych).

Cena jednostkowa musi uwzględniać wszystkie czynności związane z wykonaniem elementu budowlanego zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Cena jednostkowa robót składających się na budowę drogi, oprócz zakresu prac wymienionych w poszczególnych specyfikacjach obejmuje również :

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dostawy, pozyskania
- wartość pracy sprzętu ( każdorazowo: dowóz, wywóz, przewóz, wyładunek na tereni budowy i poza nim) wraz z kosztami jednorazowymi ( sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy ),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi:
  - **Koszty własne:** płace personelu, kierownictwa budowy, pracowników nadzoru; wszelkie ubezpieczenia, koszty za zniszczenia; urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy ( w tym doprowadzeniu energii i wody, budowy dróg dojazdowych, itp.), koszty oznakowania robót, wydatki związane z BHP i Ppoż., koszt usług obcych na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę zaplecza budowy, placów, koszt ekspertyz dotyczących wykonanych robót oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, amortyzacja, koszty przeglądów sprzętu, napraw i konserwacji i inne

- **Koszty związane z umową** - Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 a nie wyszczególnione w kosztorysie ślepym.
- **Koszty związane z robotami**, koszty robót przygotowawczych (np. demontaż skrzynek zaworów na czas trwania budowy i ponowny montaż, zabezpieczenie zaworów przed zniszczeniem), utrzymanie czystości nawierzchni dróg na wyjazdach z placu budowy, koszty odwodnienia koryta (pompowanie, drenaże, tymczasowe odwodnienia itp.), szalunków, koszt zabezpieczenia kolizyjnej sieci (z zastrzeżeniem jeśli nie zostały wycenione odrębnie), koszty składowania na wysypie materiałów z rozbiórki i robót ziemnych, koszty geodezyjne (inne niż wytyczenie punktów głównych i reperów oraz wykonania dokumentacji powykonawczej), organizacji ruchu zastępczego (np. objazdów, przejazdów, prowadzenia robót połówkowych) koszty związane z aktualizacją projektu organizacji ruchu (jeśli taki był sporządzony, opracowań przedwykonawczych (np. PZJ) i powykonawczych (dokumentacja powykonawcza), koszty poniesione na pomiary i badania i inne.

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków, które mogą być poniesione w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,

- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę w kosztorysie ofertowym za dany element budowlany jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych daną pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach umowy.

W przypadku wystąpienia robót dodatkowych, tj. takich których nie można było przewidzieć w trakcie wykonania projektu, specyfikacje techniczne oraz dokumentacja rozliczeniowa winna być wykonana wg odrębnej umowy, chyba, że umowa przewiduje sposób rozliczenia robót dodatkowych.

Specyfikacje techniczne bądź dokumentację projektową winien wykonać Projektant za dodatkową odpłatnością.

W/w dokumenty mogą być sporządzone przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem Budowy i po uzyskaniu

akceptacji rozwiązań przez Projektanta. Koszty wykonania dokumentacji ponosi Zamawiający.

### 9.3. Cena jednostkowa

#### **Cena 1 km wyznaczenia i /lub odtworzenia trasy w terenie obejmuje:**

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych, wyznaczenie reperów
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących. w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- opracowanie szkiców z pomiarów
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej zrealizowanej inwestycji opisanej w niniejszej ST

### 10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 21.11.2003 r. (Jednolity tekst Dz.U.03.207.2016 z późn zm).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.(Dz.U.95.25.133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.(Dz.U.02.108.953)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.(Dz.U.03.120.1126)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.(Dz.U.04.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym(Dz.U.04.198.2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.10.2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania.(Dz.U.04.237.2375)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8.11.2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania.(Dz.U.04.249.2497)
- Ustawa z dnia 17.05.1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne .Jednolity tekst: (Dz.U.00.100.1086)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17.05.1999 r. w sprawie określenia rodzajów materiałów stanowiących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, sposobu i trybu gromadzenia i wyłączenia z zasobu oraz udostępniania zasobu- (Dz.U.99.49.493)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej- (Dz.U.01.38.455)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.(dział dziesiąty dot. BHP)Jednolity tekst: (Dz.U.98.21.94)
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.Jednolity tekst (Dz.U.02.147.1229)
- Ustawa z dnia 21.12.2000 r. o dozorcze technicznym.(Dz.U.00.122.1321)
- Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych.Jednolity tekst (Dz.U.04.204.2086)
- Ustawa z dnia 23.07.2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.(Dz.U.03.162.1568)
- Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności. Jednolity tekst Dz.U.04.204.2087
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz.U. Nr 01.62.628)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych ( Dz. U. Nr 19, poz. 177 )
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn zm. )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r.- w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE ( Dz. U. Nr 209, poz. 1779 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. Nr 169, poz. 1650 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47, poz. 401 )

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. Nr 202, poz. 2072 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobu deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym ( Dz. U. Nr 198, poz. 2041 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r.- zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( Dz. U. Nr 198, poz. 2042 )

**Uwaga:** Powyższe akty prawne mogą być nieaktualne. Mając na myśli słowo „Ustawy” należy je łączyć odpowiednimi aktami wykonawczymi dotyczącymi wykonania i odbioru robót budowlanych

#### **10.1 Instrukcje i akty związane z obsługą geodezyjną**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
3. Instrukcja techniczna G-I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK-1
8. Prawo geodezyjne i kartograficzne - ustawa z dnia 17.05.1989. Jednolity tekst Dz.U.05.240.2027

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-01.02.04

- Rozbiórka elementów dróg, zabezpieczenie sieci kablowej

## 1. WSTĘP

Ilekczo w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (st) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (ost) należy przez to rozumieć specyfikacje techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg oraz zabezpieczeniem sieci kablowej w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych i zabezpieczających:

- rozbiórka nawierzchni mineralno-asfaltowych z podbudową,
- jw. lecz z kostki betonowej z podsypką –z przewidzianym odzyskiem kostki do ponownego wbudowania – przebruk nawierzchni istniejącej,
- jw. lecz z płytek betonowych z podsypką,
- jw. lecz z kostki kamiennej z podbudową,
- jw. lecz krawężnika betonowego na ławie betonowej,
- jw. lecz obrzeży 8x30 na ławie betonowej,
- rozbiórka słupków oznakowania pionowego (również do ponownego wbudowania),
- demontaż tarcz znaków w tym również przeznaczonych do ponownego wbudowania,
- zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnej i elektrycznej rurą osłonową,
- zabezpieczenie studni telekomunikacyjnej.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. MATERIAŁY

- Materiał do zasypania ew. rowów i dołów po rozbiórkach ( np. piasek, grunt wg wymagań specyfikacji dotyczącej robót ziemnych). Materiał w zależności od rodzaju i zastosowania winien spełniać wymagania PN-EN 13242:2004, PN-88/B-04481, PN-S-02205:1998 lub innych wynikających z tych norm,
- Rury ochronne A110PS
- Beton C12/15 –ekspozycja X0 – ława betonowa i ściany betonowe
- Zaprawa cementowo-piaskowa 1:3
- Izolacja przeciwwilgociowa bitumiczna do betonu – lepik na zimno lub emulsja
- Pokrywa studni teletechnicznej typ ciężki –wg aprobaty technicznej

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2 Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką i zabezpieczeniami sieci i dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki jeżeli ich wykorzystanie umożliwiają warunki terenowe;
- ładowarki, koparki z właściwym osprzętem;
- samochody ciężarowe;
- młoty pneumatyczne;

- piły mechaniczne;
- płyty „stopy” do zagęszczenia
- łopaty, taczki, grabie, szpadle;
- zawiesia, widły do przewożenia palet, łomy;
- Inny jeśli wykonawca uzna, że jest niezbędny.

#### 4. TRANSPORT.

##### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2 Transport materiałów i gruzu z rozbiórki

a) Materiał i gruz z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Należy zabezpieczyć przewożone materiały przed wysypywaniem z samochodu i pyleniem (dotyczy materiału sypkiego) oraz odpowiednio zabezpieczyć i oznakować elementy ponadgabarytowe lub wystające poza burtę.

b) W zależności od technologii prowadzonych robót i organizacji pracy na budowie materiały rozbiórkowe mogą być najpierw składowane na odkładzie w celu segregacji (na terenie budowy lub poza nim) a potem wywożone na składowiska (lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera) bądź bezpośrednio mogą być wywożone na składowiska. W punkcie 9 założono, że ceny jednostkowe rozbiórek elementów dróg ujmują: załadunek, wywóz i wyładunek na odkładzie, zlokalizowanym w obrębie terenu budowy lub poza nim, załadunek z odkładu, wywóz i wyładunek na składowisko/wysypisko. **Koszt składowania i/lub utylizacji materiałów z rozbiórki (1t, 1m<sup>3</sup>, 1szt lub 1kpl) na składowisku odpadów jest ujęty w cenie jednostkowej rozbiórki danego elementu / asortymentu robót.**

- c) Miejsce odkładu na terenie budowy lub poza nim wybiera Wykonawca. W przypadku konieczności oszacowania ilości materiału rozbiórkowego (np. zdawanego Zamawiającemu) lub znacznych ilości materiału, Wykonawca wskaże miejsce odkładu w porozumieniu (akceptacji) z Inżynierem Budowy. Materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przewieźć na zaplecze budowy lub ułożyć w obrębie rozbiórki w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i niezagrażającym osobom trzecim.
- d) Ostatecznie materiały z rozbiórki należy wywieźć z odkładu poza teren budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę (składowiska odpadów - wysypiska).

Założono, że:

- Materiał kamienny (np.kostka kamienna) stanowią własność Zamawiającego i takie materiały należy wywieźć i składować na składowisku (magazynie) wskazanym przez Zamawiającego, Oznakowanie i elementy małej architektury (małe ogrodzenia, wyposażenie ulic (np. kosze na śmieci) – jak wyżej.
- Wywóz elementów stalowych, żeliwnych i z metali kolorowych:
  - \*\*\*\* wazy żeliwne, pokrywy stalowe studni i studzienek, skrzynki i inne z demontażu sieci w drodze złożone w magazynie właściciela (dysponenta) sieci bądź właściciela (zarządcy) materiału.
  - \*\*\*\* elementy stalowe (np. reklamy) – montowane przez osoby prywatne – przekazane właścicielowi prywatnemu.

W przypadku gdy właściciel do którego należą zdemontowane w/w elementy (materiały) zrezygnuje bądź ich nie przyjmie, to o dalszym postępowaniu z elementami rozbiórkowymi zadecyduje Inżynier Budowy.

W tym przypadku Wykonawca musi założyć że może stać się właścicielem zdemontowanych i niechcianych elementów (materiałów) i to on będzie odpowiedzialny za wywóz na składowisko odpadów przez siebie wybrane i poniesienie opłat z tytułu utylizacji i/lub składowania.

- Materiał rozbiórkowy tj. gruz betonowy, bitumiczny, destrukcyjny bitumiczny, kruszywa z podbudów, grunt z robót ziemnych, krawężniki (nienadający się do ponownego wykorzystania) inny nie wymieniony powyżej – wywóz na miejsce (składowisko) wskazane przez Wykonawcę i poniesienie kosztów składowania i/lub utylizacji,



- e) W przypadku gdy Inżynier Budowy stwierdzi, że niektóre materiały (po przesortowaniu: kostka betonowa, płytki, itp) mogą zostać ponownie użyte np. przy innych inwestycjach Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera lecz nie dalej niż na odległość w, której znajduje się składowisko odpadów wskazane przez Wykonawcę.  
Sposób rozliczenia za dodatkowe kilometry Zamawiający ustali indywidualnie z Wykonawcą.
- f) Na czas trwania budowy należy zdemontować skrzynki zaworów sieci, przewieźć je na teren zaplecza budowy oraz odpowiednio zabezpieczyć zawory przed uszkodzeniem podczas wykonywania robót.

#### **4.3 Transport pozostałych materiałów**

Materiały do zabezpieczenia sieci teletechnicznej i elektrycznej oraz słupki i pokrywę studni można przewieźć dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem tych materiałów przed przemieszczaniem się podczas transportu.

Transport betonu opisano m.in. w specyfikacji dot. układania krawężników. Lepiki lub emulsje przeznaczone na izolacje należy przewozić w szczelnych pojemnikach wg zaleceń producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy uprzątnąć teren budowy z ewentualnych zanieczyszczeń.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie zależnie od zasięgu i wielkości robót oraz wskazań Inżyniera Budowy, przy czym należy zachować przepisy BHP

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i obiektów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. W razie potrzeby należy wodę odpompowywać ew. założyć tymczasowe odwodnienie uzgodnione z Inżynierem Budowy.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącej wykonania robót ziemnych i profilowania koryta.

#### **5.3 Zabezpieczenie sieci kablowej (teletechnicznej i elektrycznej) i wzmocnienie studni teletechnicznej**

Zabezpieczenie sieci kablowej polega na założeniu na kabel sieci teletechnicznej/elektrycznej rury ochronnej dwudzielnej z PCV A110PS (klasa odporności na ściskanie 250 KN) i oznakowaniu folią odpowiedniego koloru (ok. 25 cm od góry osłony lub ławy betonowej). Rurę ochronną należy wyprowadzić poza krawędź kolizji o 0,5 m z każdej strony.

Dodatkowo na sieci teletechnicznej w obrębie rury osłonową, na całej jej długości, należy wykonać wzmocnienie ławą betonową z betonu C12/15 o szer. 0,5 m i grubości min.0,25 m. Grubość betonu nad rurą powinna wynosić min.10cm. Obsypkę należy wykonać do spodu konstrukcji jezdni, z piasku (wg PN-EN 13242) i zagęścić warstwami do współczynnika  $I_s > 0,98$ .

Wokół studni teletechnicznych należy wykonać zabezpieczenie z betonu C12/15 ( w tym fundament o szer. 30 cm i ściance szer. 15 cm) i uszczelnić izolacją z lepiku bądź z emulsji bitumicznej (grubość powłoki ochronnej nie mniejsza niż 2mm). Należy zastosować ramę i pokrywę typu ciężkiego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

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

## 6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, zasypania rowu powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacjach dotyczącej wykonania koryta i robót ziemnych.

Zabezpieczenie sieci i wzmocnienie studni polega na wizualnej ocenie wykonania robót i ich zgodności z warunkami technicznymi. Należy sprawdzić zagęszczenie obsypki i poddać badaniom beton (min. 2 próbki). Rodzaj przeprowadzonych badań określi Inżynier Budowy.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa

Jednostkę obmiarową/przedmiarową robót podano w punkcie 9 w kolumnie 2 dla poszczególnych elementów (asortymentów robót) podanych w kolumnie 1.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu

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

Koszt robót tymczasowych i towarzyszących ujęto w cenie jednostki obmiarowej poszczególnych elementów wymienionych w kolumnie 1.

Rozbiórka lub demontaż asortymentu robót / elementu	JEDNO-STKA	Cena jednostkowa rozbiórki lub demontażu z kol. 1 obejmuje:	Uwagi i założenia
1	2	3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>nawierzchnia mineralno-asfaltowa</li> <li>nawierzchnia z kostki betonowej z podsypką</li> <li>nawierzchnia z płytek betonowych z podsypką</li> <li>nawierzchnię z kostki kamiennej</li> </ul>	metr kwadrato wy [m <sup>2</sup> ]	<ol style="list-style-type: none"> <li>koszty podane w D-00.00.00 w pkt. 9</li> <li>wszelkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w WT, w dokumentacji projektowej, przedmiarze i specyfikacjach technicznych w tym (odpowiednio do asortymentu robót): <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki, ew. prace pomiarowe;</li> <li>oznakowanie i zabezpieczenie robót;</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozbiórka nawierzchni bitumicznej obejmuje też rozbiórkę warstw bitumicznych, podbudowę oraz warstwa zalegających niżej,</li> <li>rozbiórka nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje też rozbiórkę podbudowy i warstw leżących niżej,</li> <li>kostka kamienna częściowo do ponownego wykorzystania</li> <li>kostka betonowa częściowo do ponownego wykorzystania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>krawężnik betonowy z ławą betonową</li> <li>obrzeże betonowe z ławą betonową</li> <li></li> </ul>	metr bieżący [mb]	<ul style="list-style-type: none"> <li>cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni;</li> <li>roboty związane z odkopaniem, odkuciem elementu rozbieranego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>słupki do oznakowania pionowego</li> <li>tarcza znaku</li> </ul>	sztuka [szt]	<ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż/ rozbiórka elementu</li> <li>segregacja i oczyszczenie materiału (pkt 4.2 ST)</li> <li>załadunek i wywiezienie i materiału z rozbiórki wg pkt 4.2 ST);</li> <li>ew. wyrównanie i zagęszczenie podłoża z dowiezieniem materiału zasypowego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>słupki i oznakowanie do ponownego wykorzystania</li> </ul>

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą.)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporządkowanie terenu rozbiórki;</li> <li>• badania i kontrola wynikające z ST.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie kabli energetycznych/ teletechnicznych</li> </ul>	metr bieżący [mb]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. koszty podane w D-00.00.00 w pkt. 9</li> <li>2. wszelkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w WT, w dokumentacji projektowej, przedmiarze i specyfikacjach technicznych w tym (odpowiednio do asortymentu robót): <ul style="list-style-type: none"> <li>• roboty ziemne</li> <li>• wywóz materiału na składowisko materiałów i utylizacja</li> <li>• założenie rur osłonowych</li> <li>• ułożenie podsypki</li> <li>• wykonanie ławy betonowej i jej pielęgnacja</li> <li>• ułożenie podsypki</li> <li>• zagęszczenie poszczególnych warstw</li> <li>• ułożenie folii</li> <li>• kontrola wizualna i badania określone w ST i przez Inżyniera Budowy.</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zabezpieczenie obejmuje również roboty pomiarowe w tym ew. powykonawcze oraz oznakowanie i zabezpieczenie robót przed osobami trzecimi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zabezpieczenie studni</li> </ul>	Komplet [kpl]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• roboty ziemne</li> <li>• wywóz materiału na składowisko materiałów i utylizacja</li> <li>• ułożenie podsypki</li> <li>• wykonanie ławy betonowej i ścianek ( w tym pielęgnacja betonu) – zastosowanie szalunku</li> <li>• zagęszczenie poszczególnych warstw</li> <li>• zaizolowanie</li> <li>• obsypanie i zagęszczenie</li> <li>• ułożenie ramy i pokrywy</li> <li>• kontrola wizualna i badania określone w ST i przez Inżyniera Budowy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zabezpieczenie obejmuje również: <ul style="list-style-type: none"> <li>*koszty podane w D-00.00.00 w pkt. 9 ,</li> <li>*wszelkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w WT, w dokumentacji projektowej, przedmiarze i specyfikacjach technicznych,</li> </ul> </li> <li>• Zabezpieczenie obejmuje również roboty pomiarowe w tym ew. powykonawcze oraz oznakowanie i zabezpieczenie robót przed osobami trzecimi</li> </ul>

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. Nr 169, poz. 1650 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47, poz. 401 )
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30),
- Dz. U. Nr 62 poz. 628 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D - 02.00.00

- Roboty ziemne: wykopy i nasypy
- Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
- Odhumusowanie, zakładanie trawników, wycinka drzewa

## 1. WSTĘP

Ilekoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót ziemnych, koryta, profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego pod warstwy konstrukcyjne, roboty związane ze zdjęciem humusu oraz zakładaniem zieleni w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- Wykopy- koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni oraz w miejscach po wykonanych rozbiórkach
- formowanie nasypów
- odhumusowanie
- zahumusowanie i obsianie trawą
- wycinką drzewa

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz D -02.00.01.

*Wysokość nasypu lub głębokość wykopu* - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

*Odkład* - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $Mg/m^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $Mg/m^3$ ).

*Wskaźnik różnoziarnistości* - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

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

*Ukop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

*Dokop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

W przypadku gdy zdjęty humus nie będzie spełniał wymagań vegetacyjnych do ponownego ułożenia, Wykonawca zapewni dostawę humusu.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosze niegliniaste</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek gruby</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwierzelina gliniasta</li> <li>- rumosze gliniaste</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>- ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.1. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów (powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998 podano niżej:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwierzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwierzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych

	wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalane 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Łopki przywęglowe nieprzepalane	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Łopki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $>2\%$	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

## 2.5. Zasady wykorzystania gruntów z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów będą przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, jeśli spełniają wymagania ST, dokumentacji i norm.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów.

Koszty z tytułu składowania lub/i utylizacji ponosi Wykonawca. Zapewnienie terenów na ewentualny odkład i składowisko należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w nadrzędnych do ST dokumentach umowy.

## 2.6. Zdjęcie warstwy humusu i zakładanie trawników

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy zakładaniu trawników. Humus należy zdejmować mechanicznie ( np. małe koparki z odpowiednim osprzętem). W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Zdjęty humus należy składować w przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

W przypadku, gdy cały humus nie będzie wykorzystany przy inwestycji, to nadmiar stanowi własność Wykonawcy ( należy przewidzieć wywóz), chyba że Zamawiający ustalił inaczej w dokumentach umowy.

W dokumentacji przyjęto wykonanie obsiewu ręcznego. Nie przewiduje się zdjęcia darniny.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną i kompost
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- założono zakup gotowej mieszanki trawy.

## 2.7. Wycinka drzewa

Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie drzew wraz z usunięciem pnia, wywiezienie dłużycy (w przypadku gdy nie będzie cięta na miejscu na klocki), karpiny i gałęzi poza teren budowy na miejsce wskazane przez Wykonawcę. Zamawiający może zdecydować o wywiezieniu dłużyc na miejsce przez niego wskazane.

Wykonawca ma obowiązek wykonania oznakowania i zabezpieczenia ruchu i robót na czas prowadzenia wycinki drzewa. Ze względu na gęstą zabudowę, wycinkę należy prowadzić techniką cięcia sekcyjnego.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych, profilowania podłoża, humusowania i wycinki drzewa powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ładowarek i koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- równiarek, spycharek jeżeli pozwalają na ich wykorzystanie warunki terenowe
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- samochody samowładowcze



- łopaty, kilofy, taczki, sprzęt brukarski, narzędzia i akcesoria ogrodnicze
- samochód z podnośnikiem (z koszem), piły łańcuchowe, noże elektryczne
- inny jeśli Wykonawca uzna, że będzie niezbędny

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### 3.2.1 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tabelicy poniżej podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoisłe: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylistych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów z korytowania i robót ziemnych

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w poszczególnych specyfikacjach łącznie z ogólną w pkt 4.

W przypadku nadmiaru materiału pozostałego po wyprofilowaniu (robotach ziemnych) lub niedoboru materiału niezbędnego do profilowania należy postępować zgodnie z ST 01.02.04 pkt 4.2.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania koryta i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Na wykonanym podłożu tzn. wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcyjnej.

## 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Powierzchnię pod w-stwy konstrukcyjne można wykonywać ręcznie, gdy jej szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Jeżeli grunt nie będzie ponownie wykorzystany na miejscu budowy, powinien zostać odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę a następnie na składowisko odpadów lub bezpośrednio na składowisko. Miejsce wywozu wskazuje Wykonawca i to on ponosi koszty związane z utylizacją lub składowaniem.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

W trakcie wykonania koryta należy założyć napływ wód gruntowych stąd konieczne jest przeprowadzenie pompowań, ew. założenie tymczasowych drenaży.

## 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu (jeżeli pochodzący z robót ziemnych nie spełnia wymogów), w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy niżej.

Koszt dowozu i pozyskania (lub zakupu) dodatkowego materiału należy ująć w cenie jednostkowej wykonania podłoża.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy niżej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia np.

- wymiana gruntu
- dodatkowe wzmocnienie stabilizacją na bazie cementu lub popiołów żużlowych
- ewentualnie ułożenie geowłókniny itp..

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z PN-S-02205:1998 lub PN-B-04481:1998

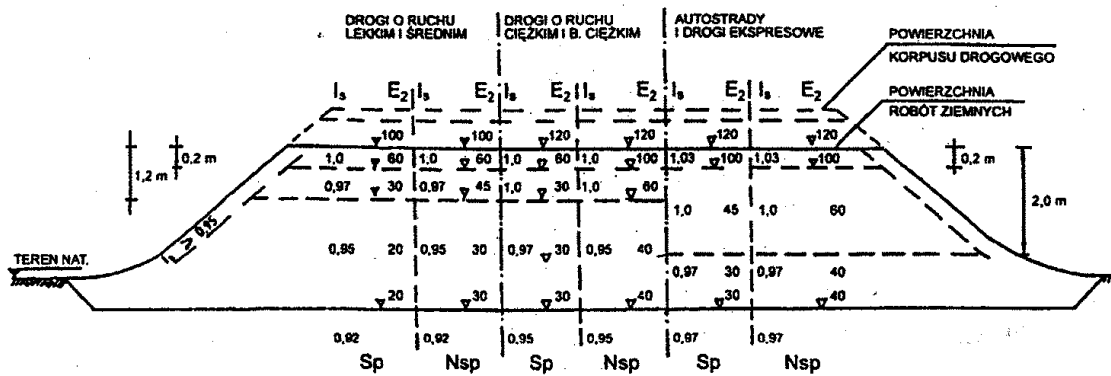
Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszynskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Strefa korpusu	Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ) / moduł wtórny powinny wynosić	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00/100MPa	1,00/100MPa
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00/100MPa	0,97/80MPa

Rys 3 i 4 – Zagęszczenie w nasypie i wykopie



$\nabla^{60}$  – wartość  $E_2$  na powierzchni warstwy  
 Sp – grunt spoisty    Nsp – grunt niespoisty



$\nabla^{60}$  – wartość  $E_2$  na powierzchni warstwy  
 Sp – grunt spoisty    Nsp – grunt niespoisty

Rysunek 4 - Wartości wymagane w podłożu wykopów: wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , megapaskali

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 przy  $I_s = 1,0$ ; 2,5 przy  $I_s < 1,0$  (dla żwirów, pospółek i piasków)

### 5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on

zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem lub nawodnieniem, na przykład przez rozłożenie folii, odpompowanie lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

W przypadku, gdy gruboziarnisty grunt, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +/-2%.

## 5.6. Odcinek próbny

Na etapie budowy Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, chyba że Inżynier zadecyduje inaczej.

W tym celu co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

## 5.7 Nasypy

Gruntu przydatne do budowy nasypów podano w pkt. 2. Zagęszczenie określono w pkt. 5.4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Miejsce i ilość badań oraz pomiarów będzie wskazane przez Inżyniera. Liczba pomiarów powinna być dostosowana (interpolowana) do rzeczywistej ilości robót. Poniżej podano zalecane częstotliwości dla zadania jw.

### .2. Badania w czasie robót – wykonanie koryta

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w zakresie wykonania koryta

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia i wyprofilowanego podłoża/nasypu podaje tablica:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Zalecana częstotliwość badań	Odchyłki
1	Szerokość koryta(wykopu)/nasypu	10 razy na 1 km	3 razy na 200m	nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	co 20 m	nie może przekraczać 20 mm..
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	3 razy na 200m	jw
4	Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>	10 razy na 1 km	3 razy na 200m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla	co 25 m i w miejscach	Różnice pomiędzy rzędnymi

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wysińskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

D-02.00.00 Roboty ziemne: wykopy i nasypy  
 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.  
 Odhumusowanie, zakładanie trawników, wycinka drzewa

		pozostałych dróg	charakterystycznych	wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +/- 2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg	Jw.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż <math>\pm 3</math> cm.</li> </ul>
7	Zagęszczenie, Nośność	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	2 VSS + 3 cylindry	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_s \geq 1,0</math> i <math>E_2 \geq 100 \text{MPa}</math></li> </ul>
8	Wilgotność gruntu podłoża	Na dziennej działce roboczej	Na dziennej działce roboczej	+/-2%. w stos. do wilgotności optymalnej

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

### 6.2.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 6.2.3 Kontrola usunięcia humusu, wykonania trawnika i wycinki drzewa

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu oraz zahumusowania wykonania trawnika i wycinki drzewa.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa i przedmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> – (metr kwadratowy) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża (koryta)/ wykopu/nasypu/
- m<sup>3</sup> – zdjęcia humusu, wykopy i nasypy
- m<sup>2</sup> – humusowanie i obsianie trawą
- szt – wycinka drzewa

Jednostka przedmiaru jest zgodna z w/w jednostką obmiarową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Koszt robót tymczasowych i towarzyszących ujęto w cenie jednostki obmiarowej podanej niżej:

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej:

*Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów lub 1m<sup>2</sup> profilowania obejmuje odpowiednio:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- załadunek i wywóz z odkładu na składowisko wraz z kosztami utylizacji
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania ( budowa tymczasowych odwodnień, pompowanie, inne rozwiązania)
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ew. rozplanowanie nie wywiezionego urobku na odkładzie za zgodą Inżyniera Budowy – w przypadku gdy nie będzie wywiezione na składowisko
- rekultywację terenu.

*Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:*

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- zakup materiału lub pozyskanie z ew. ukopu, dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu
- zagęszczenie gruntu
- profilowanie powierzchni nasypu,
- wyprofilowanie skarp ew. ukopu i dokopu,
- ew. rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- ew. wywóz nadmiaru gruntu przeznaczonego na nasyp w miejsce wskazane przez Wykonawcę,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

*Cena zdjęcia 1m<sup>2</sup> humusu obejmuje:*

- roboty przygotowawcze
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy lub odwiezieniem na odkład

*Cena zakładania 1m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:*

- rozłożenie humusu
- dowóz materiału w przypadku gdy zdjęty wcześniej nie spełnia wymagań wegetacyjnych
- zagęszczenia walcem ogrodowym
- obsianie mieszanką traw a potem uzupełnienie ewentualnych „łysień”
- pielęgnacja trawnika w tym ew. nawożenie i ścianie trawy)
- kontrola wizualna

*Cena usunięcia 1 szt drzewa obejmuje:*

- wycięcie i wykarczowanie drzew, usunięcie korzenia
- zasypianie dołów odpowiednim materiałem

- ew. sprawdzenie zagęszczenia ( metodą wskazaną przez Inżyniera )
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- kontrola wizualna efektu wykonanych prac

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych

#### **Uwaga**

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania odpowiednich wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 04.03.01.

- Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych



## 1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem: oczyszczenia i skropienia warstwa konstrukcyjnych, ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

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

- oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych bitumicznych i niebitumicznych (podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie)

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Emulsja asfaltowa* – emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt (fazą może być też upłynniacz) a fazą ciekłą woda lub roztwór wodny,
- *Emulsja asfaltowa kationowa* – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa modyfikowana* – emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo emulsja modyfikowana jest lateksem kationowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w ST dotyczącej podbudowy z kruszyw łamanych i nawierzchni bitumicznych

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.1. Lepiszczce

Do połączeń między warstwowymi należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone poniżej:

Materiałami zalecanymi do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy z kruszywa łamanego: emulsja C60B5 ZM (K3-60)

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego (od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

b) do skropienia podbudów asfaltowych, warstwy wiążącej asfaltowej, warstw nawierzchni istniejącej kańonowe emulsje szybkorozpadowe np. C 60B3 ZM (K1-65 lub K-50).

Wymagania Techniczne	Metody badań wg normy	Jedn	C60B3 ZM		C60B5 ZM	
			klasa	Zakres wartości	klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3	50-100	5	120-180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58-62 <sup>a)</sup>	5	58-62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2mm w 40 ° c	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614 i	% pokrycie powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5 <sup>d)</sup>	-	≥3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dot. lepiszczy odzyskanych z KEA przez odparowanie wg PN-EN 13074						
Penetracja w 25 ° c	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100 <sup>e)</sup>	3	≤100 <sup>e)</sup>

a) emulsję można rozcieńczać z wodą do asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)

b) nie dot. emulsji rozcieńczanych wodą na budowie

c) oznaczenie wymagane gdy emulsja bezpośrednio styka się z kruszywem

d) dot. emulsji przeznaczonej do związania w-wy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne

e) do skropień podbudów niezwiązanych tj. z kruszywa slab. mechanicznie, tłucznia – dopuszcza się stosowanie asfaltu o penetracji 160/200

TBR- „do zadeklarowania”

W przypadku gdy w konstrukcji w-wy ścieralnej zastosowano polimeroasfalt zaleca się aby emulsja do skropienia w-wy wiążącej była również na bazie polimeroasfaltu (C60 BP4 ZM)

Emulsje powinny posiadać aprobaty techniczne wydane w oparciu o *WT-3 Emulsje asfaltowe 2009*.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości. Należy je przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Lepiszczce stosowane do emulsji powinny spełniać wymagania PN-EN 12591:2004.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki lepiszcza lub remontera z lancą. Skraparka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki,

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją +/- 10% od ilości założonej.

Skrapiarka winna być z termicznie izolowanymi zbiornikami. Użycie skrapiarki o grawitacyjnym podawaniu lepiszcza jest zabronione. Skrapiarka winna zapewnić jednolitość spryskiwania na całej szerokości skrapianej warstwy przy wydajności od 0,4 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>. Skrapiarka winna być wyposażona w system grzewczy, mierniki temperatury, oraz skalibrowane układy pozwalające na prawidłowe dozowanie lepiszcza.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport lepiszcza

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem lepiszcza i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża – oczyszczenie

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.), zwłaszcza gdy w-wa wiążąca oddana jest wcześniej do ruchu. Resztki wody należy usunąć sprężonym powietrzem. W przypadku powstania plam olejowych – należy spróbować zebrać część oleju przez posypanie b. drobnym piaskiem tak aby olej został wchłonięty. W przypadku penetracji oleju w głąb w-wy bitumicznej należy usunąć uszkodzony fragment i uzupełnić nową mieszanką. Stare łaty z asfaltu lanego należy usunąć i wypełnić nową mieszanką.

Nierówności podłoża w zależności od klasy drogi powinny wynosić :

### 5.3. Skropienie podłoża

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową w ilości ustalonej poniżej

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5
Połączenie nowych warstw		
5	Podbudowa asfaltowa	
6		od 0,3 do 0,5

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

7	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3
---	---------------------------	---------------

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją (+/- 10 %).

W miejscach przebitumowanych nadmiar lepiszcza należy usunąć przez posypanie ich gorącym piaskiem i zeszcotkowanie.

#### Skropieniu podlega podbudowa z kruszyw, podbudowa asfaltowa i w-wa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany. W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

**Uwaga.** Ważne jest oczyszczenie każdej z w-w bitumicznych z pyłu gdyż emulsje szybko i średnio rozpadowe na pyłach tworzą tzw. kożuch, który powoduje nieskuteczne łączenie międzywarstwowe

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy do skropienia w-w konstrukcyjnych

Ocena lepiszczy powinna być oparta na aprobach technicznej producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy.

Na budowie Inżynier zdecyduje o konieczności i rodzaju badań emulsji w oparciu o WT-3 –zaleca się przeprowadzenie badań rozpadu.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000 ( lub innych dokumentów normowych ) dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

## Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych zostało ujęte w cenie jednostkowej wykonania warstwy wiążącej i ścieralnej oraz podbudowy asfaltowej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-EN 12591:2002	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 536:2002	Maszyny Drogowe. Wytwórnice mieszanek mineralno- asfaltowych . Wymagania bezpieczeństwa

### Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem.

### Inne dokumenty

- Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3 (2009)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- K. Błażejowski, S.Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

### Lepiszczka asfaltowe

PN-EN 12597:2003 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia  
PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

### Asfalty drogowe i asfalty modyfikowane do mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco

PN-EN 1425:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Ocena organoleptyczna  
PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą  
PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula  
PN-EN 12592:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności  
PN-EN 12593:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Frassa  
PN-EN 12594:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Przygotowanie próbek do badań

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 04.04.02

- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z realizacją **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- podbudowy pomocniczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 - jezdnie KR 3 ( ul. Broniewskiego) ,
- podbudowy zasadniczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 - (chodniki, miejsca postojowe– opaska „stop”
- podbudowa z kruszywa pod krawężniki, opaski oraz w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Grubości podbudów i nawierzchni/poboczy podano w dokumentacji technicznej.

Niniejsza specyfikacja dotyczy również wykonania nawierzchni z kruszywa stąd gdziekolwiek pojawi się słowo „podbudowa” należy mieć na uwadze również nawierzchnię.

### 1.4.Określenia podstawowe

1.4.1 *Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie* - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej lub chodnikowej.

1.4.2 *Stabilizacja mechaniczna* - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.3 *Kruszywo drobne* – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn  $d = 0$  oraz  $D \leq 6,3\text{mm}$

1.4.4 *Kruszywo grube* - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn  $d \geq 1\text{mm}$  oraz  $D > 2\text{mm}$

1.4.5 *Kruszywo o ciągłym uziarnieniu* – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw drobnych i grubych w której  $D > 6,3\text{mm}$  i  $d = 0$

1.4.6 *Wymiar kruszywa* – oznaczenie kruszywa poprzez określenie dolnego( $d$ ) i górnego ( $D$ ) wymiaru sita jako  $d/D$  (nie mniejszy niż 1,4)

Oznaczenie dopuszcza obecność pewnej ilości ziarn, które pozostają na górnym sicie (nadziarno-kruszywo pozostaje na większym z granicznych sit) i pewnej ilości ziarn które mogą przejść przez dolne sito (podziarno -kruszywo przechodzi przez mniejsze z granicznych sit). Wymiar dolnego sita  $d$  może wynosić 0.

1.4.7 *Mieszanka niezwiązana* – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może by wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY.

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00

Wykonawca powinien zapewnić miejsce składowania kruszywa w uzgodnieniu z Inżynierem.

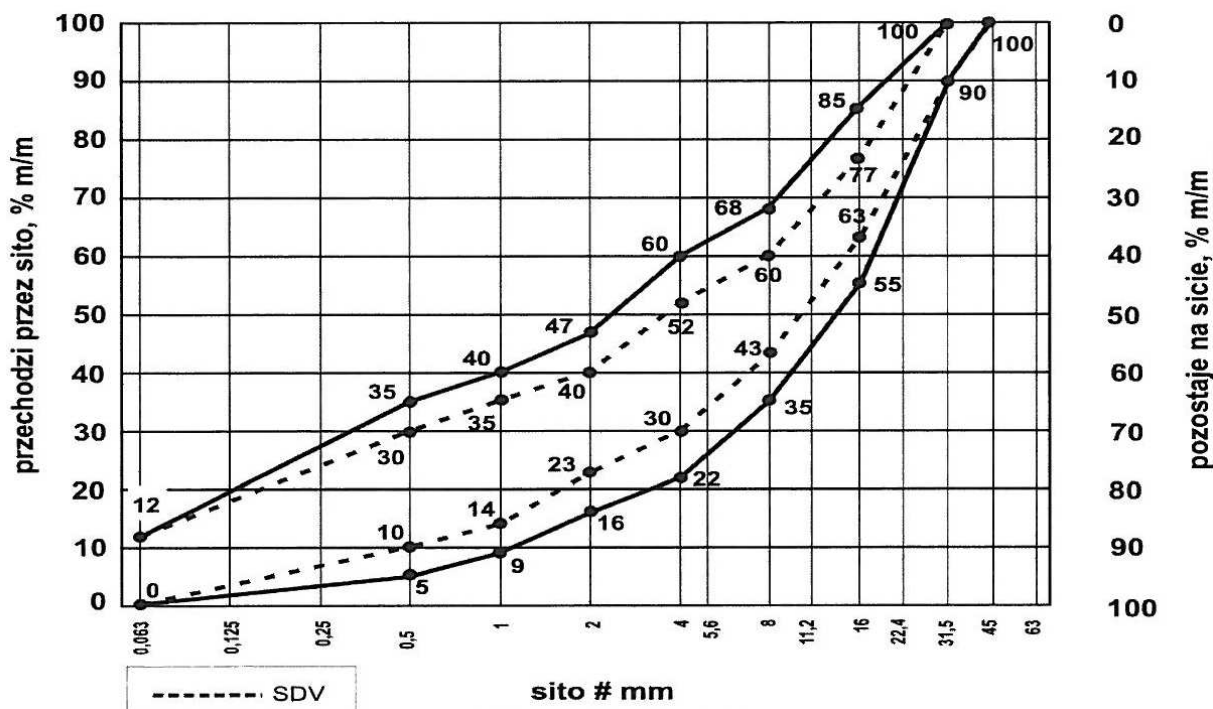
### 2.2. Rodzaje materiałów i wymagania ogólne

- Założono że materiałem do wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszyw jest kruszywo naturalne łamane (wg normy PN-EN 1242:2004), uzyskane w wyniku przekruszenia skał magmowych i osadowych. W celu podwyższenia stabilności podbudowy można zastosować mieszanki kruszyw naturalnych z żużlem lub z kruszywem łamanym (skalnym) lub z przekruszonym nadziarnym kruszywa naturalnego.
- Mieszanka kruszyw powinna być tak wyprodukowana aby zachować jej jednorodność, ciągłość uziarnienia i równomierną wilgotność.
- Założono że mieszanki będą wytwarzane w centralnych wytwórniach zlokalizowanych możliwie blisko miejsca wbudowania, aby zminimalizować rozegregowanie mieszanki podczas transportu. W przypadku rozsegregowania mieszanki Wykonawca należy je ponownie wymieszać tak aby jej uziarnienie było zgodne z deklarowanymi przez producenta/dostawcę.
- Do skropienia podbudowy z kruszywa będącej częścią nawierzchni bitumicznej oraz nawierzchni z kruszywa należy zastosować kationową emulsję asfaltową. Zakres prac i opis zastosowanych materiałów ujęto w specyfikacji dotyczącej oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych.

### 2.3 Wymagania dla kruszywa

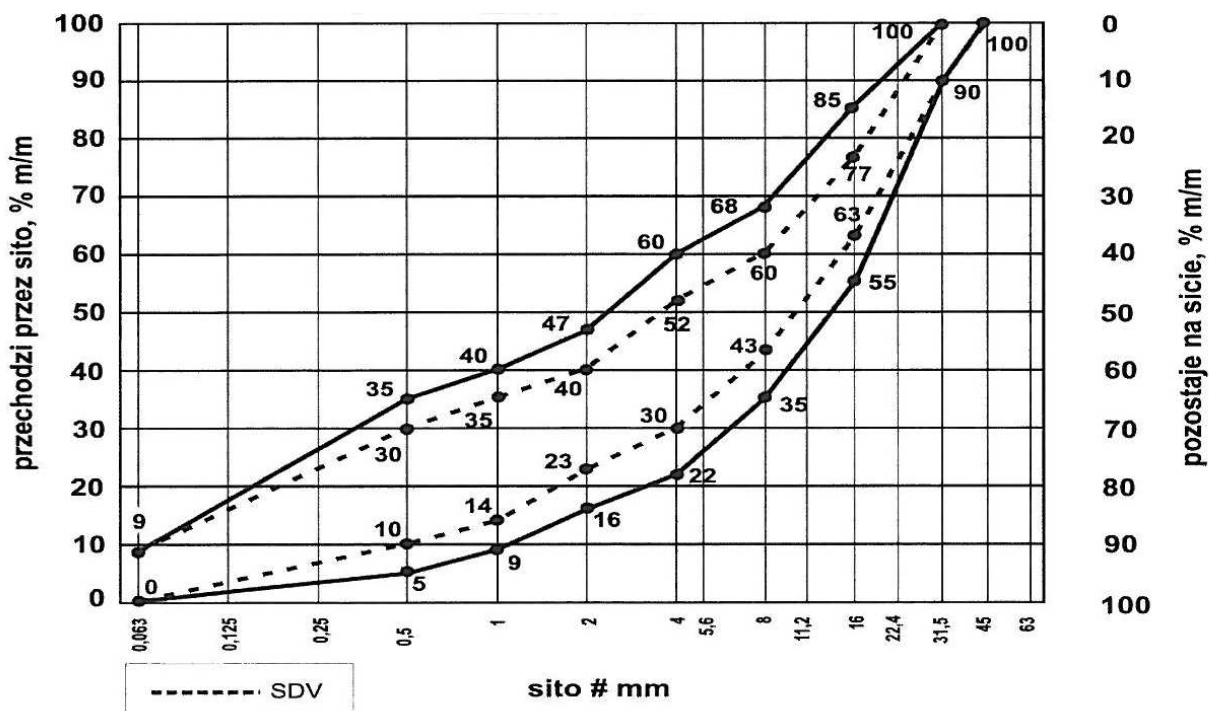
#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa wg normy PN-EN 933-1

Uziarnienie mieszanek powinny spełniać wymagania przedstawione na poniższych rysunkach. Jako obowiązujące wymagania należy traktować wartości liczbowe określone pomiędzy krzywymi SDV.



Rys.1 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy pomocniczej





Rys.2 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

Tablica nr 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancja przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Mieszanka oprócz odpowiedniego uziarnienia powinna spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte poniżej w tablicy nr 2

Tablica nr 2. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszank.

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach: {różnica przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)}															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa w zależności powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3 poniżej.

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Należy pamiętać że norma 13242:2004 jest normą kwalifikacyjną stąd o przeprowadzeniu badań i ustaleniu wymagań dla kruszywa decyduje producent.

Tablica 3

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wg PN-EN 13242:2004		
		Podbudowa zasadnicza <sup>***</sup>	Podbudowa pomocnicza	Badania kruszywa
1	Zestaw sit	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)		-
2	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	$f^*$ <sub>deklarowana</sub>	$f^*$ <sub>deklarowana</sub>	<b>PN-EN 933-1:2000</b>
3	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 85 G <sub>A</sub> 85	G <sub>c</sub> 85/20, G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	Jw.
4	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	$Fl_{50}$	$Fl_{NR}$	<b>PN-EN 933-4:2001</b> (kruszywo grube)
5	Zawartość ziarn nieforemnych (wskaźnik kształtu) nie więcej niż	$Sl_{55}$	$Sl_{NR}$	<b>PN-EN 933-4:2001</b> (kruszywo grube)
6	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	$GT_c20/15$	$GT_cNR$	<b>PN-EN 933-1:2000</b>
7	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	$GT_F10$ $GT_A20$	$GT_FNR$ $GT_ANR$	Jw.
8	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	$C_{90/3}$	$C_{NR}$	<b>PN-EN 933-5:2000</b>
9	Zgorzeł słoneczna bazaltu	$S_{BLA}$		PN-EN 1367-3:2002, PN-En 1097-2
10	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych		
11	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu		PN-EN 1744-1:1998
12	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu		PN-EN 1744-1:1998
13	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998	$V_5$		
14	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowych		-
15	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	-	-	-
16	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	$LA_{40}$ -	$LA_{50}$ -	<b>PN-EN 1097-2:2000</b>
17	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	$WA_{2,4}2^{**}$ , $W_{cm}NR$		<b>PN-EN 1097-6:2001</b>
18	Mrozoodporność, ubytek masy po n cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	$F_4$ (na frakcji 8/16)	$F_4$ (na frakcji 8/16)	<b>PN-EN 1367-1:2001</b>
19	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

20	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	A <sub>S</sub> deklarowana	A <sub>S</sub> deklarowana	PN-EN 17441:2000
21	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I <sub>S</sub> ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I <sub>S</sub> ≥ 1,03	-	-	-

\*) – zawartość pyłów w mieszance w kruszywie grubym i drobnym – powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w ST.

\*\*\*) – w przypadku gdy kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości należy wykonać badanie mrozoodporności

– wartości dla kruszyw o ciągłym uziarnieniu

\*\*\*\*) – założenie: parametry dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni przyjęto takie same przy czym należy uwzględnić również tabelę poniżej:

\*\*\*\*\*) – do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 wymaga się aby dostarczona na budowę mieszanka kruszywa spełniała wymagania wobec odporności na rozdrabnianie LA≤35.

W gotowej mieszance należy ocenić jakość pyłów.

W przypadku zastosowania kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg. odrębnych przepisów.

### 2.3.3 Właściwości mieszanki

Tablica 4

lp	Właściwości	Wymagania wobec mieszank			Badanie wg
		Podbudowa pomocnicza	Podbudowa zasadnicza	Nawierzchnia (KR1-KR2)	
	Uziarnienie	0/31,5			PN-EN 933-1:2000
	Maksymalna zawartość pyłów – kategoria UF	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>12</sub>	PN-EN 933-1:2000
	Minimalna zawartość pyłów – kategoria LF	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	PN-EN 933-1:2000
	Zawartość nadziarna – kategoria OC	OC <sub>90</sub>			PN-EN 933-1:2000
	Wym. wobec uziarnienia	Wg krzywych uziarnień			-
	Wym. wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta	Tabl. Nr 1			-
	Wym. wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych mieszank	Tabl. Nr 2			-
	Wrażliwość na mróz – wskaźnik piaskowy SE( po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora) – co najmniej	SE <sub>40</sub>	SE <sub>45</sub>	SE <sub>35</sub>	PN-EN 933-8:
	Odporność na rozdrabnianie- dot. frakcji 10/14 odsianej z mieszanki- PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	LA <sub>40</sub>	PN-EN 1097-2:
	Kategoria procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym odsianym z mieszanki (PN-EN 933-5)	C <sub>NR/70</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>NR</sub>	-
	Mrozoodporność (dot. frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki)	F4			PN-EN 1367-1
	Wartość CBR po zagęszczeniu I <sub>S</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h co	≥80	-	-	PN-EN 13286-47

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokółowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

	najmniej				
	Wartość CBR po zagęszczeniu $I_s=1,03$ i moczeniu w wodzie 96h co najmniej	-	$\geq 120$	$\geq 120$	PN-EN 13286-47
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora 80-11-					

Uwaga . Jeżeli mieszanka do podbudowy nie pochodzi z mieszania kruszyw drobnych i grubych a powstaje w jednym ciągu technologicznym w czasie kruszenia, kruszywo grube odsiane z tej mieszanki powinno spełniać parametry z tabl. 3, których nie ma w tablicy 4.

#### 2.3.4. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania** dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców ogumionych i stalowych, kombinowanych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- Beczkowozy i węże - w celu zapewnienia optymalnej wilgotności podbudowy  
Wykonawca powinien zapewnić dostęp do wody ( np. z hydrantu miejskiego) po uzgodnieniu z właścicielem sieci wodociągowej  
co do warunków korzystania z urządzeń wodociągowych.
- sprzęt brukarski, łopaty
- równiarka, spychacz – jeżeli pozwalają na wykorzystanie takiego sprzętu warunki terenowe ew. ładowarki i koparki z szeroką łyżką
- innego typu sprzęt, który wykonawca uzna za właściwy

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża pod podbudowę

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST dotyczące ułożenia stabilizacji technologicznej (  $E_2 > 120\text{MPa}$  – w pasie jezdni) oraz wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Założono zakup i dostawę mieszanki kruszywa z kopalni. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Pomimo, że zaleca się wbudowanie mieszanki od razu po dostarczeniu w praktyce, materiał najczęściej gromadzony jest w hałdzie na odkładzie w miejscu budowy.

### 5.4 Odcinek próbny

Konieczność ułożenia i zagęszczenia mieszanki na odcinku próbnym należy ustalić z Inżynierem.

W przypadku gdy Inżynier narzuci wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Zaleca się ułożenie mieszanki na odcinku nie mniejszym niż 200m<sup>2</sup>

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

### 5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W przypadku gdy ułożona i zagęszczona podbudowa miejscami jest „niezamknięta” należy zastosować doziarnienie kruszywem o mniejszym ziarnie w celu zaklinowania.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 113286-2. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy oraz minimalne moduły odkształcenia podano w pkt 6.4.8 .Po ułożeniu podbudowy warstwę kruszywa należy skropić emulsją zgodnie z ST dotyczącym skropienia warstw w-w konstrukcyjnych.

### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podane niżej tolerancje i częstotliwość badań są wynikiem interpolacji wymagań normowych.

Materiał powinien spełniać wymagania z punktu 2.3.

O zakresie, rodzaju, częstotliwości badań na każdym etapie robót decyduje Inżynier Robót.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wskazać źródło dostarczanego kruszywa oraz przedłożyć Inżynierowi dokumenty wymienione w ustawie o wyrobach budowlanych.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	PN-EN 13242:2004
2	Wilgotność mieszanki	jw.
3	Zagęszczenie warstwy	W 2 przekrojach na każde 200 mb – pomiar płytą VSS /Proctor W przypadku chodnika wg wskazań Inżyniera Budowy.
4	Badanie właściwości kruszywa – analiza sitowa (wskaźnik różnoziarnistości U, wodoprzepuszczalność k)	raz na 2500m <sup>2</sup> oraz przy każdej zmianie kruszywa oraz w wypadkach wątpliwych

### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją podana w niniejszej ST.

### 6.3.4 Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy podbudowy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia ( badanie wg metody Proctora.

Nośność podbudowy należy sprawdzać za pomocą obciążenia płytą statyczną (VSS)

Badanie polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty o średnicy D=300mm.

Nacisk na płytę wywierany jest za pośrednictwem dźwignika hydraulicznego. Dźwignik oparty jest o przeciwwagę, której masa powinna być większa od wywieranej siły (samochód obciążony min. 5 T na tylną oś).

Do badania nośności można zastosować ( po uzyskaniu akceptacji i opinii Inżyniera Budowy) płytę dynamiczną po skalibrowaniu wyników badania w stosunku do VSS bądź zastosować pomiar ugięć sprężystych.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 ( wskaźnik odkształcenia) dla każdej warstwy konstrukcyjne podbudowy oraz:

- dla podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego ( chodnik, opaski) -  $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$ ,  $E_1 \geq 50 \text{ MPa}$ ,  $I_s > 1,0$
- dla podbudowy jezdni KR 3 (pomocnicza) -  $E_2 \geq 160 \text{ MPa}$ ,  $E_1 \geq 80$ ,  $I_s > 1,03$ .

### 6.3.5 Właściwości kruszywa

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchyłki
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż <math>\pm 5</math> cm</li> <li>szersza podbudowa od w-wy leżącej na niej w przypadku braku obramowania krawężnikiem- 25 cm</li> <li>pomiar taśmą mierniczą</li> </ul>
2	Równość podłużna	co 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>nierówności nie mogą przekraczać - 20 mm</li> <li>pomiar łatą 4 metrową</li> </ul>
3	Równość poprzeczna	jw	jw
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	jw	<ul style="list-style-type: none"> <li>na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją <math>\pm 0,5</math> %.</li> <li>pomiar łatą z poziomą elektroniczną lub niwelatorem</li> </ul>
5	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach i na łukach pionowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>pomiar niwelatorem</li> <li>Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od 0 / -2 cm</li> </ul>
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5$ cm.
7	Grubość podbudowy	co 100m	<ul style="list-style-type: none"> <li>względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać <math>\pm 2</math> cm</li> <li>pomiar niwelatorem lub miarką</li> </ul>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia  lub ugięcia sprężyste	co 100 mb na każdym przekroju  1 raz na każde m	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar płytą VSS</li> <li>Belka Benkelmana</li> </ul>

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

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy z kruszywa

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokółowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót** podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką przedmiaru /obmiaru jest 1m<sup>2</sup> ułożonej podbudowy/ z kruszywa

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy/nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą w kopalni,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, lub pośrednio na odkład a potem na miejsce wbudowania.
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- uzupełnienie kruszywem podbudowy/nawierzchni w miejscach, gdzie niema zamkniętej struktury
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej i przywołanych normach,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Skropienie podbudowy z kruszywa emulsją asfaltową rozliczono w koszcie ułożenia warstw bitumicznych: podbudowy zasadniczej i warstwy wiążącej.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

<b>PN-EN 933-1:2000</b> Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
<b>PN-EN 933-3</b> Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
<b>PN-EN 933-4:2001</b> Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
<b>PN-EN 1097-5:2001</b> Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
<b>PN-EN 1097-6:2002</b> Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6 Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
<b>PN-EN 1367-1:2001</b> Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
<b>PN-EN 1744-1:2000</b> Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
<b>PN-EN 1744-1:2000</b> Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
<b>PN-EN 1097-2:2000</b> Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
<b>PN-EN 13242:2004</b> Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
<b>PN-EN 13285</b> Mieszanki niezwiązane – wymagania
<b>PN-EN 13286-1</b> Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 1 Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności – Wprowadzenie i wymagania ogólne
<b>PN-EN 13286-2</b> Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 2. Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora
<b>PN-EN 13286-46</b> Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 46. Metoda oznaczenia wskaźnika wilgotności
<b>PN-EN 13286-47</b> Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47. Metoda badań do określenia nośności , kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego

#### Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-04.05.01

- Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem lub innym spoiwem hydraulicznym

## 1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej D-04.05.01 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszenia podłoża gruntem stabilizowanym cementem lub innym spoiwem hydraulicznym w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wzmacniającej z gruntu stabilizowanego cementem lub innym spoiwem hydraulicznym (zw. dalej „stabilizacją”) o:

- wytrzymałości  $R_m=2,5$  MPa ( grubości stabilizacji podano w dokumentacji projektowej)

#### 1.3.1 Założenia ST

- Niniejsza specyfikacja dotyczy również ulepszenia podłoża kruszywem stabilizowanym cementem bądź spoiwem hydraulicznym stąd gdziekolwiek pojawi się słowo „grunt” należy mieć na uwadze również stabilizację kruszynowo –spoiwową.
- W specyfikacji założono wykonanie stabilizacji w wytwórni, jednakże dopuszcza się również mieszanie na miejscu z gruntu przywiezionego na teren budowy (przy założeniu że grunt nasypowy nie spełnia odpowiednich wymagań) lub z gruntu rodzimego , jeżeli Wykonawca dysponuje odpowiednim sprzętem i zgodę na wykonanie takiej stabilizacji wyrazi Inżynier Budowy.
- Stabilizacja i badanie materiałów powinno spełniać wymagania normy PN-S-96012:1997 i/lub aprobaty technicznej. Dopuszcza się stosowanie innych mieszanek stabilizujących spełniających wymagania norm PN-EN 14227-x (podano w pkt 10).

### 1.4. Określenia podstawowe

*Grunt stabilizowany cementem lub hydraulicznym spoiwem drogowym* - mieszanka gruntu naturalnego, cementu (lub innego spoiwa: wapno, popioły, hydrauliczne spoiwa drogowe) 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.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Cement

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Należy stosować cement powszechnego użytku klasy 32,5 lub 32,5 R. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg normy

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5/32R
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	70
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z normami przywołanymi w normie PN-EN 197-1. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót. Hydrauliczne spoiwa drogowe powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej.

### 2.3 Grunt

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012

Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy poniżej.

Tablica 2. Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie ziarn przechodzących przez sito # 50 mm, % (m/m), nie mniej niż: ziarn przechodzących przez sito # 25 mm, % (m/m), powyżej ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85-100 50-100	PN-EN 933-1 (lub PN-B-04481)
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-04481)
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-06714-28)

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Dodatkowym kryterium oceny przydatności gruntów do stabilizacji cementem jest wskaźnik piaskowy. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy gruntach o wskaźniku piaskowym  $20 \leq WP \leq 50$  oraz zawartości frakcji <0,075 mm do 15 % a także zawartości ziarn >2mm co najmniej 30%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem i spoiwem drogowym są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego.

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy poniżej.

Tablica 3 Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności*
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

\* Oznaczenie mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoiwymi oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2%, albo gruntów kwaśnych o pH ≤ 5 lub przy dodaniu popiołów lotnych w ilości większej niż cementu.

## 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji.

## 2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN 459-1:2003
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.6 Materiały do pielęgnacji stabilizacji

Preparaty powłokowe, folie z tworzyw sztucznych, ew. geowłóknina, piasek, woda.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania stabilizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - mieszarek stacjonarnych,
  - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
  - przewoźne zbiorniki na wodę z wyposażeniem
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,

- rozsypywarek do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

Mieszanke gruntu-spoiwową, kruszynowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wyk. robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas obfitych opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

##### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącym wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek gruntu do podbudowy ( w tym wypadku do warstwy technologicznej).

$$D_{15}/d_{85} \leq 5, \text{ gdzie}$$

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,  
 $d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania w-wy stabilizacji powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót (zaleca się co 10 m).

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu w-wy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy gruntu ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

##### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie powinna przekraczać wartości 10% dla KR1-KR2 i 8% dla KR3-KR 6, w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w ST przy jak najmniejszej zawartości cementu.

##### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Należy sprawdzić wilgotność gruntu i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Do gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepcie.

Cement należy dodawać do ( ewentualnie ulepszanego)gruntu w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

### 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców statycznych.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

*W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem lub spoiwem.*

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,0 oznaczonego zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 a wtórny moduł odkształcenia na warstwie ulepszonej nie powinien być mniejszy niż 120 MPa.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

## 5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niższej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

## 5.9. Pielęgnacja warstwy gruntu/ kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów :

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową ( asfaltem jeśli Inżynier zezwoli) w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni (zalecane do 10 dni)

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać ciężkiego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji w okresie 7 dni po wykonaniu.

## 5.10. Odcinek próbny

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

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania stabilizacji

Powierzchnię odcinka próbnego i jego lokalizację należy ustalić z Inżynierem ( odcinek powinien być nie mniejszy niż **400m<sup>2</sup>**)

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

## 5.11. Utrzymanie wykonanej w-wy

Wzmocnienie po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową w-wę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania stabilizacji obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw w-wy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia stabilizacji.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6. O zakresie i rodzaju badań decyduje Inżynier Budowy - poniżej podano zalecane badania wg normy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji podano w tablicy poniżej:

Poniższe częstotliwości badań są badaniami normowymi stąd należy je zinterpolować stosownie do rzeczywistej ilości robót.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na działce roboczej	Maksymalna powierzchnia stabilizacji przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie gruntu przeznaczonego do stabilizacji	2	2500 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość stabilizacji	2	jw
5	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi	łącznie 6 próbek łącznie 6 próbek	1 próbka na 1000m <sup>2</sup>

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub po ułożeniu mieszanki. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki.

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z PN-EN 13286-2:2007. Nośność natomiast powinna wynosić E2≥120 MPa, E1≥60MPa.

#### 6.3.5. Grubość stabilizacji

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o +10 % i -15%

#### 6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania, a w przypadku

stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych stabilizacji

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Poniższe częstotliwości badań są badaniami normowymi stąd należy je zinterpolować stosownie do rzeczywistej ilości robót. Poniżej podano proponowane ilości badań dla zadania jw. O zmniejszeniu lub zwiększeniu ilości badań normowych lub proponowanych decyduje Inżynier.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Proponowana ilość
1	Szerokość	10razy 1km	1raz na 100 m
2	Równość podłużna	co 20m łąką	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10razy 1km	1 raz na 100 m
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10razy 1km	jw
5	Rzędne wysokościowe	co 100m	co 50 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>		
7	Grubość stabilizacji	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Raz na 500m <sup>2</sup>

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

##### 6.4.2. Szerokość stabilizacji

Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość stabilizacji powinna być większym od szerokości w-wy leżącej wyżej .

##### 6.4.3. Równość stabilizacji

Nierówności podłużne i poprzeczne stabilizacji należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności nie powinny przekraczać:- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne stabilizacji

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5 \%$ .

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe stabilizacji

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej stabilizacji a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi stabilizacji

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami stabilizacji

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne stabilizacji

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej stabilizacji stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość w-wy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość stabilizacji

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę w-wy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość stabilizacji

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostka przedmiarową i obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanej stabilizacji

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

Zakres prac związany z wykonaniem 1m<sup>2</sup> ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem(spoiwem)obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport mieszanki z wytwórni na miejsce wbudowania, ew. transport materiałów i wykonanie na miejscu
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodność
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 933-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 14227:x	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym Wymagania 1- Mieszanki związane cementem 2- Mieszanki żużłowe 3- Mieszanki związane popiołami lotnymi
PN-EN 13286-2:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody-zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 197-1	Cement. Część1 Skład, wymagania i ocena zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych

Uwaga.

O stosowaniu norm napisano w ST D-00.00.00

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D - 04.06.01

- Podbudowa z betonu cementowego

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekcioe bęcioe mowa o specyfikacji technicznej (ST) bęcio o szczególowej specyfikacji technicznej (SST) bęcio o ogólnej specyfikacji technicznej (ST) naležio przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) sę wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu w związku z **przebudową ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem w-wy podbudowy z betonu C 16/20 ( zatoka autobusowa).

### 1.4. Określenia podstawowe

*Podbudowa betonowa* – w-wa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiada określonej klasie C i stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogi.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe sę zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zakłada się że beton zostanie zakupiony przez wykonawcę z węzła betoniarskiego. Beton powinien spełniać wymagania normy PN-EN 206-1: 2003.

### 2.2. Cement

Beton powinien być wykonany na bazie cementu portlandzkiego CEM I lub cementu portlandzkiego wieloskładnikowego CEM II - klasy 32,5 R wg PN-EN 197-1

### 2.3. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620: 2004

### 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu

Do pielęgnacji podbudowy z betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

- piasek i woda.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu**

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

- wytwórni stacjonarnej przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Mieszankę należy przewozić samochodami samowładowczymi odpowiednio zabezpieczoną przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody,

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

#### **5.2. Projektowanie mieszanki betonu**

Projektowanie mieszanki betonu powinno być zgodne z PN-EN 206:1 :2003 i polegać na:

- ustaleniu krzywej uziarnienia,
- oznaczenia maksymalnej gęstości objętościowej i wilgotności optymalnej mieszanki kruszywa z cementem o założonej zawartości cementu,
- obliczenia ilości składników w 1m<sup>3</sup> mieszanki betonowej,
- wykonanie próbek kontrolnych,
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie,
- ustalenie ostatecznego składu mieszanki.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

#### **5.3. Właściwości betonu.**

Beton drogowy powinien spełniać wymagania określone poniżej

- zgodność z normą PN-EN 206-1:2003
- beton C16/20,
- rodzaj cementu – CEM I lub II 32,5 R
- współczynnik w/c - do 0,50
- klasa konsystencji -V2
- klasa ekspozycji- X0
- kruszywo o uziarnieniu ciągłym (wg PN-EN12620:2004) o maksymalnym wymiarze ziarna 32mm
- rozwój wytrzymałości –wolny

#### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z betonu nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 30°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas obfitych opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy poniżej.

Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza $t_p$ , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , °C	Uwagi
$+ 5 < t_p \leq + 25$	$+ 5 \leq t_b \leq + 30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+ 25 < t_p < + 30$	$t_b \leq + 30$	stosowanie specjalnych zabiegów

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. Podłoże pod układaną warstwę powinno być zgodne z zaprojektowanym profilem i nawilżone bezpośrednio przed układaniem mieszanki betonowej.

#### 5.6. Wytwarzanie i transport mieszanki betonowej

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Transport mieszanki betonowej do miejsca wbudowania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury, przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Podbudowy z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### 5.8. Wykonanie szczelin

Spoiny skurczowe należy wykonać co 6 m lub w odległości nakazanej przez Inżyniera, poprzez nacięcie podbudowy do głębokości 1/3 wysokości warstwy betonowej. Szczelinę należy uzupełnić bitumiczną masą zalewową lub innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera.

#### 5.9. Pielęgnacja warstwy podbudowy

Warstwa z betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w ST,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*



Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie wiążącej w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 5.10. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej stosuje się masy zalewowe na zimno lub gorąco, lub wkładki uszczelniające posiadające aprobatę techniczną i zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Podbudowa, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok.1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

### 5.11. Utrzymanie warstwy podbudowy z betonu

Warstwa z betonu po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw nawierzchni betonu, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstw.

Warstwa z betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206-1:2003 i norm w niej powołanych.

W trakcie wbudowywania Wykonawca powinien wykonać:

- badanie konsystencji wg PN-EN 12350-x:2001,
- grubości podbudowy wg PN-S 96014 :1997 -minimum 1 raz na zatokę.
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu -3 próbki/zatokę wg PN-EN 12390-3:2001 i/lub wg PN-EN 12504-1:2001
- oznaczenie nasiąkliwości betonu – w przypadkach wątpliwych
- oznaczenie mrozoodporności – na zlecenie Inżyniera.

Uwaga. Na budowie badanie konsystencji mieszanki można przeprowadzić dowolnie jedną z wybranych metod:

- opad stożka S
- Vebe V
- stopień zagęszczalności
- stolik rozpluwowy F

Nie jest wymagana zgodność wyboru metod badania konsystencji i wytrzymałości na budowie z metodami badań mieszanki przez producenta.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	1 raz na zatokę	+10 cm, -5 cm.
2	Równość podłużna	W min. 3 miejscach na zatoce (pomiar łąką 4 metrową)	< 9mm
3	Równość poprzeczna		± 0,5 %.
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>		
5	Rzędne wysokościowe	W trzech punktach charakterystycznych zatoki	+1 cm, -1 cm.
7	Grubość warstw	1 raz na zatokę	± 1 cm,

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką przedmiarową i obmiarowi jest 1m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z betonu cementowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH ORAZ PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące punktu

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

W zakresie wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu wchodzi następujące roboty:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup mieszanki
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic (szalunków) oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- nacinanie szczelin,
- wypełnienie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013 : 1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014 : 1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-x	Badania Mieszanki Betonowej Poszczególne części dotyczą: 1- pobieranie próbek 2-badanie konsystencji metodą opadu stożka 3-jw. lecz metodą Ve-Be 4- jw. lecz metodą oznaczenia stopnia zagęszczalności 5- jw. lecz metodą stolika rozplwowego 6-gęstość 7-badanie zawartości powietrza
PN-EN 12390-x	Badania betonu Poszczególne części dotyczą 1-kształty i wymiary próbek 2- pielęgnacja próbek 3-wytrzymałość próbek na ściskanie 4-wymagania dla maszyn wytrzymałościowych 5- wytrzymałość próbek na zginanie 6- jw. lecz na rozciąganie 7-gęstość betonu 8-głębokość penetracji wody
PN-EN 12504-1:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

### 10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001

### Uwaga

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Powyżej podano zalecane normy aktualne oraz normy wycofane. Należy pamiętać, że w/w normy nie są aktem prawnym jak i dokumentem obligatoryjnym do stosowania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-04.07.01

- Mieszanki mineralno-asfaltowe (warstwa wiążąca i podbudowa) -AC

## 1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem: podbudowy i w-wy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach: **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania wymienionego wyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

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

- podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego (AC 22 P) – o grubościach dla poszczególnych KR podanych w dokumentacji technicznej: jezdnia KR3
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC 16 W) o grubościach podanych w dokumentacji technicznej- jezdnia KR3

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- *Próba technologiczna* – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- *Odcinek próbny* – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- *Beton asfaltowy (AC)* - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Kategoria ruchu (KR)* – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- *Warstwa technologiczna* –konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- *Podbudowa* – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna

- *Warstwa wyrównawcza* – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
- *Warstwa ścieralna* –górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
- *Warstwa wiążąca* –w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
- *Wejściowy skład mieszanki*- przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , krzywej uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno- asfaltowej – zazwyczaj jest to projekt laboratoryjny mieszanki
- *Wyjściowy skład mieszanki* - przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , uśrednionych wyników uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie – zazwyczaj dotyczy mieszanki wyprodukowanej.
- *Dodatek*- materiał , który może być dodany do mieszanki w małych ilościach : tj włókna, polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki , jej urabialności lub koloru.
- *Granulat asfaltowy* – określona ilość materiału do użycia jako materiał składowy w produkcji mieszanki w technologii na gorąco.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Polimeroasfalt

Do mieszanek przeznaczonych na warstwę podbudowy i w-wy wiążącej należy zastosować polimeroasfalt **PMB 25/55-60**.

Parametry polimeroasfaltu podano poniżej w tabeli 1:

Parametry dla polimeroasfaltu ( PN-EN 14023:2009/Ap1:2010) podano poniżej w tabeli 1:

Tabela 1

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda Badania	Jedn.	dolna granica penetracji w 25 °C /górna granica penetracji w25 °C- dolna granica temperatury mięknięcia					
				25/55-60		45/80-55		45/80-65	
				Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura Mięknięcia	EN 1427	°C	≥60	6	≥55	7	≥65	5
	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10°C	6	≥3 w 5°C	2	≥3 w 5°C	2

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe (warstwa wiążąca i podbudowa)- (AC)

Kohezja	Siła rozciągania 5 °C(duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
Stołość konsystencji Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3	
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7	
	Wzrost temperatury mięknięcia	EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2	≤8	2	
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3	≥235	3	
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	EN 12593	°C	≤-10	5	≤-12	7	≤-15	7	
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥50	5	≥50	3	≥70	3	
				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
	Nawrót sprężysty w 10°C				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	ppkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	
	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia	EN 13399 EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2	≤5	2	
	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 13398	%	≥50	4	≥50	4	≥60	3	
				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
<sup>a</sup> NDP – No Performance Determined (właściwość nie określana); <sup>b</sup> TBR- To Be Reported (do zadeklarowania)										

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004. Dopuszcza się stosowanie dodatku pyłów pochodzących z układu odpylania

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).



kruszywa w otaczarce – lecz nie więcej niż 50% całkowitej ilości wypełniacza w MMA. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tab.3 ST	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszcz Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	$V_{28/45}$	
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5%/m/m; Nie wyższa niż	1% m/m	
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	$WS_{10}$	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$	
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	$CC_{70}$	
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	$K_a10, K_aDeklarowana$	
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	$BN_{Deklarowana}$	

Tabela 3 Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

## 2.4. Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

**PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008.** Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają *Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2008)*.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych można stosować kruszywo naturalne uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie ( żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo łamane ze skał, kruszywo z nadziarna i otoczków) i sztucznych, uzyskiwanych w wyniku procesu przemysłowego (obróbki termiczne, modyfikacje). Do tych ostatnich należy zaliczyć: kruszywo z żużli wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

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

## 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwowymi należy stosować drogową emulsję asfaltową wymienioną w ST dotyczącej oczyszczenia i skropienia w-w konstrukcyjnych.

## 2.6. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej.

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (skały granitowe) rodzaj i ilość środka adhezyjnego należy ustalić indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych.  
Ze względu na masę: średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację (choć nie zawsze będzie wykorzystywana)
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

##### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:
  - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
- Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Założono zakup i dostawę na budowę gotowej mieszanki mineralno -asfaltowej Mieszanki należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1:2008**. W normie przedstawiono dwojaki sposób projektowania składu mieszanki: empiryczny i funkcjonalny, przy czym w obu przypadkach należy zachować normowe wymagania ogólne. W niniejszej specyfikacji przedstawiono (założono) tylko wymagania dla betonu projektowanego w sposób empiryczny (konstrukcja nawierzchni jest katalogowa). Jeżeli Zamawiający zdecyduje o wykonaniu betonu w oparciu o metodę funkcjonalną – wymagania ST uzupełni we własnych zakresie.

Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni w związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie IBDiM „**Wymagania Techniczne: Nawierzchnie Asfaltowe na drogach publicznych**”(WT - 2 Nawierzchnie asfaltowe 2008).

### 5.2. Projektowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek.

Projektowanie mieszanek polega na:

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

Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podstawowych plus zestaw 1 .

Uwaga.

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha=2,65/\rho$  (gdzie  $\rho$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>)

#### 5.2.1 BETON ASFALTOWY DO PODBUDOWY

##### a) Materiały

Do betonu asfaltowego do w-wy podbudowy nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tabeli 4:

Tabela 4

Materiał	Kategoria Ruchu					
	KR1-2		KR3-4		KR5-6	
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej $D^1$ , mm	16	22	16	22	16	22
Maksymalna wielkość granulatu $U$ , mm	40	40	40	40	40	40
Lepiszczce asfaltowe <sup>2</sup>	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60, PMB 25/55-65,			
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008					

<sup>1</sup> dot. również maksymalnego wymiaru górnego sita mieszanki w granulacie asfaltowym

<sup>2</sup> prócz wymienionych można stosować inne lepiszcza nienormowe wg aprobat technicznych

Jeżeli granulaty asfaltowy i mieszanka mineralno-asfaltowa zawierają asfalt drogowy lub granulaty, który stanowi więcej niż 20 % masy mieszanki mineralno-asfaltowej to należy dokonać obliczenia temperatury mięknięcia i penetracji zgodnie z pkt. 4.2.2.3 normy PN-EN 13108-1.

##### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do podbudowy (projektowanie empiryczne)

Beton asfaltowy do w-w podbudowy powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszające się w podanych granicach i minimalna zawartość lepiszcza (tabela 5):

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Właściwość	AC 16 P KR1-KR2		AC 22 P KR1-KR2		AC 16 P KR3-KR6		AC 22 P KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m Wymiar sита #, mm:								
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100
16	90	100	80	90	90	100	75	90
11,2	80	90	-	-	75	90	-	-
2	40	60	40	60	25	40	25	40
0,125	4	17	4	17	4	14	4	14
0,063	3	10	3	10	2	9	2	9
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,2}$		$B_{min3,8}$		$B_{min4,0}$		$B_{min3,8}$	

## c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w podbudowy (tabela 6)

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-4			KR5-6		
	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC16P	AC22 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC16 P	AC22 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC16 P	AC22 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min4,0}$ $V_{max10}$	$V_{min4,0}$ $V_{max10}$		$V_{min4,0}$ $V_{max8}$	$V_{min4,0}$ $V_{max8}$		$V_{min4,0}$ $V_{max10}$	$V_{min4,0}$ $V_{max10}$	
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min50}$ $VFB_{max7}$ 5	$VFB_{min50}$ $VFB_{max7}$ 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy			Nie dotyczy		
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	$VMA_{min16}$	$VMA_{min1}$ 5		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy			Nie dotyczy	
Odporność na działanie wody	ITSR <sub>70</sub>	ITSR <sub>70</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 15 °C</li> </ul>		ITSR <sub>70</sub>	ITSR <sub>70</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 15 °C</li> </ul>	ITSR <sub>70</sub>	ITSR <sub>70</sub>
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			$WTS_{AI}$ R1,00 $PRD_{AI}$ R9,00	$WTS_{AI}$ R1,00 $PRD_{AI}$ R9,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98}</math>-<math>P_{100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>		$WTS_{AI}$ R0,80 $PRD_{AI}$ R7,00	$WTS_{AI}$ R0,80 $PRD_{AI}$ R7,00

## 5.2.2 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokółowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

**a) Materiały**

Do betonu asfaltowego do w-wy wiążącej nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tabeli 7:

Materiał	Kategoria Ruchu					
	KR1-2		KR3-4		KR5-6	
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej $D^1$ , mm	11 <sup>3</sup>	16	16	22	16	22
Maksymalna wielkość granulatu $U$ , mm	40	40	40	40	40	40
Lepiszczta asfaltowe <sup>2</sup>	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60, PMB 25/55-65,			
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008					

<sup>1</sup> dot. również maksymalnego wymiaru górnego sita mieszanki w granulacie asfaltowym

<sup>2</sup> prócz wymienionych można stosować inne lepiszcza nienormowe wg aprobat technicznych

W przypadku zastosowania granulatu asfaltowego – uwaga jak w pkt. dotyczącym betonu przeznaczonego do warstwy podbudowy.

**b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do wiążącej projektowanie empiryczne)**

Beton asfaltowy do w-w wiążących powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 8):

Właściwość	AC 11 W KR1-KR2		AC 16 W KR1-KR2		AC 16 W KR3-KR6		AC 22 W KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m								
Wymiar sita #, mm:								
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	80
11,2	90	100	65	80	65	80	-	-
8	60	80	-	-	-	-	-	-
2	30	50	25	40	25	30	25	33
0,125	5	18	5	15	5	10	5	10
0,063	3	8	3	8	3	7	3	7
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,6}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,2}$	

**c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w wiążącej (tabela 9)**

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-4			KR5-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC11W	AC16 W	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2. ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC16 W	AC22 W	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3. ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC16 W	AC22 W	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3. ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7}$	
Minimalna i maksymalna wartość wolnych wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min65}$ $VFB_{max80}$	$VFB_{min60}$ $VFB_{max80}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2. ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy			Nie dotyczy		

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMA <sub>min16</sub>	VMA <sub>min16</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2. ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy		Nie dotyczy			
Odporność na działanie wody	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 15 °C</li> </ul>	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 15 °C</li> </ul>	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x25 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 15 °C</li> </ul>
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			WTS <sub>AI</sub> R0,30 PRD <sub>AI</sub> R5,00	WTS <sub>AI</sub> R0,30 PRD <sub>AI</sub> R5,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>	WTS <sub>AI</sub> R0,10 PRD <sub>AI</sub> R3,00	WTS <sub>AI</sub> R0,10 PRD <sub>AI</sub> R3,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>

\*\*\*\*\*

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ$  C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać (tabela 13):

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w C°
Asfalt drogowy	50/70 35/50, 50/70,	180 190 180
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB10/4075 PMB 25/55-60 PMB 25/55-65 PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	180

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki nie powinna być wyższa o więcej niż 30<sup>0</sup> C od najwyższej temperatury mieszanki, podanej w tabeli (nr 14) poniżej:

Lepiszczce asfaltowe	Beton asfaltowy AC*
35/50 50/70	od 155 do 195 od 140 do 180

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

PMB 10/40-65	Jw.
PMB 10/40-75	od 150 do 190
PMB 25/55-60	od 140 do 180
PMB 25/55-65	Jw.
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-60	Jw.
PMB 65/105-60	Jw.
PMB 65/105-70	Jw.

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

- Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyładowczych .

#### 5.4. Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

- Oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża pod ułożenie warstw bitumicznych opisano w odrębnej specyfikacji.
- Z podłoża należy zapewnić odpływ wody.

#### 5.5. Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od podanej w tabeli 15:

Rodaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ściernalna o gr. ≥ 3 cm	0	+5
W-wa wiążąca	-2	0
Podbudowa	-5	-3

- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)
- a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach –przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami.
- b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni – złącza podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- złącza poprzeczne)
- c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
- d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
- e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
- f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

#### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki powinien być przed ostatecznym zastosowaniem sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej ( min. 3 dni przed właściwym ułożeniem) w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych betonu ( grubość i zagęszczenie).

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera i mieć długość min. 50m i szerokość 5,50 m. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania: częstotliwość, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości pojazdu.

Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy:

- wykonać ekstrakcję przynajmniej trzech próbek o wadze co najmniej 1 kg każda,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować serię po trzy próbki (w pewnym odstępie czasu) dla określenia średniej gęstości strukturalnej oraz badania stabilności i odkształcenia metodą Marshalla,
- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywołań,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywołań poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 3 próbek w celu określenia wskaźnika jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości strukturalnej tych próbek z gęstością strukturalną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach,

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

### 5.7. Wykonanie warstw z BA

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. w tabeli 14.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Złącza (tzw. styki) w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana lepiszczem, spryskanie emulsją kationową lub oklejona samoprzylepną topliwą taśmą bitumiczną. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, warstwę wiążącą można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu – np. w przypadku prowadzenia połowicznych robót drogowych.

### 5.8 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadłe do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).  
W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi
- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi



( łuk wewnętrzny)

- Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.
- Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi
- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- Zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie
- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
- Brzezi nawierzchni asfaltowych stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:
  - a) ukształtować skośnie krawędzie (pochylenie 1:2) w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu
  - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem ( 4kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej)
  - c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

### 5.8.1 Spoiny i szczeliny

Podczas układania nowej części w-wy przy w-wie przylegającej wykonanej wcześniej należy:

- przed pierwszym przejazdem walca przesunąć ręcznie mieszankę poza krawędź szczeliny (w kierunku rozkładanej mieszanki)
- pierwsze przejście walca powinno zachodzić 10-15 cm na gorącej warstwie przy czym walec porusza się po wykonanej wcześniej w-wie (chyba że obok odbywa się ruch samochodowy to zawałowanie odbywa się tuż przy styku w-w a potem na styku)

Przy łączeniu w-w ściernalnych należy zastosować taśmę bitumiczną albo smarowanie lepiszczem, skropienie emulsją. Po zakończeniu układania w-w należy połączenie z wystającą taśmą posypać drobnym grysem (2/5) i zawałować.

W przypadku powiązania istniejącej nawierzchni z nowo projektowaną, Inżynier może zdecydować o ułożeniu geosiatki. Parametry oraz szerokość pasa należy ustalić z Inżynierem Budowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Badania mieszanek bitumicznych należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie. W tabelach poniżej podano proponowane ilości badań w oparciu o WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe.

W przypadku rozbieżności ewentualnie braku danych dotyczących częstotliwości i rodzaju badań należy skorzystać z w/w opracowania.

Wykonawca zapewni dostarczenie mieszanki z wytwórni. W celu wykazania, że mieszanka MMA o danym składzie spełnia wszelkie wymagania normowe i WT-2, producent dla każdego składu mieszanki przeprowadzi Badanie Typu wg PN-EN 13108-20.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki AC (tabela 16):

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka (przy produkcji do 1000 Mg) 2 próbki przy produkcji ponad 1000Mg
2	Właściwości lepiszcza	1raz na 250 Mg

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokółowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

3	Właściwości wypełniacza	1 raz na 250 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie		

### 6.2.2 Skład i uziarnienie mieszank

Uziarnienie próbki pobranej z luźnej mieszanki nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Odchylenia wyprodukowanej mieszanki mineralno – asfaltowej w stosunku do projektu podano w tabeli 17 poniżej:

Tabela 17

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, %			Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego *	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z zawartością kruszyw o wymiarze < 0,063mm; < 0,125mm; 0,063-2mm; >2 mm ; >5,6mm oraz zawartością kruszywa grubego, to próbka nie może wykazać uziarnienia o więcej niż wartość podanych w tabelach 65-70 umieszczonych w WT -2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

Skład mieszanki ocenia się na podstawie badań z ekstrakcji z 1/3 próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki. Dopuszczalne odchyłki podaje tabela 18:

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek, % bezwzględne dla mieszank MMA wałowanych
Zawartość ziaren <0,063 mm	2,1-3,5
Zawartość ziaren >2 mm	7,0-12,0

### 6.2.3 Badanie właściwości asfaltu,

Zawartość lepiszcza w każdej próbce nie może odbiegać od wartości żądanej o więcej niż podano tabeli 19:

Liczba wyników badań	1	2	3-4	5-8	9-10	>20
AC S	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
AC W, AC P	±0,50	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

### 6.2.4. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanek powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

### 6.2.5 Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.2.6 Właściwości mieszanki

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z próbki pobranej z mieszanki lub pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza graniczne wartości o 2,0% v/v – dla AC P i AC W oraz 1,5 % dla AC S.

## 6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki AC – tabela 20

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu 4m łata i klinem co 25 m, plus przy warstwie wiążącej planograf	Graniczne wartości podano w tabelach niżej
3	Równość poprzeczna warstwy	20 razy na 1 km drogi	jw
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km oraz w punktach charakterystycznych	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm.
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>		zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>	nie może być mniejsza od projektowanej o więcej niż 10%
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła	
11	Zagęszczenie warstwy	Jedna próbka do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup>	

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych. Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

### 6.3.2 Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy nie powinny być większe niż podane w tablicy 21 i 22

**Tabela 21 Równość podłużna :**

Klasa drogi	Maks. nierówności podłoża pod w-wę ,mm	
	wiążąca	podbudowy
GP,	6	9
Z,L,D	9	12

**Tabela 22 Równość poprzeczna :**

Klasa drogi	Maks. nierówności podłoża pod w-wę ,mm		
	wiążąca	podbudowy	ścieralna
A, S, GP,	6	9	4
G	8	10	6
Z,L,D	9	12	9

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

### 6.3.3 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### 6.3.4 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa bitumiczna przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 5mm do 10 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryta asfaltem.

### 6.3.5 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

### 6.3.6 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z poniższą tabelą 23:

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Grubość zagęszczonej warstwy technologicznej cm	Wskaźnik zagęszczenia %	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie % v/v
Podbudowa KR5-6	AC 22P	7-14	≥98	5-10
Podbudowa KR1-4	AC 22P AC16 P	7-14 5-14		4-10
Wiążąca KR3-6	AC 16W	5-10		4-7
Ścieralna KR1-2	AC 8S	2,5-4,5	≥97	1-4

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostka obmiarowa i przedmiarowa jest 1m<sup>2</sup> wykonanej warstwy bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i WT Nawierzchnie Asfaltowe dały wyniki pozytywne.

## 9. ORAZ PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdaniami określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- przygotowanie warstwy podbudowy z kruszywa do skropienia i skropienie emulsją w ilości podanej w ST dot. skropienia warstw konstrukcyjnych

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

- 
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
  - posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
  - ew. rozłożenie w-wy profilującej (jeżeli zajdzie konieczność)
  - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
  - obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - uprzątnięcie terenu robót.

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z betonu asfaltowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego skropienie w ilości podanej w ST dot. skropienia warstw konstrukcyjnych
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- uszczelnienie bitumiczną taśmą styku w miejscach gdzie jest to konieczne na etapie układania w-wy wiążącej .
- ew. rozłożenie w-wy profilującej (jeżeli zajdzie konieczność)
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- ew. ułożenie geosiatki na styku dwóch nawierzchni na warstwie wiążącej bądź podbudowie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

Skropienie i oczyszczenie opisano w odrębnej specyfikacji

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 12597:2003 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia

PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN : 13108-1: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe . Beton asfaltowy

PN-EN : 13108-21: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe . Badanie typu

Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem.

### 10.2 Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- K.Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa
- K. Błażejowski, S.Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

- WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008
- WT-1 Kruszywa 2008
- WT3 Emulsje asfaltowe 2009

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań, Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania materiałów zgodnych z wytycznymi obowiązującymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D- 05.03.01

- Nawierzchnia i ściek z kostki kamiennej

## 1. WSTĘP

Ilekczoć w tekdscie będeć mowa o specyfikacji technicznej (ST) nalezy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni i ścieku z kostki kamiennej betonowych w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D -00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- Nawierzchni z kostki kamiennej 18x20 na podsypce piaskowo –cementowej –kostka z rozbiórki i kostka nowa
- Ściek i rolka z kostki z kostki kamiennej 18x20 na ławie betonowej C12/15 gr. określonej w dokumentacji technicznej

Wg dokumentacji na styku ścieku z nawierzchnią asfaltową należy zastosować taśmę bitumiczną.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Nawierzchnia kostkowa* - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek betonowych.

1.4.2. *Ściek przykrawężnikowy* - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.3. *Ściek międzyjezdniowy* - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.4. *Ściek terenowy* - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Kostka kamienna

**Uwaga.** Może się zdarzyć że materiały będą posiadały zadeklarowane różne klasy niż podane poniżej– w takim przypadku należy ustalić z Inżynierem Budowy dobór materiałów w zależności od cechy fizyko mechanicznej jaką chciałoby się maksymalnie uzyskać.

Kostka kamienna stosowana do wykonania nawierzchni oraz ścieków powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1342:2003. Nie dotyczy kostki z rozbiórki.

Wymagane dla kostki kamiennej są następujące:

- odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni: między dwiema powierzchniami ciosanymi +/- 15mm; między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną +/- 10mm; między dwiema powierzchniami obrabianymi +/- 5mm,
- odchyłki od nominalnej grubości – klasa T2,
- odchyłki od nierówności powierzchni: obciosana – 5mm, obrabiana – 3mm;
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 1;
- wytrzymałość na ściskanie – powyżej 120 MPa;
- odporność na poślizg >45;
- nasiąkliwość < 1,5%;

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*



– wytrzymałość na ściskanie po badaniu na zamrażanie/rozmarzanie – powyżej 100 MPa.

Kostkę można składować w pryzmach lub ustawiać w stosach. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### 2.3 Materiały na podsypkę cementowo-piaskową oraz do wypełnienia szczelin (spoin)

- cement na podsypkę i do zaprawy klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1
- piasek 0-2 mm wg PN-EN 13242:2004,
- ew. zaprawa gotowa o wytrzymałości na ściskanie większej niż 30 MPa
- woda

### 2.4 Beton na ławę fundamentową

Beton C12/15 (klasa ekspozycji XO) do ławy fundamentowej powinien spełniać wymagania wg PN-EN 206-1:2003.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej (lub z wytwórni betonów),
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- sprzęt do przewozu materiałów: np ładowarki z widłami, ewentualnie wózki widłowe, koparki,
- łopaty, taczki, pasy, łomy, sprzęt brukarski
- inny jeśli wykonawca uzna za niezbędny
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,

## 4. Transport

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

W zależności od wielkości, kształtu i ilości kostkę można przewozić luźno usypaną lub ułożoną w stosy (odpowiednio zabezpieczoną przed osunięciem)

#### 4.2.2. Transport kruszywa, cementu i betonu

Kruszywo i cement można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem oraz wilgocią.

Transport betonu opisano w ST dot. ustawienia krawężników i obrzeży

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2 Przygotowanie podbudowy

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub ST przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie zagęszczonej do wskaźnika  $I_s > 1,00$  - warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST:

### 5.3 Podsypka i ława betonowa

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy zastosować cementowo-piaskową 1:3,

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Ławę betonową pod ściek z kostki należy wykonać w szalunku zgodnie z założeniami ST 08.01.01 dot. krawężników i obrzeży.

## 5.4 Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

### 5.5.1. Układanie kostki

### 5.5.2. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem ochronnym (np. maty słomiane, geowłóknina).

W zależności od pory roku w jakiej prowadzone są prace należy odpowiednio zabezpieczyć kostkę na ławie betonowej (ścieki) przed nadmiernym wysychaniem fundamentu (np. polewanie wodą, piaskowanie), bądź przymrozkami (otulenie folią lub geowłókniną).

### 5.5.3. Ubijanie kostki i wypełnianie spoin

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin. Kostkę na podsypce piaskowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:3 o odpowiedniej konsystencji po uprzednim oczyszczeniu kostki wodą z dodatkiem cementu (1% w stosunku objętościowym)

W przypadku układania ścieku z kostki kamiennej przed wypełnieniem spoin należy pamiętać o uszczelnieniu boku ścieku ( od strony nawierzchni) gęstą zaprawą aby zaczyn nie wylewał się na zewnątrz. Po stężeniu zaczynu należy oczyścić kostkę. Należy tak wypełnić szczelny aby tworzyły monolit z kostką

W przypadku konieczności przejeżdżania w czasie trwania budowy przez ściek (nie przy krawężniku) po w-wie wiążącej, należy wykonać tymczasowe zabezpieczenia najazdowe z obu stron ścieku

### 5.5.4 Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN 1342:2003 Ze względu na nieznaczną ilość robót związanych z ułożeniem kostki nie przewiduje się sprawdzenia cech zewnętrznych we własnym zakresie. Materiał kamienny musi posiadać deklarację zgodności producenta z podaniem właściwości wymienionych w pkt 2.1 ST.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w poszczególnych specyfikacjach technicznych.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na sprawdzeniu ubicia kostki i wiązania kostki

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pozostałych badań i pomiarów przeprowadzanych w czasie robót lub po ich zakończeniu.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne	
		A) Nawierzchnia z kostki kamiennej	B) Ściek z kostki kamiennej
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 2$ cm -na każdej działce roboczej – min 1. raz na 100 m <sup>2</sup> – przeprowadzenie badania wg uznania Inżyniera	Nie dotyczy
3	<b>Badania wykonywania nawierzchni /ścieku</b>		
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Jak obok w A)
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	zgodnie z położeniem krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb	zgodnie z położeniem krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych ( stosownie do nawierzchni) Odchylenia: +1 cm; -2 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Co 25 m- Odchylenia: +1 cm; -2 cm</li> </ul>
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łatą	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Nierówności do 10 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 miejsca na 100 mb ścieku + miejsca w obrębie przełamań ścieku</li> <li>prześwit między łatą a ściekiem do 2 cm na 100 mb (nie dotyczy przełamań ścieku )</li> </ul>
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z po-ziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Prześwity między łatą a powierzchnią do 10 mm</li> </ul>	nie dotyczy
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%</li> </ul>	sprawdzenie poziomnicą pochylenia porzecznego zgonie z pochyleniem jezdni – 3 razy na 100m
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość jw.</li> <li>odchyłka od niwelety <math>\pm 2</math>cm na 100mb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zgodne z ustawieniem krawężników – miejsca charakterystyczne i nie rzadziej niż 1 raz na 100mb</li> <li>Odchyłka od niwelety <math>\pm 2</math> cm</li> </ul>
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do <math>\pm 5</math> cm</li> </ul>	Nie dotyczy
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	<ul style="list-style-type: none"> <li>W 2 punktach charakterystycznych</li> <li>ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu spoiny dług. 10 cm)</li> </ul>	Co -25 mb ścieku
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Nie dotyczy	Nie dotyczy
14	k) sprawdzenie równoległości spoin ( zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego	Nie dotyczy
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw. Sprawdzenie zagęszczenia ławy betonowej wg ST 08.01.01

O częstotliwości i sposobie badań ostatecznie decyduje Inżynier Budowy.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa

Jednostką przedmiarową i obmiarową stanowi m<sup>2</sup>- nawierzchnia z kostki; mb – ściek podwójny, ew. rolka

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. OPIS ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH ORAZ USTALENIE PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena ułożenia 1m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena ułożenia 1m ścieku lub rolki z kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie szalunku na ławę,
- wykonanie ławy wraz z dylatacją,
- pielęgnację betonu i ew. rozbiórkę szalunku,
- ułożenie ścieku z kostki , z wypełnieniem spoin oczyszczenie i pielęgnacją ścieku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1342:2005	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych - Wymagania i metody badań.
PN-80/B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
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-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw.
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

Uwaga:

Wszelkie wątpliwości dotyczące wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-05.03.13

- Nawierzchnia mastyksowo-grysowa(SMA)

## 1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA, w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania wymienionego wyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 11 PMB 45/80-55 – jezdni KR3, o grubości podanej w dokumentacji technicznej.

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)*- mieszanka mineralno- asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszynowego związanego zaprawą mastyksową.
- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Stabilizator mastyksu* – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.
- *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- *Próba technologiczna* – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- *Odcinek próbny* – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z SMA
- *Kategoria ruchu (KR)* – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- *Warstwa technologiczna* –konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- *Podbudowa* – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
- *Warstwa wyrównawcza* – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
- *Warstwa ścieralna* –górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
- *Warstwa wiążąca* –w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
- *Wejściowy skład mieszanki*- przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych , krzywej uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno- asfaltowej – zazwyczaj jest to projekt laboratoryjny mieszanki

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).



- *Wyjściowy skład mieszanki* - przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych uśrednionych wyników uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie – zazwyczaj dotyczy mieszanki wyprodukowanej.
- *Dodatek*- materiał , który może być dodany do mieszanki w małych ilościach: tj. włókna, polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki , jej urabialności lub koloru.
- *Granulat asfaltowy* – określona ilość materiału do użycia jako materiał składowy w produkcji mieszanki w technologii na gorąco.
- *Mastyks* -drugi po kruszywie grubym składnik mieszanki SMA składający się z drobnego ziarna, wypełniacza , stabilizatora, lepiszcza asfaltowego.
- *Stabilizator mastyksu* – dodatek do mieszanki stosowany w celu przeciwdziałania spływaniu lepiszcza lub mastyksu z mieszanki SMA. Mogą to być włókna, polimery.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Polimeroasfalt

SMA będzie wykonana na bazie polimeroasfaltu **PMB 45/80-55**

Parametry dla polimeroasfaltu ( PN-EN 14023:2009/Ap1:2010) podano poniżej w tabeli 1:

Tabela 1

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda Badania	Jedn.	dolna granica penetracji w 25 °C /górna granica penetracji w25 °C- dolna granica temperatury mięknięcia					
				25/55-60		45/80-55		45/80-65	
				Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura Mięknięcia	EN 1427	°C	≥60	6	≥55	7	≥65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10°C	6	≥3 w 5°C	2	≥3 w 5°C	2
	Siła rozciągania 5 °C (duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokółskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

D-05.03.13 Nawierzchnia mastyksowo-grysowa (SMA)

konsystencji Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura famiwości	EN 12593	°C	≤-10	5	≤-12	7	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥50	5	≥50	3	≥70	3
				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	ppkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazy- wania Różnica temperatur mięknienia	EN 13399 EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2	≤5	2
	Stabilność magazy- wania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 13398	%	≥50	4	≥50	4	≥60	3
				NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0	
<sup>a</sup> NDP – No Performance Determined (właściwość nie określana); <sup>b</sup> TBR- To Be Reported (do zadeklarowania)									

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować wypełniacz o wymiarze od 0 do 0,125 mm (np. mączkę wapienną) spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004 i WT-1 Kruszywa 2008 . Wymagania dla wypełniacza podano w tabeli 4.

### 2.4. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z SMA należy stosować kruszywo spełniające wymagania PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-5:2008

Wymagania wobec kruszyw na podstawie WT 1- Kruszywa 2008:

Tabela 2

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych (>2mm) w zależności od kategorii ruchu
----------------------	---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

D-05.03.13 Nawierzchnia mastyksowo-grysowa (SMA)

	<b>KR 3-4</b>	<b>KR5-6</b>
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>c90/15</sub>	G <sub>c90/15</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>	
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	Sl <sub>20</sub> (Fl <sub>20</sub> )	Sl <sub>20</sub> (Fl <sub>20</sub> )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	LA <sub>25</sub>	LA <sub>20</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa Wg . PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV <sub>50</sub>	PSV <sub>50</sub>
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 załB; Kategoria nie wyższa niż	W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>a</sup>	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Zał. B w 1% NaCl; Kategoria nie wyższa niż	F <sub>NaCl</sub> 7	
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB <sub>LA</sub>	
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1	
Rozpad krzemianowy żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność	
Rozpad żelazowy żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność	
Staość objętości kruszywa z żużła stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>	

Tabela 3

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>	
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> 30	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10	

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Tabela 4

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabl. 24 normy	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszcz Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	V <sub>28</sub>	
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5%/m/m; Nie wyższa niż	1	
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25	
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10	
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC <sub>70</sub>	
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	K <sub>a</sub> 20, K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Deklarowana	
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	BN <sub>Deklarowana</sub>	

## Uwagi

- ✓ „Wartość deklарowana”- oznacza obowiązek podania wyniku badania bez określenia progu wymagań
- ✓ Kategoria nie wyższa/ niższa dotyczą bezwzględnej wartości liczbowej danej kategorii np. kategoria nie wyższa niż MB<sub>F</sub>10 oznacza że nie może to być MB<sub>F</sub> 25

2.4.1 Kruszywo do uszorstnienia

Na warstwie ścieralnej z SMA wymagane jest uszorstnienie kruszywem o uziarnieniu 2/4 lub 2/5. Kruszywo to powinno spełniać wymagania podane w tabeli 5. SMA wymaga stosowania posypki frakcji ¼ w ilości od 0,5 – 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Kruszywo należy rozsypać na w-wę na gorąco i przywałować.

Tabela 5

Właściwości kruszywa uszorstniającego	SMA KR3-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>C</sub> 90/10
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f <sub>0,5</sub>
Kształt kruszywa kategoria nie wyższa niż	SI <sub>20</sub> (FI <sub>20</sub> )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym, kategoria nie niższa niż	C <sub>100/0</sub>
Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie niższa niż	LA <sub>20</sub>
Odporność na polerowanie, kruszywa kategoria nie niższa niż	PSV <sub>50</sub>
Gęstość ziaren	deklарowana
Gęstość nasypowa	j <sub>w</sub>
Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż	W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>3</sup>
Mrozoodporność, kategoria nie wyższa niż	F <sub>NaCl</sub> 7
Zgorzel słoneczna	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny	deklарowany
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad żelazowy i krzemianowy żużla wielkopiecowego	Wymagana odporność w obu żużlach
Stalność objętości kruszywa z żużla, kategoria nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>
Kanciastość kruszywa drobnego, kategoria nie niższa niż	deklарowana

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

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

## 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwowymi należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone poniżej:

Materiałami zalecanymi do skropienia *warstwy wiążącej asfaltowej lub warstw nawierzchni istniejącej(frezowanej)*

- kationowe emulsje szybkorozpadowe np. C 60B3 ZM (K1-60).

O oczyszczeniu i skropieniu poszczególnych warstw konstrukcji opisano w odrębnej specyfikacji

## 2.6. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej.

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym ( skały granitowe) rodzaj i ilość środka adhezyjnego należy ustalić indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek
- walców stalowych gładkich ( trójkołowe, tandemowe),

Ze względu na masę : średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację.

- samochodów samowładowczych z przykryciem,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

#### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:
  - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.  
Efekty osiągnięte proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
- Mieszankę SMA należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Założono zakup i dostawę na budowę gotowej mieszanki mineralno –asfaltowej z wytwórni stacjonarnej.

Mieszanki należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Spadek temperatury mieszanki mineralno –asfaltowej nie powinien być większy o 10% temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. wykonanie robót

### 4.3. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z SMA powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-5:2008**.

Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek jako wyrobu -nie dotyczy jednak projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni, w związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie IBDiM „**Wymagania Techniczne: Nawierzchnie Asfaltowe na drogach publicznych**”(WT -2 Nawierzchnie asfaltowe 2008).

### 4.4. Projektowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek.

Projektowanie mieszanek polega na:

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

Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podstawowych plus zestaw 1 .

#### a) Materiał

Do SMA do w-wy ścieralnej nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tabeli 6:

Tabela 6

Materiał	Kategoria Ruchu	
	KR3-4	KR5-6
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej D <sup>1</sup> , mm	11	11
Lepiszczce asfaltowe <sup>2</sup>	50/70 <sup>2</sup> PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 <sup>3</sup> PMB 65/105-70 <sup>3</sup>	PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 <sup>3</sup> PMB 65/105-70 <sup>3</sup>
Kruszywa mineralne	PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-5:2008	

<sup>3</sup> do cienkich warstw na gorąco z SMA o gr. nie większej niż 3,5 cm

<sup>2</sup> nie zaleca się stos. w regionach gdzie może wystąpić temp. nawierzchni -34 °C

<sup>1</sup> zalecane, jeśli wymaga się zmniejszenie hałasu ruchu samochodowego.

**Uwaga. Zamawiający może zdecydować o niestosowaniu grysu bazaltowego do mieszanki SMA.**

#### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do w-wy ścieralnej

SMA powinno mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczącej się w podanych granicach i minimalna zawartość lepiszcza (tabela 7):

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Tabela 7

Właściwość	SMA 11 KR3-KR6	
	Od	Do
Przesiew % m/m		
Wymiar sita #, mm:		
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	40
2	20	30
0,063	8,0	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego % m/m	0,3	1,5
Minimalna zawartość lepiszcza *	$B_{min6,6}$	

\*Minimalna zawartość asfaltu dotyczy mieszanki o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha=2,65/\rho$  (gdzie  $\rho$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>)

### c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-wy ścieralnej

Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg próbek Marshalla

Tabela 8

Kategoria ruchu	KR3-4		KR5-6		
	Właściwości	Wymiar mieszanki	Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki	Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	<b>SMA11</b>	*****	<b>SMA 11</b>	*****	
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min3}$ $V_{ma4}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2. ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	$V_{min4,0}$ $V_{max10}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3. ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	
Maksymalna spływność lepiszcza	$D_{0,3}$	Badanie wg PN-EN 12697-18 p.5	$D_{0,3}$	Badanie wg PN-EN 12697-18 p.5	
Odporność na działanie wody	$ITSR_{90}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 15 °C</li> </ul>	$ITSR_{90}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 15 °C</li> </ul>	
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,00}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98}, P_{100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98}, P_{100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>	

\*\*\*\*\*

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

#### 4.5. Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ \text{C}$ . Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać:

Tabela 9

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w $^\circ\text{C}$
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB 10/40-75 PMB 25/55-60 PMB 25/55-65 PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	180

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ \text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki podanej w tabeli niżej:

Tabela 10

Lepiszczce asfaltowe	SMA*
PMB 10/40-65	Jw.
PMB 10/40-75	od 150 do 190
PMB 25/55-60	od 140 do 180
PMB 25/55-65	Jw.
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-60	Jw.
PMB 65/105-60	Jw.
PMB 65/105-70	Jw.

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce w budowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

- Wytwórnia masy ( sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed w budowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowładowczych .

#### 4.6. Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

- Oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża pod ułożenie warstw bitumicznych opisano w odrębnej specyfikacji.

#### 4.7. Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa ścieralna może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od:

Tabela 11

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, $^\circ\text{C}$	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścieralna o gr. $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5

- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru



- Przed przystąpieniem do robót należy: ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej). Ponadto:
  - a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni ( jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem w kilku etapach).
  - b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni – złącza podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- złącza poprzeczne)
  - c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
  - d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
  - e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
  - f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania ( po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki powinien być przed ostatecznym zastosowaniem sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej ( min. 3 dni przed właściwym ułożeniem) w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych SMA ( grubość i zagęszczenie).

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera i mieć długość min. 50m i szerokość 5,50 m. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania: częstotliwość, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości pojazdu.

Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy:

- wykonać ekstrakcję przynajmniej trzech próbek o wadze co najmniej 1 kg każda,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować serie po trzy próbki (w pewnym odstępie czasu) dla określenia średniej gęstości strukturalnej oraz badania stabilności i odkształcenia metodą Marshalla,
- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywołań,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywołań poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 3 próbek w celu określenia wskaźnika jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości strukturalnej tych próbek z gęstością strukturalną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach,

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

### 5.7. Wykonanie warstw z SMA

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. tabela 10.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Złącza (tzw. styki) w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana lepiszczem, spryskanie emulsją kationową lub oklejona samoprzylepną topliwą taśmą bitumiczną. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

## 5.8 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadle do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).  
W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi
- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi (łuk wewnętrzny)
- Mieszanki z elastomeroasfalem należy zagęszczać wyłącznie walcami statycznymi stalowymi (zalecane- bez wibracji)
- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje można włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać – stosowanie wibracji na odpowiedzialność Wykonawcy.
- Do zagęszczania SMA nie używać walców ogumionych (efekt przyklejania mastyksu i ziaren)
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Po zakończonej pracy walec należy ustawić prostopadle do kierunku zagęszczania
- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
- Brzegi nawierzchni asfaltowych stanowią obszar nie dogęszczoney stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:
  - a) ukształtować skośnie krawędzi (pochylenie 1:2) w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu
  - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem (4kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej)
  - c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

### 5.8.1 Spoiny i szczeliny

Podczas układania nowej części w-wy przy w-wie przylegającej wykonanej wcześniej należy :

- nową w-wę układać z nakładką 2-3 cm
- przed pierwszym przejazdem walca przesunąć ręcznie mieszankę poza krawędź szczeliny ( w kierunku rozkładanej mieszanki)
- pierwsze przejście walca powinno zachodzić 10-15 cm na gorącej warstwie przy czym walec porusza się po wykonanej wcześniej w-wie  
(chyba że obok odbywa się ruch samochodowy to zawałowanie odbywa się tuż przy styku w-w a potem na styku)

Przy połączeniu w-w bitumicznych należy stosować taśmy topliwe lub elastyczną zalewę bitumiczną. Przy łączeniu w-w ściernych należy zastosować taśmę bitumiczną. Po zakończeniu układania w-w należy połączenie z wystającą taśmą posypać drobnym grysem (2/4, 2/5 lub 1/4) i zawałować.

## 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6. Badania mieszanek bitumicznych należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie. W tabelach poniżej podano proponowane ilości badań w oparciu o WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. W przypadku rozbieżności ewentualnie braku danych dotyczących częstotliwości i rodzaju badań należy skorzystać z w/w opracowania.

Wykonawca zapewni dostarczenie mieszanki z wytwórni. W celu wykazania, że mieszanka MMA o danym składzie spełnia wszelkie wymagania normowe i WT, producent dla każdego składu mieszanki przeprowadzi Badanie Typu (wg PN-EN 13108-20).

### 5.2. Badania w czasie robót

#### 5.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki AC

Tabela 12

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka (przy produkcji do 1000 Mg) 2 próbki przy produkcji ponad 1000Mg
2	Właściwości lepiszcza	1 raz na 250 Mg
3	Właściwości wypełniacza	1 na 250 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie

#### 6.2.2 Skład i uziarnienie mieszanek

Uziarnienie próbki pobranej z luźnej mieszanki nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień w zależności od średniej arytmetycznej z danego odcinka. Odchylenia wyprodukowanej mieszanki mineralno –asfaltowej w stosunku do projektu podano w tabeli 13.

Tabela 13

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, %			Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego *	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z zawartością kruszyw o wymiarze < 0,063mm; < 0,125mm; 0,063-2mm; >2 mm ; >5,6mm oraz zawartością kruszywa grubego, to *Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

próbka nie może wykazać uziarnienia o więcej niż wartość podanych w tabelach 65-70 umieszczonych w *WT -2 Nawierzchnie asfaltowe 2008*.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm [%/(m/m)] dla SMA11 wynoszą:

- dla 1 wyniku badań:  $\pm 7$
- dla 2 wyników badań:  $\pm 6,1$
- dla 3-4 wyników :  $\pm 5,4$
- dla 5-8 wyników:  $\pm 4,9$
- dla 9-19 wyników:  $\pm 4,4$
- powyżej 20 wyników: :  $\pm 4,0$

Skład mieszanki ocenia się na podstawie badań z ekstrakcji z 1/3 próbki . W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki. Dopuszczalne odchyłki podaje tabela 14:

Tabela 14

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek, % bezwzględne dla mieszank MMA wałowanych
Zawartość ziaren <0,063 mm	$\pm 3,0$
Zawartość ziaren >2 mm	$\pm 8,0$

### 6.2.3 Badanie właściwości asfaltu,

Zawartość lepiscza w każdej próbce nie może odbiegać od wartości żądanej o więcej niż:

Tabela 15

Liczba wyników badań	1	2	3-4	5-8	9-10	>20
SMA	$\pm 0,50$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$	$\pm 0,25$

### 6.2.4 Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

### 6.2.5 Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.2.6 Właściwości mieszanki

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z próbki pobranej z mieszanki lub pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza graniczne wartości o więcej niż 1,5% v/v .

## 6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki SMA (tabela 16)

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łąką 4 metrową w miejscach gdzie nie można wykonać badania co 50 m	Graniczne wartości podano w tabelach niżej

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

3	Równość poprzeczna warstwy	co 20 metrów	jw
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km oraz w punktach charakterystycznych	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm.
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>		zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>	nie może być mniejsza od projektowanej o więcej niż 10%
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła	
11	Zagęszczenie warstwy	Jedna próbka do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup>	

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

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót) .

### 6.3.2 Równość warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI lub metodę pomiaru planografem wg BN-68/8931-04. Stosowanie łąty i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej tam gdzie nie można wykorzystać w/w metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI (w tym przed upływem okresu gwarancyjnego) określono w *Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430) i WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe.*

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4 metrowej i klina lub metody równoważnej.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy nie powinny być większe niż podane w tablicy 17

### Równość poprzeczna i podłużna :

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Klasa drogi	Maks. nierówności warstwy ścieralnej, mm
GP,	4
G	6
Z,L,D	9

### 6.3.3 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. Złącze podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### 6.3.4 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 5mm do 10 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

### 6.3.5 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

### 6.3.6 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z poniższą tabelą 18:

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Grubość zagęszczonej warstwy technologicznej cm	Wskaźnik zagęszczenia %	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie % v/v
Ścieralna	SMA 11	3-5	≥97	3-6 (odchyłka +/- 1,5 v/v)

6.3.7 Przy odbiorze nawierzchni zaleca się wykonanie oceny właściwości przeciwpoślizgowych. Dopuszczalne wartości współczynnika tarcia oraz sposób pomiaru podano w Rozporządzeniu (pkt 10 ST) i WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Ocenę należy wykonać na wskazanie Inżyniera.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką przedmiarową i obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej w-wy ścieralnej z mieszanki SMA

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i WT Nawierzchnie Asfaltowe dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Cena obejmuje oprócz zakresu prac podanego niżej: wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno – prawnych.

Cena ułożenia 1m<sup>2</sup> w-wy ścieralnej z SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ew. posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- uszczelnienie bitumiczną taśmą styku ze ściekiem
- ułożenie taśmy bitumicznej na styku w-wy ścieralnych istniejącej i nowo budowanej, posypanie grysem i zawałowanie
- oczyszczenie w-wy wiążącej i skropienie emulsją kationową
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, rozsypanie kruszywa w celu uszorstnienia
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót np. pozostałości po kruszywie uszorstniającym

Skropienie i oczyszczenie opisano w odrębnej ST. natomiast rozliczenie tych elementów robót ujęto również w koszcie ułożenia warstw z mieszanek asfaltowych tj. w-wy wiążącej i podbudowy asfaltowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- PN-EN13108-5 :2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania część 5: Mieszanka SMA  
PN-EN 536:2002 Maszyny Drogowe. Wytwórnice mieszanek mineralno- asfaltowych . Wymagania bezpieczeństwa  
PN-EN 12597:2003 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia.  
PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.  
PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.  
PN-EN : 13108-1: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe . Beton asfaltowy  
PN-EN : 13108-21: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe . Badanie typu

### Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy

### Inne dokumenty

- *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997*
- *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).*
- *K. Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa*
- *K. Błażejowski, S. Styk. Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa*
- *WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008*
- *WT-1 Kruszywa 2008*
- *WT3-emulsje asfaltowe*
- *ST 04.07.01 Mieszanki mineralno- asfaltowe -AC*

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).





SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D- 05.03.23

- Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej, nawierzchnia z płytek betonowych i płyt typu „meba”.

## 1. WSTĘP

Ileokroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki betonowej i nawierzchni z płytek betonowych oraz płyt typu „meba” w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D -00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- Nawierzchni z kostki betonowej gr. 8 cm na podsypce piaskowo –cementowej 4:1 – gr. 3 cm
- Nawierzchni z płytek betonowych 35x35x5, 50x50x7 oraz z płytki na przejściach „STOP”
- Nawierzchni z płyt ażurowych typu „meba”

Wg dokumentacji na styku ścieku z nawierzchnią asfaltową należy zastosować taśmę bitumiczną. .

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Nawierzchnia kostkowa* - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek betonowych.

1.4.2. *Betonowa kostka brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm; całkowita grubość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa 4. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

1.4.3. *Betonowa płyta brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:dł. całkowita nie przekracza 1m oraz dł. całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

**Uwaga.** Może się zdarzyć że materiały będą posiadały zadeklarowane różne klasy niż podane poniżej– w takim przypadku należy ustalić z Inżynierem Budowy dobór materiałów w zależności od cechy fizykomechanicznej jaką chciałoby się maksymalnie uzyskać.

### 2.1 Kostki betonowe

- Wg założeń dokumentacji projektowej nawierzchnia z kostki betonowej będzie wykonana z wcześniej rozebranej nawierzchni (założony przebruk) stąd kostka nie musi posiadać parametrów wg normy PN-EN 1338:2003
- W przypadku gdy przebruk wymaga znacznego uzupełnienia kostką nową, wskazane jest zachowanie parametrów w/w normy (chyba że Inżynier Budowy zadecyduje inaczej)
- W przypadku zastosowania kostki nowej należy zapewnić dostawę materiału o następujących cechach fizykomechanicznych:

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

1. odporność na warunki atmosferyczne (nasiąkliwość –klasa2, odporność na zamrażanie i rozmrażanie – klasa 3)
2. wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa)
3. odporność na ścieranie wg załącznika G lub H normy PN-EN 1338:2003, - klasa 3
4. odporność na poślizg (załącznik I) – zadawalająca (>45)
5. właściwości ogniowe-klasa A1

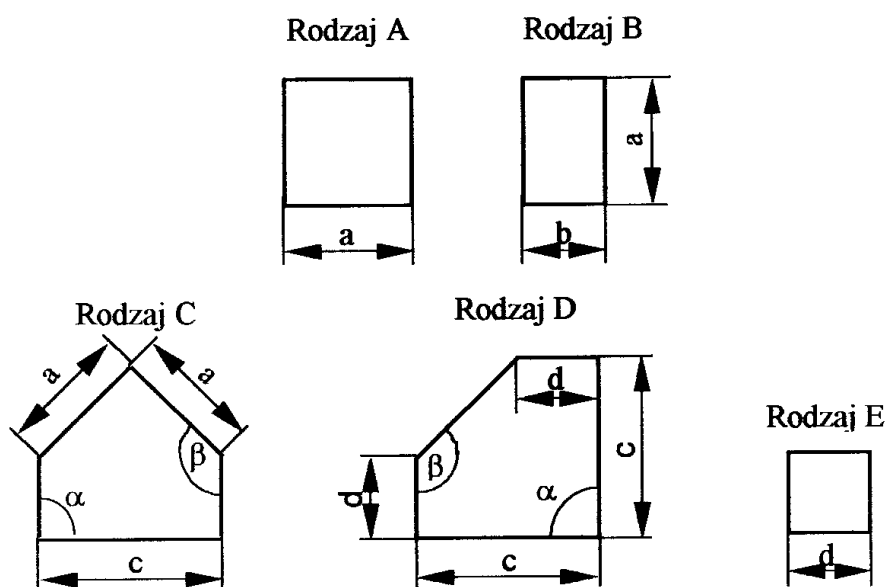
## 2.2. Materiały na podsypkę piaskowo-cementową

- Piasek na podsypkę piaskowo- cementową powinien spełniać wymagania :PN-EN 13242:2004
- Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 R ( może być również CEM II 32,5 R), odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002
- Woda powinna być wolna od zanieczyszczeń udostępniona z sieci wodociągowej.

## 2.3. Płytki betonowe

- Płytki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1339:2005
- W zależności od wymiarów i kształtu, rozróżnia się następujące rodzaje płyt chodnikowych betonowych: A - płyta normalna kwadratowa,; B - płyta połówkowa, ;C - płyta infuła D - płyta narożnikowa ścięta, E - płyta narożnikowa kwadratowa.
- W projekcie zaproponowano płyty typu A o wymiarach 35x35x5 ( o teksturze dla osób niedowidzących i zwykłe) oraz 50x50x7 dwuwarstwowe.

Krawędzie powierzchni prostopadłych mogą być ścięte skośnie lub zaokrąglone, przy czym wymiary zaokrąglenia w pionie i poziomie nie mogą być większe niż 2mm. Przy skosach większych producent winien opisać je jako fazowane. Kształt płyt chodnikowych betonowych podano na rys.poniżej.



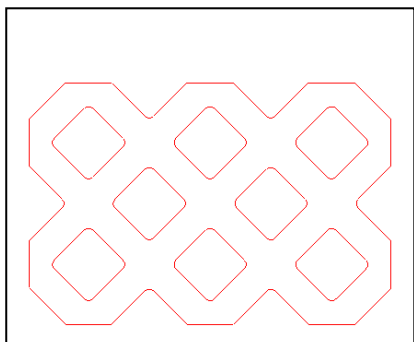
- Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych dla płyt o wymiarach nominalnych mniejszych od 60cm wg Tablicy 1 normy PN-EN 1339:2005 wynoszą: dla długości i szerokości : -  $\pm 2$  mm; dla grubości :-  $\pm 3$  mm

- Maksymalne różnice między przekątnymi płyty o długości mniejszej niż 850 mm winny się wahać 2-5 mm. Przyjąć klasę 3 (L)- max różnica 2 mm.
- Maksymalna wypukłość dla płyty o dł. 350 mm -2mm natomiast maksymalna wklęsłość- 1,5 mm
- Aspekty wizualne należy ocenić zgodnie z załącznikiem J

Cechy fizykomechaniczne płytek powinny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1339:2005. Należy określić:

1. odporność na warunki atmosferyczne (nasiąkliwość –klasa 2 (B), odporność na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odladzających-klasa 3 (D)
2. wytrzymałość na zginanie ( min. wytrzymałość na zginanie – 4 MPa dla klasy 3 )
3. odporność na ścieranie, (klasa 3 )
4. odporność na poślizg, - zadawalająca
5. właściwości ogniowe klasa A1

### 2.3. Płyty betonowe ażurowe typu „meba”



- Płyty ażurowe typu meba powinny spełniać wymagania PN-EN 1339:2005 lub aprobaty technicznej
- Wymiar płyty 10x40x60
- Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu [ $\text{N/mm}^2$ ]/nośność [kN] - 8,5 kN
- Ścieralność  $\leq 4\text{mm}$
- Mrozoodporność  $\geq F150$

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni i ścieku z kostki betonowej oraz nawierzchni z płytek betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni i ścieku z kostek oraz nawierzchni z płytek powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- - koparek, ładowarek : do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- - ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- - wibratorów płytowych z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym kostki nawierzchni
- - sprzęt brukarski
- - układarek kostek – wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- - innego jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.2.3 Transport kostek betonowych –w przypadku dowozu nowej partii

Kostki betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi ( lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta. Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi ( bądź osprzętem ładowarek – „widły”)

#### 4.2.4 Transport płyt chodnikowych i płyt „meb”

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża i podbudowy

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST. Warunki wykonania ławy betonowej pod ściek i rolkę powinny odpowiadać wymaganiom specyfikacji dot. krawężników.

#### 5.2.1 Układanie nawierzchni i ścieku z kostki betonowej

Jeżeli w dokumentacji nie ujęto wymagań co do wykonania robót, należy przyjąć poniższe wymagania.

Kostkę należy układać w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

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

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

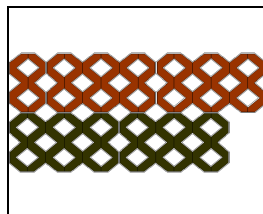
Po ubiciu nawierzchni należy ponownie uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Długość przebruku należy ustalić z Inżynierem.

#### **5.4 Układanie nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych**

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika na wysokość 0,5 – 1 cm po zagęszczeniu .

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Przestrzenie między płytami a urządzeniami należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej a jeżeli nie podano w dokumentacji do ułożyć z sposób „mijankowy” na zakład 1/2 bądź 1/3 płyty (fot. poniżej )



↑ kierunek ustawienia samochodu

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku. Płytek nie należy zagęszczać płytami – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 8 mm a na łukach – w najszerszym miejscu wachlarza -do 3 cm . Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym ostrym piaskiem lub zaprawą piaskowo-cementową na sucho – na odcinkach prostych; zaprawą piaskowo-cementową -na łukach.

Płyty typu „Meba” na miejscach postojowych należy równolegle do osi jezdni a prostopadle do kierunku ustawienia parkującego pojazdu. W celu uzyskania stabilnej nawierzchni płyty należy ułożyć w sposób pokazany na fotografii powyżej. Komory płyty wypełnić podsypką piaskowo-cementową 1:2 i zagęścić. Inżynier może zdecydować o wypełnieniu komór humusem i obsianiem trawą odporną na deptanie o małych wymaganiach glebowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek betonowych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN1338:2005.

Rodzaj i zakres badań dla płytek betonowych i meb powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN1339:2005

#### Badania w czasie robót

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
		A) Nawierzchnia z kostki betonowej i płytek betonowych
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łata lub metodą niwelacji)	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 2$ cm -na każdej działce roboczej – min 1 raz na 100 m <sup>2</sup>
3	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
4	b) położenie osi w planie (sprawdzone)	zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników $\pm 2$ cm na 100 mb

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

	geodezyjnie)	
5	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych ( stosownie do nawierzchni )Odchylenia:+1 cm; -2 cm</li> </ul>
6	d) równość w profilu podłużnym mieszona łątą	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częstotliwość Jw.</li> <li>• Nierówności do 10 mm</li> </ul>
7	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łątą profilową z po-ziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przyziarem liniowym względnie metodą niwelacji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częstotliwość Jw.</li> <li>• Prześwity między łątą a powierzchnią do 10 mm</li> </ul>
8	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częstotliwość Jw.</li> <li>• Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%</li> </ul>
9	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częstotliwość jw.</li> <li>• odchyłka od niwelety <math>\pm 2</math>cm na 100mb</li> </ul>
10	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przyziarem liniowym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częstotliwość Jw.</li> <li>• Odchyłki od dokumentacji projektowej do <math>\pm 5</math> cm</li> </ul>
11	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W 5 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej oględziny i pomiar przyziarem liniowym po wykrusze-niu dług. 10 cm)</li> </ul>
12	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca Wg dokumenta-cji projektowej lub decyzji Inżyniera
13	k) sprawdzenie równoległości spoin ( zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przyziaru milimetrowego
14	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.

## 7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa

Jednostką przedmiarową i obmiarową jest 1m<sup>2</sup> nawierzchni z płytek betonowych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

## 9.2. Zakres robót przypadający na cenę jednostkową

Ułożenie 1m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki betonowej, płytek betonowych wymienionych w pkt 1.3 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, ew. przewiezienie z miejsca składowania (dot. kostki z rozbiórki)
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki/płytek
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- ew. zasypanie komór humusem i obsianie trawą ( dot. meb)
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Warunki stosowania norm podano w ST D-00.00.00

Oznaczenie	Tytuł
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 07.01.01

- Oznakowanie poziome grubowarstwowe

## 1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego grubowarstwowego o gr. min. 0,9 mm i obejmuje:

- wykonanie linii krawędziowych i segregacyjnych ciągłych
- wykonanie linii krawędziowych i segregacyjnych przerywanych
- wykonanie strzałek, linii na przejściach dla pieszych i innych symboli,
- wykonanie przejazdów ścieżek rowerowych w kolorze czerwonym i symboli P-23 na ścieżkach.

### 1.4. Określenia podstawowe

*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.

*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 grubowarstwowego* - materiały nakładane warstwą grubości min. 0,9 m. Są to masy termoplastyczne nakładane na gorąco.

*Materiały prefabrykowane* – materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań.

*Trwałe znakowanie dróg* - oznakowanie, którego czas użytkowania, wynosi co najmniej 12 miesięcy.

*Kulki szklane* - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały stosowane przez wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 (Dz. U. nr 220, poz. 218). Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb i mas termoplastycznych) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

### 2.2. Oznakowanie opakowań

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

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

### 2.3 Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

Materiałami do oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich w-wą grubości min 2,5 mm do 5 mm –są to masy termoplastyczne.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników (zawartość rozpuszczalników organicznych powinna nie przekraczać 2% (m/m)), dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego określa aprobatą techniczna.

#### **Materiał odblaskowy**

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

Mikrokulki szklane do oznakowań grubowarstwowych powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem: 125- 850 mikrometrów.

Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone oraz muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnikiem załamania światła - ponad 1.50,
- odpornością na wodę, kwasu solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy,
- zawartością mikrokulek z defektami - nie więcej niż 20% w przypadku kulek  
O średnicy 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wszystkie elementy oznakowania poziomego muszą być wykonywane za pomocą specjalnych urządzeń

W przypadku wykonywania oznakowania masami termoplastycznymi rozkładanie oznakowania następuje ręcznie (za pomocą specjalnych wózków tzw. stopek ciągnionych lub szablonów) lub maszynowo (dedykowana samobieżna malowarka).

W przypadku wykonywania oznakowania farbami chemoutwardzalnymi oznakowanie nakładane jest przez specjalistyczną maszynę natryskową.

Sprzęt mechaniczny musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu winien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania. Zastosowany sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie oraz musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być odpowiednio oznakowane.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

W przypadku gdy Inżynier zaleci, Wykonawca ma obowiązek wykonać odcinek próbny oznakowania w celu:

- a) sprawdzenia na wybranym odcinku próbnym ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania
- b) sprawdzenia jakości stosowanych materiałów obejmujące:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności dostarczonych materiałów z przewidzianymi do stosowania ,
  - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
  - czas schnięcia.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

##### *5.2.1. Wytrasowanie geometrii znakowania poziomego trasy*

Dokładne położenie przyszłych znakowań należy zaznaczyć na nawierzchni w oparciu o projekt oznakowania. Aby trasowanie było jednoznacznie czytelnie, należy nanieść w odpowiednich odstępach punkty lub wąskie linie, farbą o niskiej żywotności, zgodnie z przebiegiem zaplanowanego znakowania. Początek i koniec różnego rodzaju linii, należy nanieść za pomocą małych poprzecznych kresek. W przypadku wytaczania długich ciągów punkty charakterystyczne co 100 m powinny być wyznaczone przez uprawnionego geodetę.

### 5.2.2. Wykonanie oznakowania poziomego na nawierzchni

Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych projekcie oznakowania. Masa powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dla partii masy, skróconego świadectwa badania jakości oraz sprawdzenia czy powierzchnia znakowania nadaje się do wykonania robót, a więc czy jest wystarczająco czysta, sucha i czy zgodnie z instrukcją producenta względna wilgotność powietrza nie jest zbyt wysoka oraz temperatura jezdni i powietrza nie jest zbyt niska.

#### Uwagi do wykonania oznakowanie za pomocą mas termoplastycznych:

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości min. 2,5 mm do 5 mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość наносzonej warstwy można kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowanki.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne o długości ponad 20m) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Badania niezbędne do odbioru robót – są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### 6.1.1. Kontrola jakości

Przed przystąpieniem do znakowania Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rodzaj masy termoplastycznej wraz z certyfikatem zgodności. Inżynier w razie wątpliwości co do wymagań technicznych dla masy może zlecić wykonanie badania.

#### 6.1.2. Kontrola jakości mikrokulek szklanych

Przed rozpoczęciem malowania, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rodzaj mikrokulek wraz z deklaracją producenta i ewentualnie posiadanymi homologacjami zagranicznymi lub świadectwami (certyfikatami) badań. Inżynier w razie wątpliwości co do wymagań technicznych dla masy może zlecić wykonanie badania.

### 6.2. Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego.

Materiał do oznakowania poziomego ma spełniać wymagania zgodnie z pkt. 2.3 niniejszej ST. Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 15 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie przed upływem 1 roku.

#### 6.2.1. Widoczność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barw oznakowania wyrażony jest on współrzędnymi chromatyczności. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu

#### D-07.01.01 – Oznakowanie poziome grubowarstwowe

użytkowania oznakowania, dla barwy białej, na nawierzchni asfaltowej (w stanie suchym), co najmniej 0,30, klasa B2.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy poniżej (nr 1).

Punkt narożny	*****	1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,335	0,305	0,325	0,375

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

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

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dni od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

#### 6.2.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany wg PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005

W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminancji odbitej powinien dla masy plastycznej białej trwałego znakowania:

- świeże znakowanie koloru białego min  $300 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$
- używane znakowanie kolor białej po 12 miesiącach eksploatacji min  $100 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$

#### 6.2.3. Szorstkość

Wskaźnik szorstkości winien wynosić:

- na świeżym znakowaniu nie mniej niż 50 jedn. SRT,
- na używanym znakowaniu nie mniej niż 45 jedn. SRT

#### 6.2.4. Trwałość

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

#### 6.2.5. Czas schnięcia

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych.

### 6.3. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w pierwszym dniu znakowania mają na celu potwierdzenie przyjętych założeń i ewentualną modyfikację technologii.

Badania obejmują:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań,
  - wizualną ocenę stanu materiału,
  - pomiar wilgotności względnej powietrza,

- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar grubości warstwy oznakowania (na płytce),
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury podanego w pkt 10.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót stanowi wartości pomocnicze w celu określenia ilości przerobów w okresie i nie stanowi podstawy do rozliczenia kontraktu

Jednostką przedmiarową i obmiarowa jest m<sup>2</sup> oznakowania poziomego

7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Badania odbiorcze

Wykonawca jest zobowiązany zgłosić wykonany kilkudniowy odcinek znakowania do badań odbiorczych, najpóźniej w ciągu 5 dni od wykonania. Laboratorium jest zobowiązane do wykonania badań w ciągu 15 dni od daty wykonania znakowania. Jeśli badania odbiorcze zostaną wykonane po upływie 15 dni od daty wykonania znakowania, to zostaną zastosowane kryteria jak dla znakowania używanego.

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

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy.

Wybiera się do badań losowo jeden przekrój w kilometrze. Badanie obejmuje linie krawędziowe, linię segregacyjną i inne elementy znakowania.

W przypadku linii przerywanej dokonuje się 5 pomiarów na jednym segmencie linii, a w przypadku linii ciągłej 5 pomiarów na odcinku 4 m. Rozstrzyga wynik średni z 5 pomiarów. Inżynier lub ekipa pomiarowa działająca w jego imieniu może wskazać dodatkowe przekroje drogi w celu dokonania pomiarów. Przekroje dodatkowe są wytypowane wzrokowo na podstawie efektu odbłasku lub ilości rozsypanych mikrokulek,

### 8.3. Zasady odbioru końcowego robót

Po zakończeniu robót uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w Umowie dokumentacji, Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie Inżyniera. Po sprawdzeniu i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru Zamawiający zwoła spotkanie w celu odbioru robót. W czasie spotkania po przejrzaniu dokumentacji i oględzinach wizualnych, zostanie sporządzony i podpisany protokół odbioru robót-

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

Ogólne ustalenia dotyczące punktu 9 podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym wszystkie czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej, PZJ oraz określonych w wymogach formalno – prawnych

Cena 1m<sup>2</sup> oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów ( zakup i transport masy plastycznej z utwardzaczem),

- oczyszczenie podłoża nawierzchni
- przedznakowanie (znaczenie linii i kształtów oznakowania),
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót,
- ochrona świeżo malowanych znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

PN-EN 1424:2002- Materiały do poziomego oznakowania dróg - kulki szklane do mieszania ( z uwzględnieniem poprawki A1 z 2005 roku)

PN-EN 1436:2001 Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg

PN-EN 1423:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.



## D - 07.02.01

- Oznakowanie pionowe

## 1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania pionowego i obejmują:

- ustawienie słupków z rur stalowych dla znaków drogowych (również demontowanych na czas budowy),
- przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków lub konstrukcji wsporczych i bramownic
- montaż słupków blokujących wjazd pojazdom – U12c

### 1.4. Określenia podstawowe

*Znak pionowy* - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

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

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

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

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

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

*Znak użytkowany* - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Aprobata techniczna dla materiałów

Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym z towarzyszącymi tym znakom wymaganiom informacyjnymi tj. m. in.:

Znakami CE:

- określenie, siedziba i adres producenta oraz adres zakładu produkujący wyrób budowlany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu,

Znaki drogowe:

- określenie, siedziba i adres producenta oraz zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikacja wyrobu budowlanego zawierającego nazw, nazw handlową, typ, odmianę, gatunek i klas według specyfikacji technicznej,
- numer publikacji Polskiej Normy Wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i data wystawienia Krajowej Deklaracji Zgodności.

Dopuszczone do jednostkowego zestawienia w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu, lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewnia zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami.

Oświadczenie to powinno zawierać:

- nazw i adres wydającego to oświadczenie,
- nazw wyrobu i miejsce jego wytworzenia,
- identyfikację dokumentacji technicznej,
- stwierdzenie zgodności wyrobu z dokumentacją techniczną oraz z przepisami,
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób ma być zastosowany.
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Założono że fundamenty będą wykonywane z betonu:

- słupki do znaków i konstrukcje wsporcze tablic - klasa betonu C12/15 (B15);

### 2.4 Znaki drogowe

Znaki i tablice drogowe wykonane z blachy ocynkowanej z podwójnie zaginaną krawędzi - lica znaków wykonane z folii odblaskowej II - symbole znaków typowych nanoszone technik sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Folia stosowana do znaków pionowych powinna posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE.

Wymiary znaków drogowych - grupa wielkości znaków – kategoria średnia, znaki na ścieżkach rowerowych mini.

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,25 mm natomiast tablice o powierzchni >1m<sup>2</sup> powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,50 mm Tarcze na odwrotnej stronie znaków powinny mieć barwę szarą.

Tablice SIM wykonać wg standardu dla miasta Wrocławia.

Zamocowanie znaków należy wykonać poprzez uniwersalny uchwyt przymocowany do tarczy znaku.

## 2.5 Rury stalowe, konstrukcje wsporcze

Rury stalowe ze szwem ocynkowane ogniowo do wykonania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych (winny spełniać wymagania normy PN-H-74 243:1992 lub innej normy odpowiedniej dla tego typu wyrobów (wymieniono w pkt. 10) i wynosić nie mniej niż 70  $\mu\text{m}$ ).

Do mocowania znaków należy stosować rury o średnicy nie mniej niż 60 mm. Słupki do znaków powinny być ocynkowane oraz zabezpieczone od góry korkiem z tworzywa sztucznego, od dołu wyposażone w tzw. „wąsy kotwiące”.

Konstrukcje wsporcze znaków winny być zaprojektowane i wykonane w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe utwierdzenie w pasie drogowym.

## 2.6 Słupek blokujący U-12c

Słupek wykonany jest z rury stalowej ocynkowanej  $\varnothing$  120 mm, o grubości ścianki do 3,2 mm i wysokości od 600 mm do 800 mm, z podstawą z blachy stalowej mocowanej do podłoża. Założono, że słupek będzie posadowiony w fundamencie betonowym 0,30x0,30 na głębokość min. 0,5 m. Za zgodą Inżyniera można zastosować słupki w wersji przykręcanej. Słupki powinny być pomalowane farbą proszkową na kolor biały i oklejane pasami czerwonej folii odblaskowej (bądź malowane). Dopuszcza się również stosowanie słupków w innych kolorach ale tylko za zgodą Zamawiającego.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy łączeniu stalowych elementów konstrukcji wsporczych tablic drogowych, Wykonawca powinien dysponować spawarką elektryczną.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport materiałów powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć: lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni. Lokalizacja znaków winna być zgodna z projektem.

Fundament konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych z betonu klas C12/15 -wymiary fundamentu winny być zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie. Podczas zasypywania otworów na fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych - grunt wokół fundamentów zagęszczać warstwami grubości 20 cm.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Połączenie konstrukcji wsporczej z tablicą informacyjną i znakiem drogowym wykonać przy pomocy uniwersalnych uchwytów, do znaków i tablic drogowych.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

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

Prace związane z montażem konstrukcji i tablic SIM wykonać wg standardu dla miasta Wrocławia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- badania jakości materiałów pod względem zgodności z ST,
- prawidłowość wykonania znaków i tablic drogowych - zgodność z rozporządzeniem "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach"- załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.
- pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji wsporczych,
- prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych,
- prawidłowość wykonania fundamentów i połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót stanowi wartości pomocnicze w celu określenia ilości przerobów w okresie i nie stanowi podstawy do rozliczenia kontraktu – ryczałt.

**7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót** podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa

Jednostką obmiarową i przedmiarową oznakowania pionowego jest:

**szt. (sztuka)** dla zawieszenia tarczy, ustawienia słupka do znaku lub blokującego – w przypadku organizacji ruchu docelowego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne. Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu

Ogólne ustalenia dotyczące w/w punktu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym wszystkie czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej, PZJ oraz określonych w wymogach formalno – prawnych.

Cena ustawienia/montażu 1 szt elementów wymienionych w pkt 7.2 – obejmuje wszelkie czynności i materiały niezbędne do wykonania przedmiotowej roboty .

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" – załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.
  - PN-EN 12899-1 Pionowe znaki drogowe. Cz.1: Znaki stałe.
  - PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
  - PN-H-74243:1992/Az1:1996 – Rury stalowe ze szwem precyzyjne
  - PN-EN 10305-2:2005 Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze szwem ciągnięte na zimno.
  - DIN 2393 Rury stalowe ze szwem precyzyjne o podwyższonej dokładności.
- PN-EN ISO -1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 08.01.01

- Krawężniki i obrzeża betonowe

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ułożeniem krawężnika i obrzeża betonowego w ramach **przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu (zadanie 1: odcinek od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- ✓ krawężników betonowych 20/30 na ławie betonowej z oporem C12/15(B15),
- ✓ jw. lecz krawężników 15/30 odgradzających tzw. „zęby rekina”
- ✓ obrzeży betonowych 8x30 na ławie betonowej jw. oraz podsypce piaskowej

W/w materiały budowlane powinny spełniać wymagania wg normy PN-EN 1340:2004 przy czym należy pamiętać że obrzeża nie posiadają swojej normy ( normę jw. przyjęto przez analogię, co oznacza, że w praktyce producenci mogą stosować inne wymagania normowe).

### 1.4. Określenia podstawowe

- *Krawężniki betonowe* - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- *Obrzeża betonowe* – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe i obrzeża betonowe wibroprasowane wg PN-EN 1340:2004
- piasek do zapraw ( jeśli zaprawa będzie wykonana na miejscu)- maltowanie oraz podsypka piaskowa (wg PN-EN 13242:2004)
- cement do zapraw (uwaga jw.) - maltowanie
- ew. zaprawa cementowa gotowa (była marka M12) PN-85/B-04500
- woda,
- beton C12/15 do wykonania ławy pod krawężniki i obrzeża wg PN-EN 206-1:2003
- styropian gr. do 1cm (dylatacja ławy pod krawężniki) ew. masa bitumiczna zalewowa lub papa asfaltowa



## 2.3 Obrzeża betonowe

### 2.3.1 Kształt i wymiary



Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340:2004 o następujących właściwościach fizykomechanicznych:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:2004
- odporność na ścieranie – klasa 4(I)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie D – klasa 3
- wytrzymałość na zginanie U – klasa 3
- nasiąkliwość – klasa 2 ( $\leq 6\%$ )-B
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadowalająca (minimum 45)
- wytrzymałość (trwałość) - zadowalająca
- brak zawartości azbestu

Zalecana długość:  $l=100\text{cm}$  ( $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm)

$b=8\text{cm}$  ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)

$h=30\text{cm}$ , c,d ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)  
powierzchnia ( $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5mm)

### 2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia, tekstura, zabarwienie obrzeży oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340 :2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury, zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

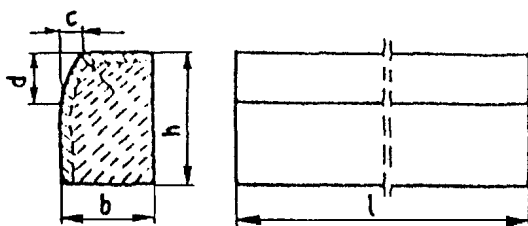
### 2.3.3. Składowanie

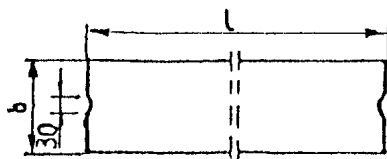
Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych odpowiednio posegregowanych

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

## 2.4. Krawężniki betonowe

### 2.4.1. Kształt i wymiary





- $l=100\text{cm}$  ( $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm)
- $b= 15$  i  $20\text{ cm}$  ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)
- $h= 30\text{cm}$ ,  $c,d$  ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)
- powierzchnia ( $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5mm)

#### 2.4.2 Wymagania fizykomechaniczne

Jak dla obrzeży

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia, tekstura, zabarwienie krawężników oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340 :2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury, zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. W krawężnikach dwuwarstwowych nie dopuszcza się rozwarstwień.

#### 2.4.4. Składowanie

- Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości.
- Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek

### 2.5. Materiały do zapraw

- Gotowe zaprawy wg ustaleń z Inżynierem Budowy
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 R ( mogą być CEM II 32,5 R) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004
- Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12522:2004

### 2.6. Materiały na ławy i w-wy wyrównawczej

Do wykonania ław betonowych i warstwy wyrównawczej należy stosować odpowiednio beton klasy C 12/15 klasy ekspozycji XO, wg PN-EN 206-1  
Założono zakup i dowóz betonu zatwierdzonego przez Inżyniera z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, łomy, sprzęt brukarski

- inny jeśli wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia krawężnika i obrzeży

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport krawężników, obrzeży, prefabrykatów.

W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, ułożone pionowo na paletach. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

##### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek na zaprawę można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT-

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy i poszczególnych warstw podbudowy

Jeżeli zajdzie konieczność wykonania koryta pod ławy (gdyż w większości krawężniki, obrzeża i prefabrykaty są układane w obrębie wykonanych wcześniej robót ziemnych) to należy je wykonywać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora – w miejscach gdzie nie ma wcześniej wykonanego koryta. W przeciwnym razie wskaźnik powinien wynosić min 1,0.

Wymagania dla podbudowy z kruszywa i warstwy technologicznej podano w odrębnych specyfikacjach.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć i zagęścić warstwę odcinającą z piasku o gr. podanej w dokumentacji technicznej.

##### 5.3. Wykonanie ław

Ławy należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej

Ławy betonowe wykonuje się bez szalowania (wyjątek stanowią ławy pod ścieki bez „oparcia”) a ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami.

Przy ułożeniu betonu pod krawężniki należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione przekładkami ze styropianu (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy) Dopuszczalne jest wykonanie dylatacji z innego materiału (np. emulsje bitumiczne, paski papy) po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy. Szalunek można wykonać z desek, akr lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera Budowy.

Warstwę wyrównawczą wykonuje się w jednej warstwie. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

Ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych;

- przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego lub geowłókniną, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.
- polewanie wodą przez 7-10 dni

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

e) Można zastosować inne zabezpieczenia po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.

## 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

- Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) krawężników podano w dokumentacji projektowej.
- Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się jednocześnie z wykonaniem ławy betonowej i ułożeniem podsypki piaskowo- cementowej

### 5.4.2. Wypełnianie spoin

Krawężniki należy układać na styk a spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1cm. Na odcinkach prostych nie ma potrzeby ich wypełniania. Na łukach o promieniach poniżej 20 m zastosować krawężniki łukowe. W przypadku promieni większych można zastosować krawężniki cięte na miejscu budowy (max dł. krawężnika 0,50 m ), spoiny między krawężnikami (na łukach nie powinny przekraczać 1,5 cm) – należy wypełnić zaprawą na bazie cementu najlepiej mrozoodporną o znacznej odporności na nacisk kół pojazdów zatwierdzonym przez Inżyniera ewentualnie za zgodą Inżyniera.

Spoinowanie należy również wykonać na łukach i na odcinkach prostych w miejscu gdzie przechodzi dylatacja, jeśli ta pokrywa się w linii prostej ze spoiną między krawężnikami. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Po zalaniu w miejscu spoin krawężniki należy oczyścić.

W obu przypadkach do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.

## 5.5. Ustawienie obrzeży

### 5.5.1. Zasady ustawiania obrzeży

Obrzeża ustawić ze „światłem” podanym w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac opór i ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych: przysypanie piaskiem i nawilżanie w okresie upałów; przykrycie geowłókniną lub innym materiałem w okresie zimowym. Nie należy układać obrzeży w temp. poniżej 5 stopni Celsjusza.

### 5.5.2. Wypełnianie spoin

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach )zastosować wypełnienie zaprawą cementowo – piaskową (1:2) lub jak w przypadku krawężników do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy. Spoiny przed zalaniem zaprawą trzeba oczyścić na pełną głębokość i zmoczyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

**Uwaga.** Poniżej podano zalecane kontrole i badania materiałów oraz kontrolę wykonanych robót.

Oznacza, że o rodzaju, sposobie i/ lub konieczności przeprowadzonych badań decyduje Inżynier Budowy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania elementów betonowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych, obrzeży Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiar długości i

głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm,

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów Wykonawca dokonuje na wniosek Inżyniera.

### 6.3. Badania w czasie robót

Poniżej podano minimalny zakres badań, które powinny być przeprowadzone podczas trwania robót.

O konieczności, rodzaju i częstotliwości badań decyduje Inżynier budowy.

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Zagęszczenie podłoża pod ławę oraz podsypki powinno być zgodne z pkt 5.2. z częstotliwością 1 raz na 200mb.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław pod krawężniki(obrzeża) i ustawienia krawężników(obrzeży)

Przy wykonywaniu ław badaniu powinny podlegać:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary i zagęszczenie ławy.  
Wymiary i zagęszczenie ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii elementów betonowych w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ( dla obrzeży  $\pm 5$  cm) ustawionego elementu,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu betonowego od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika (dla obrzeża  $\pm 1$  cm),
- równość górnej powierzchni elementu betonowego, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m elementu, trzymetrowej łąty, przy czym przeswit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206-1: 2003 i norm w niej powołanych.

W trakcie wbudowywania mieszanki Wykonawca powinien wykonać:

- badanie konsystencji wg PN-EN 12350-x:2001,
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu -min. 3 próbki na 1km wg PN-EN 12390-3:2001 i/lub wg PN-EN 12504-1:2001,
- oznaczenie nasiąkliwości betonu – w przypadkach wątpliwych,
- oznaczenie mrozoodporności – na zlecenie Inżyniera.

Uwaga. Na budowie badanie konsystencji mieszanki można przeprowadzić dowolnie jedną z wybranych metod:

- opad stożka S
- Vebe V
- stopień zagęszczalności
- stolik rozpluwowy F

Nie jest wymagana zgodność wyboru metod badanie konsystencji i wytrzymałości na budowie z metodami badań mieszanki przez producenta.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ławy z betonu

#### 6.3.1. Zalecana częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej.

#### D-08.01.01 Krawężniki i obrzeża betonowe

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Zalecana minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	2 razy na 100m	+10 cm, -5 cm.
2	Równość podłużna (łata 4m)	jw	Nie powinny przekroczyć 1 cm
3	Równość poprzeczna (łata 4m)		
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>		
7	Grubość warstw	2 razy na 100m	± 1 cm,

### 7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót** podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostki obmiarowe i przedmiarowe dla krawężnika, obrzeża, - 1m

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz dokumentach umowy.

#### 9.2. Zakres robót

Ustawienie 1m krawężnika betonowego (wystającego, wtopionego, obniżonego, tzw. „zęby rekina”) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę, ułożenie ew. podsypki z piasku, zagęszczenie,
- wykonanie szalunku ( montaż i demontaż szalunku),
- wykonanie ławy i dylatacji,
- ustawienie krawężników
- pielęgnacja ław betonowych
- zalanie spoin zaprawą cementowo- piaskową, wyczyszczenie krawężników po zalaniu spoin
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ustawienie 1m obrzeża obejmuje następujący zakres robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dowiezienie materiału na budowę
- ew. wykonanie rowka, ułożenie podsypki z piasku
- montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy
- zagęszczenie odpowiednich warstw
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie
- obsypanie gruntem
- uprzątniecie terenu wykonywania robót
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST

Ustawienie 1m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dowiezienie materiału na budowę
- ew. wykonanie koryta, montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy
- zagęszczenie odpowiednich warstw
- ułożenie korytek betonowych i ich spoinowanie
- ew. obsypanie gruntem
- uszczelnienie styku z nawierzchnią przy zastosowaniu taśmy bitumicznej.
- uprzątniecie terenu wykonywania robót
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN13043:2004	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1340 :2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
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-EN-197-1:2002	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481: 1988	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013: 1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014: 1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-x	Badania Mieszanki Betonowej Poszczególne części dotyczą: 1- pobieranie próbek 2-badanie konsystencji metodą opadu stożka 3- jw. lecz metodą Ve-Be 4- jw. lecz metodą oznaczenia stopnia zagęszczalności 5- jw. lecz metodą stolika rozplwowego 6- gęstość 7- badanie zawartości powietrza
PN-EN 12390-x	Badania betonu Poszczególne części dotyczą 1- kształty i wymiary próbek 2- pielęgnacja próbek 3- wytrzymałość próbek na ściskanie 4- wymagania dla maszyn wytrzymałościowych

*D-08.01.01 Krawężniki i obrzeża betonowe*

---

- 5- wytrzymałość próbek na zginanie
- 6- jw. lecz na rozciąganie
- 7- gęstość betonu
- 8- głębokość penetracji wody

PN-EN 12504-1:2002      Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

Uwaga

O zastosowaniu norm można przeczytać w ST D 00.00.00



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# EO - 07.07.01.

- Oświetlenie drogowe

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową oświetlenia drogowego w związku z **przebudową dróg gminnych nr 116812D – ul. Broniewskiego (na dwóch odcinkach o łącznej dł. ok. 590m) oraz nr 116804D – ul. Sokołowskiego (dł. ok. 350) wraz z rozbudową skrzyżowania tych ulic z ul. Wyszyńskiego – odcinek pierwszy na ul. Broniewskiego (od skrzyżowania z ul. Długą do Poradni Zdrowia Psychicznego) w Wałbrzychu.**

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową oświetlenia drogowego w związku z przebudową dróg gminnych nr 116812D – ul. Broniewskiego (na dwóch odcinkach o łącznej dł. ok. 590m) oraz nr 116804D – ul. Sokołowskiego (dł. ok. 350) wraz z rozbudową skrzyżowania tych ulic z ul. Wyszyńskiego – odcinek pierwszy na ul. Broniewskiego (od skrzyżowania z ul. Długą do Poradni Zdrowia Psychicznego) w Wałbrzychu., taki jak:

- 45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów,
- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznej,
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania oświetlenia,
- 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i ST oraz z poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Rodzaje materiałów

Elementami stosowanymi przy wykonywaniu oświetlenia wg zasad niniejszej ST są:

- |   |                |
|---|----------------|
| 1. Acetylen rozpuszczony techniczny                               | kg             |
| 2. Beton zwykły (B-7,5)   | m <sup>3</sup> |
|   | 100            |
| 3. Elektrody do stal.-ER fi 5 mm, dł. 450 mm                      | szt.           |
| Folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm |                |
| 4. gat.I/II - niebieska   | m <sup>2</sup> |
| 5. Gniazdo 1-fazowe   | szt            |
| 6. Kabel YKY 4x25 mm <sup>2</sup> , 0,6/1 kV                      | m              |
| 7. Konstrukcje mocujące   | kg             |
| 8. Obejma stalowa   | szt            |
| 9. Opaska kablowa OKi - ocechowana                                | szt            |
| 10. Oprawa SINTRA2 150W kompletna                                 | szt            |
| 11. Osłona przewodów uziem.z blachy K-511                         | szt            |

---

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

12. Piasek zwykły	m3
13. Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 6 mm	kg
14. Przewód DY 4mm <sup>2</sup>	m
15. Przewód YDYżo-450/750 V 3x2,5mm <sup>2</sup>	m
16. Rozdzielnica RN-1x6-55	szt
17. Rura osłonowa DVK110	m
18. Rura osłonowa DVR110	m
19. Rura osłonowa SRS110	m
20. Słup oświetleniowy SW-10, kompletny	szt
21. Słupek bet. oznaczeniowy, pomiarowy SO	szt
22. Śruby, podkładki, nakrętki	kg
23. Tlen sprężony techniczny	m3
24. Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)	kg
25. Wyłącznik różnicowoprądowy 25A/30mA	szt
26. Wysięgnik rurowy 3,0m	szt
27. Złączka kontrolna K-422	szt

## 2.2. Demontaże

Elementy przewidziane do demontażu:

- słupy oświetleniowe,
- oprawy słupowe oświetlenia drogowego,
- wysięgniki oświetleniowe,
- przewody YDY w słupach,
- kable oświetleniowe pomiędzy słupami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym w KNR i KNNR do wykonania tego typu robót.

### 3.2.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport elementów

Ładowanie i wyładowanie słupów należy dokonać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kabel należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż 4<sup>o</sup> C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 – krotna średnica kabla;
- zaleca się przewożenie bębna z kablem na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach;
- bęben z kablem przewożony na skrzyni samochodu powinien być ustawiony na krawędzi tarcz, a tarcze bębna powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak aby bęben nie mógł się przetaczać, układanie bębna z kablem płasko w czasie transportu jest zabronione kręgi kabla należy układać poziomo;
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem;
- umieszczenie i zdejmowanie bębna z kablem z samochodu zaleca się wykonywać przy pomocy żurawia;

- swobodne staczanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST-00.00 „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wykonanie robót powinno być jak określono w Specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru harmonogram robót.

### 5.2. Zestawienie rodzaju robót.

Zestawienie rodzaju robót:

- Wykonanie rowów pod kable;
- Układanie przepustów kablowych;
- Układanie kabli oświetleniowych;
- Montaż latarni oświetleniowej;
- Montaż wysięgników i opraw;
- Montaż rozdzielni na słupie oświetleniowym;
- Montaż obejm stalowych na słupie oświetleniowym;
- Montaż uzemień;
- Demontaż latarni oświetleniowej oraz opraw oświetleniowych i wysięgników zainstalowanych na słupach oświetleniowych;
- Wykonanie pomiarów kabli i parametrów oświetleniowych;
- Wykonanie pomiarów geodezyjnych.

### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone zgodnie z planem zagospodarowania terenu i planem sytuacyjnym sieci energetycznych i oświetlenia zewnętrznego. Teren powinien być zniwelowany. Wszystkie elementy możliwe do ponownego wykorzystania powinny być usuwane bez ich uszkodzeń.

O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera. Należy zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejącego uzbrojenia podziemnego.

### 5.3. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Wykopy wykonywać ręcznie. Ich odbudowa i zabezpieczenie przed obsypaniem powinno odpowiadać wymogom BN-83/8836-02.

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Teren powinien być zniwelowany.

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

Wszystkie elementy możliwe do ponownego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania ich uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

#### 5.4. Układanie przepustów kablowych.

Przed układaniem kabli w rowie wykonać przepusty kablowe. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Przepusty kablowe w rowie należy wykonać z rur z PCW koloru niebieskiego o średnicy wewnętrznej ok. 100 mm.

Na skrzyżowaniach kabli oświetleniowych z jezdniami przepusty wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości (PEH), gładkościennych o średnicy zewnętrznej 110 mm i średnicy wewnętrznej 99 mm.

Na skrzyżowaniach kabli oświetleniowych z sieciami innych użytkowników oraz pod wjazdami przepusty wykonać z rur z polietylenu wysokiej gęstości (PEH), posiadających karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką wewnętrzną, o średnicy zewnętrznej 110 mm i średnicy wewnętrznej 95 mm.

Głębokość układania przepustów w rowie powinna być równa głębokości układania kabli.

Tablica 1. Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą stykać się
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe $1kV < U_N \leq 30kV$	15	25
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe $1kV < U_N \leq 30kV$ z kablami tego samego przedziału napięć	15	10
Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV	15	25
Kabli z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jw.
Kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znam.	50	50

#### 5.5. Układanie kabli.

##### 5.5.1 Ogólne wymagania.

Kable ziemne układać zgodnie z przepisami budowy oraz normą N SEP-E-004.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

##### 5.5.2 Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 50°C.

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

### 5.5.3 Zginanie kabla.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli o izolacji gumowej lub z tworzyw sztucznych nie wymienionych w poz. b) i c) i o powłoce metalowej lub z niemetalowej oraz w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

### 5.5.4 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable oświetleniowe należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość min. 0,5 mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone kable, jednak nie mniejszą niż 20 cm. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli 1 kV w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,5 m dla kabli oświetleniowych.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 4 % długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Na kablach zaleca się pozostawić zapasy:

- przy słupach – ok. 1,0 m,
- przy mufach, po obu stronach muły, łącznie nie mniej niż 1 m.

### 5.5.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Minimalne odległości między nowymi kablami 1 kV i oświetleniowymi a kablami istniejącymi układanymi w gruncie podano w tablicy nr 1.

### 5.5.6 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w najwyższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i oświetleniowych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż jw. 100	
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych powyżej	nie mogą się krzyżować	50*
Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny; 50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*

Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).

Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
* Dopuszcza się zmniejszanie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów	

#### 5.5.7 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów pól ulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

#### 5.5.8 Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznaczniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- typ i przekrój kabla,
- napięcie znamionowe kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki należy stosować również na mufach o treści:

- imię i nazwisko monter wykonującego montaż mufy,
- nazwa firmy, którą monter reprezentuje,
- rok montażu mufy.

Oznaczniki te mogą być wykonane w formie opasek z tworzywa odpornego na działanie czynników zewnętrznych, z wybitymi cyframi i literami, względnie (w GPZ-ach) w postaci tabliczek o wymiarach: 90x60x1 mm, z twardego tworzywa sztucznego przymocowanego opaską zaciskową.

#### 5.6. Wykonanie połączeń z istniejącymi obwodami oświetleniowymi.

Przed przystąpieniem do pracy należy upewnić się, że zostało odłączone napięcie zasilające przebudowywany obwód oświetleniowy. Końcówki istniejących kabli oświetlenia (połączenia rezerwowe) należy zabezpieczyć przed zwarcieniem i wprowadzać do latarni od dołu. Wskazane jest stosowanie zaprasowywanych końcówek oczkowych. Fakt wykonania zmian konfiguracji połączeń obwodów oświetleniowych należy dodatkowo zgłosić właścicielowi sieci oświetleniowej.

#### 5.7. Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy oświetlenia drogowego należy zamontować przy użyciu dźwigu, na uprzednio osadzonym prefabrykowanym fundamencie betonowym z wykonaniem ochrony antykorozyjnej. Fundament pod słup oświetleniowy należy dobrać w zależności od wysokości i typu słupa zgodnie z zaleceniami producentów słupa. Grunt wokół fundamentu należy zagęścić.

Należy zastosować słup stalowy. Konstrukcja słupa musi być przystosowana do zamontowania wysięgnika 1-ramiennego, rurowego. Połączenie słupa z wysięgnikiem odbywa się za pomocą połączenia tuleja - sworzeń stabilizowanego śrubami umieszczonymi na obwodzie tulei.

Wewnątrz słupa należy umieścić tabliczkę bezpiecznikową słupową wyposażoną w zaciski umożliwiające połączenie elektryczne odcinków kabli łączących poszczególne oprawy, oraz przystosowaną do zabudowania bezpieczników topikowych o wartości prądu znamionowego In-4A oraz In-6A. Tabliczka powinna być wykonana z materiału izolacyjnego oraz powinna posiadać możliwość opisu obwodu i poszczególnych zacisków.

Na słupie należy namalować numer zgodny z ustaleniem z Użytkownikiem.

#### **5.8. Montaż opraw oświetleniowych.**

Źródła światła założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw. Każdą oprawę zabezpieczyć oddzielnym bezpiecznikiem zamontowanym na tabliczce bezpiecznikowej zlokalizowanej we wnęce słupa.

#### **5.9. Demontaż.**

Demontaż słupów wraz z fundamentami wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowników dróg. Zdemontowany materiał przekazać właścicielowi.

#### **5.10. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym w sieci oświetleniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronie podlegają metalowe elementy latarni. Przewidziano doziemienie przewodu zerowego w latarniach końcowych dla danych obwodów przy pomocy uziołów prętowych PA-8,5 wg „albumu LNN”. Rezystancja uziołów nie może przekroczyć 30 . Aluminiowe konstrukcje słupów oświetleniowych należy połączyć z zaciskiem PEN kabla zasilającego latarnię, przewodem DY-4 mm<sup>2</sup> / 750 V.

#### **5.11. Pomiary**

Wykonać pomiary wymienione w pkt. 6.1.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Zakres kontroli.**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan kabli, przewodów, osprzętu i opraw;
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów i kabli;
- sprawdzić sposób ułożenia kabli przed zasypaniem;
- sprawdzić pracę linii pod napięciem;
- wykonać pomiar rezystancji przewodów i kabli
- samoczynne wyłączenie zasilania;
- sprawdzić wartość uziemienia pomocniczego oprawy

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest ilość punktów świetlnych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena demontażu istniejącego oświetlenia obejmuje - komplet :

- roboty pomocnicze i przygotowawcze ( wyznaczenie osi trasy );
- roboty rozbiórkowe i ziemne wraz z wywozem na składowisko i kosztami składowania i utylizacji;
- wywóz zdemontowanych elementów na składowisko Właściciela

Cena budowy kanalizacji kablowej (jeden metr) obejmuje:

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wysznińskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*



- roboty pomiarowe
- roboty ziemne wraz z wywozem gruntu z wykopów na składowisko wraz z kosztami składowania i utylizacji-
  
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopów pod słupy i kable;
- przygotowanie podłoża;
- ułożenie przepustów z rur stalowych oraz rur PCV;
- wykonanie obsypki i zasyпки wykopów

Cena montażu punktu oświetleniowego (jedna sztuka) obejmuje:

- dostarczenie materiałów
- ustawienie słupów z wykonaniem ochrony antykorozyjnej;
- demontaż i ponowny montaż szafki oświetleniowej;
- ułożenie kabli z wciągnięciem do słupów;
- montaż opraw;

Cena wykonania kabli oświetleniowych (jeden metr ) obejmuje

- dostarczenie materiałów,
- ułożenie kabli z wciągnięciem do kanalizacji kablowej;
- badania linii kablowej
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej;
- utrzymanie i ochrona wykonanego oświetlenia.

## 10. PRZEPISY I NORMY

### 10.1. Normy

- PN 76/E-02032 - Oświetlenie dróg publicznych.
- PN 76/E-06311 - Oprawy oświetleniowe zewnętrzne-wymagania ogólne i pomiary
- PN-IEC 60364-5-523- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-93/E-09401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na nap. znamionowe 0,6/1kV
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
- PN-74/C-89200 - Rury ciśnieniowe PCV
- PN-IEC 60364-4-47 – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- BN- 74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe
- BN-8318836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- N SEP-E-004 – „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

### 10.2. Inne dokumenty

- Wytuczne projektowania oświetlenia ulic; wyd. MAiGP – 1985r.
- Projekt oświetlenia ulic prEN 13201-1:1998
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych, PBUE wyd. 1980r.
- WT-84/MK-0-01 - Warunki techniczne stosowania rur PCW (PCV) na przepusty kablowe
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dziennik Ustaw nr 120 z dn. 23.06.2003r. poz. 1126.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-01.03.05**

**Sieć wodociągowa**

**Kod CPV 45231300-8**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowej rozdzielczej w ramach przebudowy ul. Broniewskiego na odcinku od ul. Długiej do ul. Ludwika Hirszfelda w Wałbrzychu.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w zakresie sieci wodociągowych.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sieci wodociągowej rozdzielczej wraz z podłączeniem przyłączy, armatury wodociągowej i bloków oporowych w ramach przebudowy ul. Broniewskiego na odcinku od ul. Długiej do ul. Ludwika Hirszfelda w Wałbrzychu i obejmują:

- Budowę sieci wodociągowej rozdzielczej Ø110, 160 i 250mm z rur polietylenowych PE100 z typoszeregu SDR 17 na ciśnienie robocze PN10,
- Wykonanie podłączenia istniejącego przyłącza do nowej sieci za pomocą armatury nawiercająco-zamykającej względnie za pomocą trójnika z zasuwą,
- Montaż zasuw kołnierзовych w obudowie ze skrzynką żeliwną na rurociągach Ø110-250mm,
- Montaż hydrantów Ø80mm nadziemnych sztywnych i łamanych na odsadzkach,
- Montaż rur ochronnych na przekroczeniach przez jezdnie,
- Budowę bloków oporowych na podłączeniu do istniejącej sieci,
- Likwidację istniejących nieczynnych odcinków poprzez odcięcie i zaślepienia.

### 1.4. Określenia podstawowe

- Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrzenia ludności w wodę,
- Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujących się pod powierzchnią terenu poza budynkami,
- Przyłącze wodociągowe- rurociąg dostarczający wodę odbiorcom na nieruchomościach, na odcinku od rurociągu komunalnego do wodomierza,
- Blok oporowy – element zabezpieczający przewód przed przemieszczeniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00- „Wymagania ogólne”

#### 1.5.1. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 2.2. Zastosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej ST są:

#### 2.2.1. Rury przewodowe

- Rury polietylenowe PE100, SDR 17 na ciśnienie PN10 o średnicy  $\varnothing 90 \times 5,4$ mm (podłączenie hydrantów),  $\varnothing 110 \times 6,6$ mm,  $\varnothing 160 \times 9,5$ mm,  $\varnothing 250 \times 14,8$ mm, dla rurociągów wodociągowych przebudowywanych,

#### 2.2.2. Armatura wodociągowa

- Zasuwy żeliwne kolnierzowe na ciśnienie PN-10, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, wewnątrz emaliowane  $\varnothing 100$ -250mm z obudową i skrzynką do zasuw,
- Hydranty nadziemne łamane  $\varnothing 80$ mm na odsadzkach z zasuwą  $\varnothing 80$  mm z obudową i skrzynką do zasuw.

#### 2.2.3. Rury osłonowe

W miejscach przekroczenia przez jezdnię rurociągami  $\varnothing 110$ , 160 i 250mm oraz na skrzyżowaniach z siecią ciepłą na rurociągach zastosowano rury ochronne stalowe. Przewidziano rury  $\varnothing 168 \times 10$ mm dla rur  $\varnothing 110$ mm,  $\varnothing 219,1 \times 10$ mm dla rur  $\varnothing 160$ mm oraz  $\varnothing 368 \times 10$ mm dla rur  $\varnothing 250$ mm. Zastosowano rury stalowe wg PN-EN 10224:2006 ze stali G235 izolowane wewnątrz powłoką epoksydową a z zewnątrz powłoką polietylenową 3LPE.

#### 2.2.4. Inne

- Tabliczki do oznakowania armatury zgodne z PN-86/B-09700.
- Taśma identyfikacyjna do oznakowania sieci PE o szerokości 20cm dla rurociągów do średnicy 250mm i 40cm dla rurociągów powyżej 250mm.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci wodociągowych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania do wody, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14 grudnia 1994 r. Dz. U. nr 10 z 08.02.1995 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów stosowanych w budownictwie.

#### 2.2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004.

#### 2.2.6. Beton

Beton klas C16/20, C20/25, powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

### 2.3. Składowanie materiałów

#### 2.3.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto:

Rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: 1,5 m, natomiast w wiązkach nie wyżej niż 2,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

### **2.3.2. Armatura i kształtki**

Armatura oraz kształtki zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.3.3. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów samowyladowczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- koparek
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- piły do cięcia asfaltu i betonu.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub przy pomocy koparko-ładowarki. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### **4.2. Kształtki i armatura**

Kształtki, armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

### 4.3. Transport kruszyw

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

### 4.4. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Warunki ogólne wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.0- „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona uprawnionego geodetę wytyczenia trasy w terenie i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawężnikowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie 0,5m jako zapas potrzebny dna umocnienie ścian i uszczelnienie styków. Ewentualne szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony na czasowy odkład Wykonawcy

Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem o grubości od 10 do 20cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 10 do 20cm.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynosić  $I_s = 0,97$ .

Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

### 5.5. Zасыпка i zagęszczenie gruntu

Dno wykopu przed zasypaniem należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i urządzeń na przewodzie oraz wodoszczelnej izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.2 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zасыпkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem sypkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w strefach przejścia wodociągu przez pas drogowy powinien być zgodny z ST dla robót ziemnych pod konstrukcją drogi (D-02.00.00).

W obrębie pasa zieleni wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,97. Podłoża pod rurociągi należy zagęścić do stopnia zagęszczenia 0,97.

Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inżyniera (2 próby na 100mb sieci).

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

### 5.6. Roboty montażowe

#### 5.6.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymogami normy PN-B-10725/97 oraz PN-B/10736/99.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoża. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/2 obwodu symetrycznie do swej osi. Dla

wykonania złączy przewodów kielichowych należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć: +/- 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać kąta wskazanego przez producenta.

Pod zasuwami i stopami hydrantów należy wykonać bloczki betonowe z bet. C20/25 dla podparcia armatury.

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,2 m wg PN-81/B-03020.

Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (keramzyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny.

### **5.6.2. Montaż przewodów**

Montaż prowadzić w starannie wykonanych i odwodnionych wykopach.

Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta i certyfikat.

Rury PE łączyć przez zgrzewanie czołowe a w węzłach połączeniowych na elektrozłączki. Każdy zgrzew musi być poddany kontroli jakości połączeń, zgodnie z wytycznymi WPWiK Wałbrzych. Pomiar parametrów zgrzewów jest obligatoryjny. Rury PE należy oznakować taśmą identyfikacyjną niebieską założoną 20 cm nad grzbietem rur. Winne one posiadać drut identyfikacyjny, który należy doprowadzić i złączyć z przedłużeniami zasuw. Rury żeliwne łączyć na uszczelkę gumową z kielichami skierowanymi zgodnie ze schematem węzłów montażowych w Dokumentacji Projektowej. Armaturę montować po próbie szczelności.

### **5.6.3. Oznakowanie uzbrojenia**

Wbudowane uzbrojenie podziemne, rurki kontrolne (sygnalizacyjne) rur ochronnych należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-86/B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

### **5.6.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja**

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 z grudnia 1997r.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V < 1000 \text{ dm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę}$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana



maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

dla odcinka przewodu ciśnieniowego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50 %,

pp = 1.5 pr lecz nie mniejsze niż 1 Mpa ;

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze. W tym celu przeprowadzić należy próbę bakteriologiczną i fizykochemiczną przy udziale Wojewódzkiej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej oraz uzyskać zgodę na włączenie do czynnej sieci przez właściwego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### 6.2. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normach BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-B-10725, BN-72/8932-01.

Sprawdzeniu podlega:

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie zasypu,
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wykonawcy.

### 6.3. Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 i PN-91/B-10728.

Należy przeprowadzić następujące badania:

zgodności z Dokumentacją Projektową, materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2, ułożenia przewodów:

- a) głębokości ułożenia przewodu,
- b) ułożenia przewodu na podłożu,
- c) odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy zejściach przez przeszkody,
  - zabezpieczenia przewodów przed zamarzaniem,
  - kontroli połączeń przewodów.
- d) działania zasuw i hydrantów,
- e) osadzenia skrzynek żeliwnych nad zasuwami i hydrantami podziemnymi,
- f) szczelności przewodu, protokoły zgrzewów rur PE,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowania materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### 6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -10% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +20% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5,
- rzędne skrzynek żeliwnych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót stanowi wartości pomocnicze w celu określenia ilości przerobów w okresie i nie stanowi podstawy do rozliczenia kontraktu – ryczałt.

Jednostką obmiarową jest metr (m) przewodu wodociągowego dla danej średnicy oraz (m) przyłącza wodociągowego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Sieć wodociągową należy odebrać zgodnie z PN-B-10725. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu,
- g) protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- h) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie;
- protokoły badań szczelności całego przewodu oraz stopnia zagęszczenia przy zasypce.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

W zakresie sieci wodociągowej cena wykonania 1mb wodociągu w gotowym wykopie obejmuje wykonanie następujących czynności:

- Roboty pomiarowe, przygotowawcze i wytyczenie trasy sieci wodociągowej.
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie robót przygotowawczych,

- ew. dowóz gruntu ma zasypkę (w miejscach zieleni)
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rur wraz z uzbrojeniem ( zasuwy, łączniki tuleje itd.),
- założenie rur ochronnych
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu gruntem na warstwę obsypkową (w miejscach gdzie nie występuje konstrukcja nawierzchni chodnika lub jezdni ( np. trawniki)
- wykonanie badań zagęszczenia gruntu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- oznakowanie rurociągów i uzbrojenia,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena jednostki obmiarowej nie obejmuje wykonania, rozbiórki, odcięć i zaślepień istniejących rurociągów pozostających w ziemi – demontaż stanowi odrębną cenę jednostkową dla 1mb sieci.

Cena wykonania 1m<sup>3</sup> wykopu/ zdjęcia humusu obejmuje odpowiednio:

- prace przygotowawcze w tym rozbiórkowe (jeżeli nie zostały ujęte w branży drogowej)
- prace pomiarowe
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- ew. zdjęcie humusu
- załadunek i odtransportowanie gruntu z wykopów ( nadmiaru gruntu) wraz z utylizacją,
- zagęszczenie dna wykopu
- przeprowadzenie badań i kontroli
- ew. uporządkowanie terenu robót

Cena ułożenia 1m<sup>3</sup> podsypki i zasypki obejmuje: wszelkie prace, czynności i materiał związany z ułożeniem podsypki i obsypki z piasku (do spodu nowo projektowanej konstrukcji) w tym dowóz materiału, zagęszczenie i sprawdzenie zagęszczenia.

Cena montażu 1 szt hydrantu obejmuje wszelkie czynności, prace i materiał niezbędny do wykonania montażu

Cena zabezpieczenia 1 szt kabli/ rurociągów obejmuje wszelkie czynności, prace i materiał niezbędny do wykonania montażu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów  
PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  
PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.  
PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN – B 10736 /99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, warunki techniczne wykonania.  
PN-81/H-74100 Rury żeliwne i stalowe ciśnieniowe. Wymagania i badania.  
AT/96 – 01 - 0010 Rury polietylenowe do wody PE 100 ciśnieniowe.  
PN-85/H-74306 Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 40 MPa.  
PN-70/H-97051 Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.  
PN-84/M-74024/03 Zasuwki kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.  
PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.  
PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1. Wymagania , właściwości  
PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu  
BN-62/6738-03, 04, 07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.  
BN-8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-B-02863 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.

### 10.2. Inne dokumenty

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II 1988 r. ;  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzU nr 47 poz. 401);  
Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DzU nr 203/02 poz. 1718);  
Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (DzU nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami);

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-03.02.01**

**Kanalizacja deszczowa + odwodnienie**

**Kod CPV 45233000-9**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej oraz odwodnienia w ramach przebudowy ul. Broniewskiego na odcinku od ul. Długiej do ul. Ludwika Hirszfelda w Wałbrzychu.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem remontu kanalizacji deszczowej, z przebudową odcinków oraz przebudową przykanalików i wpustów deszczowych w ramach przebudowy ul. Broniewskiego w Wałbrzychu obejmuje:

- Budowę kanalizacji deszczowej  $\phi$  400-500mm z rur CC-GRP;
- Naprawę istniejącej kanalizacji  $\phi$  400-500mm rękawem z włókny polimerowej;
- Budowę przykanalików z rur PVC  $\phi$  160mm;
- Wykonanie studni rewizyjnej  $\phi$  1200mm;
- Wykonanie wpustów deszczowych o średnicy  $\phi$  500mm;
- Wymiana i regulacja istniejących włączników kanałowych;

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

#### **1.4.2. Kanały**

1.4.2.1. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.2. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego i odwodnienia torów z siecią kanalizacji deszczowej.

#### **1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełącznym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### **1.4.4. Elementy studzienek i komór**

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2. Rury kanałowe**

#### **2.2.1. Rury CC-GRP i PVC-U**

Rury poliestrowe CC-GRP zbrojone włóknem szklanym odlewane odśrodkowo o sztywności obwodowej SN5000 łączone za pomocą oryginalnych łączników, stosowane są głównie do budowy kanalizacji bezciśnieniowej.

Rury PVC-U średnicy 160mm stosowane są do budowy przykanalików odprowadzających wody z wpustów deszczowych.



### **2.3. Studnie rewizyjne**

Studzienki rewizyjne zaprojektowano z elementów prefabrykowanych o średnicy  $\phi$  1200mm w skład których wchodzi:

- Kręgi betonowe z betonu C35/45 o średnicy 1,2 m odpowiadające wymaganiom BN – 86/84971 - 08
- Kręgi dolne (dno studzienki) z gotowym dnem z betonu C35/45
- Zwężka betonowa  $\phi$ 1200/600mm
- Pierścienie dystansowe polimerowe o wysokości  $h=$  60-100mm

Regulację istniejących studni kanałowych przeprowadzić poprzez rozebranie górnych elementów komina studni (zlikwidować istniejące zwężki) i ich odbudowę poprzez zastosowanie:

- kręgów betonowe z betonu C35/45 o średnicy 1000-1200 mm odpowiadające wymaganiom BN-86/84971-08
- pierścienie odciążające z betonu C35/45 o średnicy 1600-1800 mm
- pokrywy odciążające z betonu C35/45 o średnicy 1600-1800 mm
- pierścieni dystansowych polimerowych o wysokości  $h=$ 60-100mm

#### **2.3.1. Dno studzienek**

Dno studzienek należy wyprofilować z betonu wodoszczelnego C20/25, W-4, M-100 wg BN-62/6738-03,04,07.

#### **2.3.2. Włazy kanałowe**

Na studzienkach do przykrycia zastosować włazy żeliwne typu ciężkiego. Przyjęto włazy z wypełnieniem betonem i z wkładką gumową klasy D400 zgodnie z PN/EN 124:2000

#### **2.3.3. Łączenie prefabrykatów**

Kręgi betonowe łączyć należy za pomocą uszczelk elastomerowych, natomiast pierścienie dystansowe przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm.

#### **2.3.4. Posadowienie studni**

Kręgi dno studni kanalizacyjnych posadzić na podstawie z betonu C8/10 grubości 10cm wg PN-EN 206-1:2003

### **2.4. Wpusty uliczne**

Wpusty uliczne należy wykonać z :

- skrzynki wpustu żel. Wg PN-88/M-74080 z rusztem uchylnym
- skrzynki z wlotem bocznym żel. Wg PN/EN 124:2000 klasy C250
- osadnika wpustu  $\phi$  0,5 żelbetowego z gniazdem odpływowym
- nadstawki z rury żelbetowej  $\phi$  0,50 m
- pierścienie wg KB 4-4.12.1/5
- podstawy wg KB 4-4.12.1/5
- płyty odciążające od wpustów z wlotem bocznym

Tolerancje wymiarowe dla wpustów żeliwnych nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104. Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej, a powierzchnie przylegające dokładnie oczyszczone i wygładzone.

Luz pomiędzy kratką z gniazdem korpusu lub ramki dystansowej nie może przekraczać 5mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane dane wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

#### **2.4.1. Posadowienie wpustów**

Kręgi denne wpustów posadawiać na podbudowie betonowej z betonu C8/10 wg PN-EN 206-1:2003.

### **2.5. Bezwykopowa naprawa kanałów**

Wytypowane odcinki kanalizacji deszczowej przewidziano do naprawy (renowacji) za pomocą rękawa. Polega ona wciągnięciu do kanału rękawa z folii PE, a następnie wprowadzenie wykładziny z filców igłowych z włókniny polimerowej nasączanej żywicą. Renowację przeprowadzić należy przy zastosowaniu urządzenia inwersyjnego do wprowadzenia rękawa do rurociągu, a następnie jego utwardzenie.

### **2.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana ze żwiru lub piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 13043:2004

### **2.7. Beton**

Beton hydrotechniczny klasy C8/10, C20/25, C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003

### **2.8. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.9. Składowanie materiałów**

#### **2.9.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **2.9.2. Kręgi**

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

Kręgi i zwężki można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.9.3. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **2.9.4. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

### **2.9.5. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębirnych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- kamerę TV, kolor, z głowicą obrotową,
- specjalistyczne urządzenie do przeprowadzenia renowacji kanałów,
- wóz ciśnieniowy dwufunkcyjny.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

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

### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury CC-GRP, PVC-U mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur żelbetowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. (dla PVC nie wyżej niż 2,0m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **4.4. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **4.5. Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### **4.6. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.7. Transport kruszyw**

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

#### **4.8. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na umocnienie ścian i uszczelnienie styków. Szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez na odkład Wykonawcy.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub piasku z piaskiem o grubości od 15 do 20cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub piasku o grubości od 15 do 20cm.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w ST i wynosić zgodnie z wymaganiami normy

PN-B-10725

#### **5.5. Roboty montażowe**

##### **5.5.1. Kolejność realizacji obiektu**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy sieci kanalizacji deszczowej, (obudowa wg BN –83/8836-02) zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. W pasmach wykopów dla kanalizacji deszczowej wykonać zagęszczenie podłoża piaskowego do  $S_z = 0,97$ . Po wykonaniu sieci wraz z przykanalikami należy dokonać pomiarów powykonawczych.

Prace muszą być wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Po zrealizowaniu sieci dokonać wymaganych badań i prób szczelności, a następnie zasypki wykopów.

Projektowany układ powinien być wykonany i odebrany przez uprawnione służby geodezyjne, zgodnie z PN-92/B-10735, obejmującą m.in. wymagania dotyczące podłoża kanałów dla wykonania przewodów z rur CC-GRP i PVC-U.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inwestorowi dokumentacji powykonawczej, zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.

##### **5.5.2. Warunki wykonania obiektu**

Montaż przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, Tom II. 1988, w wykopach realizowanych zgodnie z BN-83/8836-02 (Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne) oraz PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane). Roboty prowadzić i odebrać zgodnie z normą PN-EN-1610:2002 Przewody Kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.

Przy realizacji wykopów wąskoprzestrzennych, wykonać je zgodnie z BN-83/8836-02. Wszystkie przewody układać na wyprofilowanej warstwie podsypki piaskowej o grubości min 0,10m + 0,1 D stosując kąt opasania  $120^\circ$  oraz stopień zagęszczenia  $S_z=0,90$ .

Po przeprowadzeniu montażu, prób i odbioru należy wykonać zasypkę wykopów, stosując grunty sypkie. Do wysokości ca 0,20m ponad górną krawędź przewodu powinny to być grunty nie zawierające kamieni. Zasypywanie prowadzić równocześnie z obu stron kanału, aby nie dopuścić do jego poziomego przemieszczenia.

Wykop zasypywać warstwami; grubości ca 0,20m z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu nasypowego do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,98 wg Proctora. Podczas zagęszczania należy grunt polewać wodą.

Kratki wpustów osadzić po docelowym wykonaniu nasypu i podprowadzeniem krawężników.

Zarówno pierścienie odciążające jak i włazy nie mogą być oparte na kręgach.

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

### **5.5.3. Odwodnienie wykopów**

O ile wystąpi woda w wykopach należy ją odpompować bezpośrednio z wykopów za pomocą pompy spalinowej do wykonanego odcinka kanalizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji deszczowej**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 2 niniejszej ST.

### **6.2. Kontrolę jakości robót należy dokonać wg PN-92/B-10735**

Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją projektową.

### **6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### **6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$ mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanej kanalizacji deszczowej oraz renowacji kanałów i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone wg poniższych jednostek:

- m – przykanaliki, kanały, wyłożenie rękawa żywicznego,
- szt. – studzienki rewizyjne, wpusty deszczowe,
- szt. – wymiana i regulacja wysokościowa istn. włazów kanałowych, rozbiórka istn. wpustów deszczowych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne, wprowadzenie rękawa,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

**Cena demontażu 1m rurociągu / 1 szt studni bądź studzienki obejmuje:** wszelkie prace i czynności zmierzające do demontażu elementu w tym: zabezpieczenie robót, odkopanie, demontaż elementów betonowych i włączników, oczyszczenie i segregacja materiału, wywóz materiału przeznaczonego na składowisko (w tym koszty utylizacji), wywóz materiału zdawanego Zamawiającemu, zasypanie i zagęszczenie (jeśli nie ujęto odrębnie).

**Cena wykonania 1m<sup>3</sup> wykopu/ zdjęcia humusu** obejmuje odpowiednio:

- prace przygotowawcze w tym rozbiórkowe (jeżeli nie zostały ujęte w branży drogowej)
- prace pomiarowe
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- ew. zdjęcie humusu
- załadunek i odtransportowanie gruntu z wykopów (nadmiaru gruntu) wraz z utylizacją,
- zagęszczenie dna wykopu
- przeprowadzenie badań i kontroli
- ew. uporządkowanie terenu robót

**Cena ułożenia 1m<sup>3</sup> podsypki i zasyпки** obejmuje: wszelkie prace, czynności i materiał związany z ułożeniem podsypki i obsypki z piasku (do spodu nowo projektowanej konstrukcji) w tym dowóz materiału, zagęszczenie i sprawdzenie zagęszczenia.

**Cena zabezpieczenia 1 szt kabli/ rurociągów** obejmuje wszelkie czynności, prace i materiał niezbędny do wykonania montażu.

**Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji / przykanalika** obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- dowóz materiału do zasyпки wykopów (tylko w miejscach trawników),
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików,
- wprowadzenie rękawa do rurociągu i jego utwardzenie,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu (dot. miejsca poza konstrukcją nawierzchni),
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu kanałów,

**Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studni / studzienki** obejmuje:

- zakup, transport i składowanie elementów studzienek, wpustów,
- wykonanie robót przygotowawczych,

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wysznińskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego (od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- ułożenie kompletnych studni rewizyjnych, studni ściekowych wraz z włazami/skrzynkami wpustowymi
- zasypanie i zagęszczenie warstw (( dot. miejsca poza konstrukcją nawierzchni),
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie geodezyjnych inwentaryzacji powykonawczej usytuowania studni,
- wykonanie prób szczelności dla całego układu.

**Cena jednostkowa regulacji wysokościowej włazów/ skrzynek** obejmuje wszelkie prace, czynności i materiał, zmierzające do wykonania w/w roboty

**Cena jednostkowa robót** wymienionych niżej obejmuje wszelkie prace, czynności i materiał, zmierzające do wykonania poszczególnych robót:

- inspekcja TV 1mb kanałów/ studni
- renowację 1m kanału, w tym czyszczenie
- renowację 1 szt studni , w tym czyszczenie

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. PN-B-10729                  | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne,   |
| 2. PN-EN12620:2004             | Kruszywa mineralne do betonu,  |
| 3. PN-EN1610:2002              | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania,                        |
| 4. PN-EN13043:2004             | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych,                                  |
| 5. PN-EN124:2000               | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych od nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego, |
| 6. PN-66/6774-01               | Żwir i pospółka,   |
| 7. PN-B-14501                  | Zaprawy budowlane zwykłe,  |
| 8. PN-B-24620:1998             | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco,   |
| 9. PN-H-74051-00               | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania,  |
| 10. PN/EN 124/2000             | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego),  |
| 11. PN/EN 124/2000             | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C,   |
| 12. PN-H-74086                 | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych,   |
| 13. BN-77/8931-12              | Oznaczanie wskaźników zagęszczenia gruntu,   |
| 14. BN-88/6731-08              | Cement. Transport i przechowywanie,  |
| 15. BN-62/6738-07              | Beton hydrotechniczny,   |
| 16. PN-B-14501                 | Zaprawa cementowa,   |
| 17. PN-B10725                  | Badania podłoża, stopień zagęszczenia,   |
| 18. PN-92/B-10735              | Kontrola jakości ,   |
| 19. BN-86/8971-08              | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe,                                   |
| 20. PN-EN 206-1:2003 Beton cz1 | Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,  |
| 21. BN-83/8836-02              | Warunki prowadzenia robót Budowlano-Montażowych.   |

### 10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa  
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

---

*Przebudowa ul. Broniewskiego oraz skrzyżowania ul. Sokołowskiego i ul. Wyszyńskiego w m. Wałbrzych – zadanie 1: Przebudowa odcinka ul. Broniewskiego ( od Poradni Zdrowia Psychicznego do skrzyżowania z ul. Długą).*

- KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
- KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
- KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50cm; wysokości 30 lub 60cm
- 23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
- 24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
- 25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt - Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.