

STADIUM:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

NAZWA:

**BUDOWA ULICY STUDZIENNEJ W BIELKÓWKU**

LOKALIZACJA:

**Bielkówek, ul. Studzienna, gmina Kolbudy**

INWESTOR:

**GMINA KOLBUDY**

**83-050 Kolbudy, ul. Staromłyńska 1**

BRANŻA:	<b>DROGI</b>		
PROJEKTANT:	<b>PIOTR GREGOROWICZ</b>	SPECJALNOŚĆ DROGOWA NUMER UPRAWNIEŃ <b>POM/0244/POOD/08</b>	PODPIS:
DATA:	<b>03.2018</b>		

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych



**SPIS TREŚCI:**

D-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	str. 1÷30
D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	str.31÷50
D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	str.51÷76
D-04.00.00	PODBUDOWY	str.77÷116
D-05.00.00	NAWIERZCHNIE	str.117÷182
D-06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	str.183÷188
D-07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	str.189÷220
D-08.00.00	ELEMENTY ULIC	str.221÷236

---



**D-M 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Wymagań**

Przedmiotem specyfikacji D-M.00.00.00. - Wymagania Ogólne są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji projektu:

BUDOWA ULICY STUDZIENNEJ W BIELKÓWKU

**1.2 Zakres stosowania Wymagań Ogólnych**

Specyfikacja Ogólna D-M 00.00.00 jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3 Zestawienie Specyfikacji**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót związanych z realizacją zadania.

Zestawienie stosowanych Specyfikacji wymaganych w niniejszym Kontrakcie podano poniżej:

<b>D-00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>
<b>D-01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>
D-01.01.01	Obsługa geodezyjna Inwestycji
D-01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu
	Przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów
D-01.02.04	Rozbiórki elementów dróg i ulic
<b>D-02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>
D-02.01.01	Wykonanie wykopów
D-02.03.01	Wykonanie nasypów
<b>D-04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>
D-04.02.01	Warstwa odcinająca
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni
D-04.04.02	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej
D-04.05.01	Podbudowa z mieszanki związanej
<b>D-05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>
D-05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej
D-05.03.03	Nawierzchnia z prefabrykowanych płyt betonowych wielootworowych (typu JOMB)
D-05.03.05a	Nawierzchnia z betonu asfaltowego –warstwa ścierna
D-05.03.05b	Nawierzchnia z betonu asfaltowego –warstwa wiążąca
D-05.03.23	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej
<b>D-06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>
D-06.01.01	Umocnienie skarp, rowów i ścieków
<b>D-07.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>
D-07.01.01	Oznakowanie poziome
D-07.02.01	Oznakowanie pionowe
<b>D-08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>
D-08.01.01	Opornik i krawężnik betonowy
D-08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe

## 1.4 Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Kontrakt	<p><b>1.4.1. Budowla drogowa</b> - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł itp.).</p> <p><b>1.4.2. Dziennik Budowy</b> - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, a Wykonawcą.</p> <p><b>1.4.3. Inspektor nadzoru</b> - osoba wymieniona w Umowie (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.</p> <p><b>1.4.4. Kierownik budowy</b> - osoba wyznaczona przez Wykonawcę Robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu</p> <p><b>1.4.5. Księga Obmiaru</b> - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.</p> <p><b>1.4.6. Nadzór Autorski</b> – czynności sprawowane przez osobę zaakceptowaną przez Inwestora która realizuje zobowiązania wynikające z Prawa Budowlanego w ramach kontroli prac objętych Kontraktem posiadająca odpowiednie kwalifikacje, prawa i uprawnienia określone przez Prawo Budowlane.</p> <p><b>1.4.7. Oferta</b> – oznacza dokument, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera podpisaną ofertę na Roboty, skierowana do Zamawiającego.</p> <p><b>1.4.8. Pas drogowy</b> - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.</p> <p><b>1.4.9. Plac/Teren Budowy</b> – oznacza miejsca gdzie mają być realizowane Roboty stałe; plac lub teren budowy jest terminem zamiennym i tożsamym.</p> <p><b>1.4.10. Podwykonawca</b> – oznacza firmę zgłoszoną zgodnie z warunkami Umowy,</p> <p><b>1.4.11. Polecenie</b> - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez stronę Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.</p> <p><b>1.4.12. "Projekt Budowlany"</b> jest to projekt opracowany na odrębne zlecenie Zamawiającego dla potrzeb niniejszego Kontraktu, zatwierdzony w trybie ustalonym przez polskie przepisy prawa</p> <p><b>1.4.13. "Projekt Wykonawczy"</b> - oznacza wszelkie rysunki, dokumentację i informację techniczną uszczegółowiającą zatwierdzony Projekt Budowlany, opracowany na odrębne zlecenie Zamawiającego.</p> <p><b>1.4.14. Projektant</b> - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, sprawująca nadzór autorski.</p> <p><b>1.4.15. Przedsięwzięcie budowlane</b> - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów</p>
----------	--

geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

- 1.4.16. Przetargowa dokumentacja projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.17. PODGiK** – Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
- 1.4.18. Roboty** – oznaczają, zależnie co jest odpowiednie, Roboty Stałe, które mają być zrealizowane przez Wykonawcę wg Umowy lub Roboty Tymczasowe wszelkiego rodzaju potrzebne na Placu/Terenie Budowy do realizacji i ukończenia Robót Stałych oraz usunięcia wszelkich wad
- 1.4.19. Rysunki** – oznaczają rysunki Robót przekazane Wykonawcy oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione, wydane przez Zamawiającego zgodnie z Umową,
- 1.4.20. Specyfikacja** – oznacza dokument tak zatytułowany, włączony do Umowy, oraz wszelkie dodatki i zmiany specyfikacji dokonane zgodnie z Umową. Dokument ten specyfikuje Roboty.
- 1.4.21. Ślepy kosztorys** – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania
- 1.4.22. Wykonawca** – oznacza firmę wymienioną jako Wykonawca w Ofercie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców
- 1.4.23. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.24. Dzienna działka robocza** - wyodrębniona część obiektu budowlanego (np. konstrukcja nawierzchni, nasyp), w którym ma być realizowany określony asortyment robót (np. warstwa ścieralna, górna warstwa nasypu) w ciągu określonego czasu (tj. 24h) w dokładnie określonym miejscu (np. oznaczonym przez kilometrą, stronę)
- 1.4.25. Odcinek próbny** - odcinek o określonej w ST lub ustalonej przez przedstawiciela Zamawiającego wraz z Wykonawcą powierzchni, wykonany w celu sprawdzenia poprawności wbudowania zaakceptowanego materiału określonego w ST adekwatnie do zastosowanej technologii wraz ze wszystkimi dodatkowymi Robotami oraz badaniami i pomiarami.

---

**Materiały**

- 1.4.26. Europejska Ocena Techniczna (European Technical Assessment) lub Aprobata techniczna** – oznacza udokumentowaną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk zgodnie z odnośnym europejskim dokumentem oceny.
- 1.4.27. Materiały** – wyroby budowlane i wszelkie inne materiały posiadające dokumenty potwierdzające właściwości tych materiałów niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.28. Odpad** – rozumie się przez to każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany,
- 1.4.29. Odzysk** – rozumie się przez to jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce.

- 1.4.30. Partia materiału** – ilość materiału wyprodukowana lub dostarczona, część dostawy (wagon, ciężarówka, barka) lub hałda materiału wyprodukowana w tym samym czasie, w warunkach przyjmowanych za jednakowe.
- 1.4.31. Recykling** – rozumie się przez to odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach: nie obejmuje ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane do celów wypełnienia wyrobisk.
- 1.4.32. Selekttywne zbieranie** – rozumie się przez to zbieranie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia specyficznego przetwarzania, obejmuje jedynie odpady charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i takimi samymi cechami,
- 1.4.33. Wyrób budowlany** - oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych,
- 1.4.34. Zestaw** oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone, aby mogły zostać włączone w obiektach budowlanych,
- 1.4.35. Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** – oznacza udokumentowaną stałą i wewnętrzną kontrolę produkcji w zakładzie produkcyjnym

## Elementy budowlane

- 1.4.36. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.37. Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.38. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.39. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.40. Instrukcje technologii** - dokumenty zawierające szczegółowy opis operacji (technologicznych) realizowanych podczas wykonywania poszczególnych czynności związanych z wykonaniem lub montażem obiektu lub jego części.
- 1.4.41. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.42. Konstrukcja oporowa** - budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoku naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych.
- 1.4.43. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.44. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.45. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.46. Koryto / podłoże** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.47. Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego
- 1.4.48. Nawierzchnia lub Konstrukcja nawierzchni** – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów



na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszanego podłoża. Określenia „konstrukcja nawierzchni” i „nawierzchnia” są równoznaczne i mogą być stosowane wymiennie.

*Konstrukcja nawierzchni podatnej* – konstrukcja nawierzchni, w której warstwa ścieralna i wiążąca wykonane są z mieszanek mineralno-asfaltowych, a żadna z warstw podbudowy zasadniczej nie jest wykonana z materiałów związanych spoiwami hydraulicznymi.

*Konstrukcja nawierzchni półsztywnej* – konstrukcja nawierzchni, w której warstwy ścieralna i wiążąca wykonane są z mieszanek mineralno-asfaltowych, a przynajmniej jedna z warstw podbudowy zasadniczej wykonana jest z materiałów związanych spoiwami hydraulicznymi.

*W skład grubości konstrukcji nawierzchni nie wchodzi warstwa ulepszanego podłoża.*

Konstrukcja nawierzchni (nawierzchnia)	Warstwy górne konstrukcji nawierzchni	Warstwa ścieralna	
		Warstwa wiążąca	
		Podbudowa zasadnicza	Górna warstwa podbudowy zasadniczej
	Dolna warstwa podbudowy zasadniczej		
	Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni	Podbudowa pomocnicza	
Warstwa mrozochronna			
Podłoże gruntowe nawierzchni	Warstwa ulepszanego podłoża		
	Grunt rodzimy w wykopie lub grunt nasypowy w nasypie, zakwalifikowany do jednej z grup nośności podłoża od G1 do G4.		

*Schemat i nazwy konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych oraz warstwy ulepszanego podłoża*

- Warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową zasadniczą, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na podbudowę zasadniczą
- Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa zasadnicza** – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.
- Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.
- Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed -wysadzinami—powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni
- Warstwa ulepszanego podłoża** – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu:
  - zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie w czasie budowy i w czasie eksploatacji nawierzchni,
  - ochrony gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie przed deformacjami (koleinami) powodowanymi przez ciężkie pojazdy i maszyny robocze w czasie budowy nawierzchni,

- właściwego wbudowania i zagęszczenia wyżej leżących warstw konstrukcji nawierzchni,
  - zwiększenia odporności nawierzchni na powstanie wysadzin
- h) **Warstwa odcinająca** – warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub warstwę ulepszonego podłoża, o ile wykonane są z materiału ziarnistego, od przenikania do nich drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego.
- i) **Warstwa odsączająca** - warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni.
- 1.4.49. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego
- 1.4.50. Obiekty budowlane** – oznaczają budynki i budowle.
- 1.4.51. Obiekt mostowy** - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrowek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakada, kładka dla pieszych.
- 1.4.52. Umocnione / gruntowe pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.53. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.54. Projekt warsztatowy** – dokumentacja zawierająca dane potrzebne do wykonania lub montażu obiektu lub jego części
- 1.4.55. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod drogą lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.56. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.57. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy, przewidziany do usunięcia po zakończeniu budowy.
- 1.4.58. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego
- 1.4.59. Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmującej całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego..
- 1.4.60. Szerokość użytkowa obiektu** – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu wraz z szerokością chodników mierzona w świetle poręczy mostowych
- 1.4.61. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

---

Jakość

- 1.4.62. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.63. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

Realizacja Robót	<p><b>1.4.64. "Pozwolenie na Budowę"</b> - oznacza pozwolenie wydane Zamawiającemu w trybie ustalonym przez polskie przepisy prawa.</p> <p><b>1.4.65. ZRID</b> – decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (<i>pojęcia od 1.4.65.1-5 obowiązują przy Kontrakcie z decyzją ZRID</i>)</p> <p><b>1.4.65.1. Czasowe korzystanie z nieruchomości</b> - to korzystanie przez Wykonawcę Robót z nieruchomości lub części nieruchomości nieobjętej decyzją ZRID, które niezależnie od rodzaju obiektu oraz potrzeb jest organizowane i finansowane przez Wykonawcę Robót na podstawie umowy z uprawnionym do nieruchomości, m.in. na potrzeby: baza budowy, place składowe, drogi tymczasowe, budowa lub przełożenie urządzeń infrastruktury technicznej, w tym ułożenie na trwałe urządzeń infrastruktury, konserwacja oraz przebudowa rowów melioracyjnych inne czynności niezbędne Wykonawcy Robót do przeprowadzenia prac.</p> <p><b>1.4.65.2. Czasowe ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości</b> – ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości przez właściciela, użytkownika wieczystego lub osobę, której przysługują inne prawa rzeczowe do nieruchomości, wynikające z nałożonego na inwestora w drodze decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, obowiązków budowy tymczasowych obiektów budowlanych, rozbiórki istniejących obiektów budowlanych nieprzewidzianych do dalszego użytkowania oraz tymczasowych obiektów budowlanych, budowy lub przebudowy sieci uzbrojenia terenu, budowy lub przebudowy urządzeń wodnych lub urządzeń melioracji wodnych szczegółowych, budowy lub przebudowy innych dróg publicznych, budowy lub przebudowy zjazdów.</p> <p><b>1.4.65.3. Zakres terenu objęty wnioskiem o wydanie decyzji ZRID/decyzją ZRID</b> - ustalony decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej obszar terenu, w granicach którego mogą być wykonywane roboty budowlane, oznaczony w Dokumentacji Projektowej linią ciągłą koloru niebieskiego.</p> <p><b>1.4.65.4. Projektowane granice pasa drogowego (linie rozgraniczające teren)</b> - ustalone decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej granice pasa drogowego inwestycji, oznaczone w Dokumentacji Projektowej linią przerywaną koloru czerwonego.</p> <p><b>1.4.65.5. Trwałe ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości</b> - zobowiązanie w drodze decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej właściciela, użytkownika wieczystego lub osobę, której przysługują inne prawa rzeczowe do nieruchomości do udostępnienia nieruchomości w celu posadowienia urządzeń infrastruktury technicznej, wykonania czynności związanych z konserwacją, remontami oraz usuwaniem awarii ciągów drenażowych, przewodów i urządzeń, nienależących do części składowych nieruchomości, służących do przesyłania lub dystrybucji płynów, pary, gazów i energii elektrycznej oraz urządzeń łączności publicznej i sygnalizacji, a także innych podziemnych, naziemnych lub nadziemnych obiektów i urządzeń niezbędnych do korzystania z tych przewodów i urządzeń, a także usuwaniem z gruntu tych ciągów, przewodów, urządzeń i obiektów</p>
Nieruchomości	<p><b>1.4.66. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane</b> – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.</p>
Inne określenia	<p><b>1.4.67. Przeszkoda naturalna</b> - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.</p> <p><b>1.4.68. Przeszkoda sztuczna</b> - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.</p>

- 1.4.69. Uporządkowanie terenu (rekultywacja)** - roboty mające na celu uporządkowanie tj. przywrócenie pierwotnego kształtu, charakteru i sposobu użytkowania terenu wraz z jego makroniwelacją, zdjęciem nieprzydatnego humusu, rozłożeniem humusu przydatnego obsianiem mieszaną traw – jeśli to wymagane

*Wszystkie inne określenia użyte w niniejszej Specyfikacji a nie zdefiniowane powyżej, posiadające definicje legalne w obowiązujących przepisach prawa, stosuje się odpowiednio.*

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

1.5.1 Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru zgodnie z warunkami Umowy.

1.5.2 Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami.

Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska, budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed: hałasem, wibracją, drganiami i wstrząsami, zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb wód i powietrza, zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów, zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami, zarazków chorobotwórczych i metalami ciężkimi, znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych, bezprawnym zniszczeniem chronionych gatunków roślin i zwierząt i ich siedlisk.

1.5.3 Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków określonych przez instytucje w uzgodnieniach załączonych do Dokumentacji Projektowej oraz uzgodnieniach uzyskiwanych w trakcie realizacji Robót. Wszelkie koszty wynikające z wykonania czynności określonych w SST obciążają Wykonawcę i są ujęte w cenie kontraktowej.

### **1.5.1. Przekazanie i organizacja terenu budowy**

1.5.1.1 Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, współrzędne punktów głównych trasy, dziennik budowy, Dokumentację Projektową oraz Szczegółowe Specyfikacje Techniczne.

1.5.1.2 Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót.

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

1.5.1.3 Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje oraz pokryje wszelkie koszty związane z czasowym korzystaniem z nieruchomości oraz z czasowym ograniczeniem w korzystaniu z nieruchomości, tj.:

- oznaczeniem w terenie czasowych ograniczeń w korzystaniu, określeniem ich powierzchni i okazaniem właścicielom, powiadomieniem właścicieli oraz spisaniem protokołów zarówno o rozpoczęciu czasowych ograniczeń w korzystaniu jak i ich zakończeniu zawierających inwentaryzację części nieruchomości objętej ograniczeniem wraz z dokumentacją fotograficzną;

- wypłatą odszkodowań z tytułu czasowego ograniczenia w korzystaniu z nieruchomości, w wysokości uzgodnionej przez Wykonawcę z właścicielami nieruchomości lub ustalonej przez właściwe organy administracji publicznej (wraz z kosztami ustalenia wysokości odszkodowania);

- zawarciem umowy/ów z uprawnionym do nieruchomości na czasowe korzystanie z nieruchomości.

1.5.1.4 Wykonawca przekazuje Zamawiającemu niezwłocznie po sporządzeniu wszelkie dokumenty w oryginale oraz informacje dotyczące spraw związanych z działkami objętymi ograniczeniami w korzystaniu przez okres trwania inwestycji oraz po zrealizowaniu prac budowlanych do momentu zakończenia wszystkich postępowań administracyjnych ustalających odszkodowania. W razie potrzeby Wykonawca zobowiązany jest do uczestniczenia w wizjach terenowych na nieruchomościach objętych ograniczeniami w korzystaniu przez okres trwania inwestycji oraz po ukończeniu prac budowlanych do momentu zakończenia wszystkich postępowań administracyjnych ustalających odszkodowania.

1.5.1.5 W przypadku realizacji inwestycji w oparciu o pozwolenie na budowę Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania oraz sfinansowania we własnym zakresie wszelkich umów zawartych z uprawnionym do nieruchomości na potrzeby czynności niezbędnych Wykonawcy Robót do przeprowadzenia prac.

### **1.5.2 Dokumentacja do wykonania przez Wykonawcę**

#### 1.5.2.1 Wykonawca własnym staraniem i na swój koszt wykona Dokumentację:

##### *Zgodnie z Umową*

w wymaganej i ustalonej ilości egzemplarzy i uzyska wymagane uzgodnienia.

1.5.2.2 Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące Rysunki i Specyfikacje na własny koszt i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, ale każda przedłożona część musi być w dostatecznym stopniu kompletna by mogła być sprawdzona i zatwierdzona przez upoważnione jednostki niezależnie od całości projektu.

1.5.2.3 Inspektor Nadzoru powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące Rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, niezwłocznie od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia należy uważać za przyjęte przez Wykonawcę jeśli w ciągu 1 dnia od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie.

#### **1.5.3. Zgodność Robót Z Dokumentacją Projektową i SST**

1.5.3.1 Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią integralną część Umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy.

1.5.3.2 Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z dokumentacją projektową i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji kosztorysowych.

1.5.3.3 Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub niejasności w przekazanych dokumentach, a o ich wykryciu, stwierdzeniu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie.

1.5.3.4 W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

1.5.3.5 Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

1.5.3.6 Dane/Parametry określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

1.5.3.7 Cechy materiałów i elementów budowlu muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, natomiast rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

1.5.3.8 W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlu, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlu rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy**

Roboty modernizacyjne i remontowe „pod ruchem” lub inwestycyjne

1.5.4.1 Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania bezpiecznego ruchu publicznego (drogowego, pieszego) lub podobnego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót. Przez utrzymanie bezpiecznego ruchu publicznego rozumie się utrzymanie nawierzchni w czystości, pozbawionej błota, kruszywa oraz innych elementów obcych stanowiących przeszkodę lub wydłużających drogę hamowania.

Wykonawca dostarczy zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenie, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

1.5.4.2 Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem i Policją projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany na bieżąco przez Wykonawcę.

1.5.4.3 Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

O wdrożeniu zmian w organizacji ruchu Wykonawca powiadomi z wyprzedzeniem (co najmniej 24 godzinny) Punkt Informacji Drogowej.

1.5.4.4 Wykonawca również pozyska wszystkie niezbędne zezwolenia od odpowiedniego Zarządcy Drogi z uwzględnieniem przyjętych szlaków transportowych dla zaopatrzenia budowy w materiały.

1.5.4.5 W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory, bariery betonowe typu New Jersey i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie znaki i zainstalowane urządzenia związane z projektem organizacji ruchu będą utrzymane w czystości i sprawności przez Wykonawcę w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót. Wszystkie elementy w pasie drogowym uszkodzone w trakcie prowadzenia robót zostaną niezwłocznie naprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

1.5.4.6 Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca:

- a) obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru ; tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- b) przekaze do Punktu Informacji Drogowej

1.5.4.7 Dojazd do posesji zlokalizowanych przy terenie budowy będzie utrzymany przez Wykonawcę na jego koszt przez cały okres trwania budowy.

1.5.4.8 W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

1.5.4.9 Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

1.5.4.10 Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## **1.5.5 Ochrona środowiska**

1.5.5.1 Wykonawca ma obowiązek znać i w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w tym ochrony przyrody i gospodarki odpadami oraz decyzji związanych z kontraktem. (np. Decyzji Środowiskowej lub Decyzji ZRID – w przypadku występowania).

1.5.5.2 W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca powinien:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez występujących zastoisk wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- c) prowadzić gospodarkę odpadami zapobiegając przedostawaniu się odpadów w szczególności materiałów i substancji niebezpiecznych do środowiska naturalnego,
- d) podejmować wszelkie kroki mające na celu ochroną środowiska przyrodniczego w tym w szczególności jej elementów i obszarów stanowiących przedmiot ochrony prawnej (gatunków, siedlisk, obszarów chronionych).

1.5.5.3 Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

- możliwością powstania pożaru.
- c) Podejmowanie działań mający na celu minimalizację oddziaływania robót budowlanych na formy ochrony przyrody w tym gatunki chronione, a w przypadku wystąpienia takiej konieczności uzyskanie odstępstw od zakazów określonych w art. 51 i 52 ustawy o ochronie przyrody w oparciu o art. 56 ww. ustawy, oraz realizacji działań z nich wynikających.

1.5.5.4 Wykonawca ma obowiązek zapewnić właściwe gospodarowanie odpadami wytwarzanymi w czasie budowy (segregacja, składowanie), minimalizować ich ilość, gromadzić je selektywnie w wydzielonych i przystosowanych miejscach w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych oraz zapewnić ich sprawny odbiór przez uprawnione podmioty lub ponowne wykorzystanie.

1.5.5.5 Odpady niebezpieczne, które mogą powstać w trakcie robót budowlanych segregować i oddzielać od odpadów obojętnych, celem przekazania do specjalistycznych firm zajmujących się ich unieszkodliwianiem. Wykonawca Robót może także korzystać z usług podmiotów posiadających odpowiednie ważne zezwolenia właściwego organu ochrony środowiska w zakresie zbierania i przetwarzania odpadów, zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku.

1.5.5.6 Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy pisemne oświadczenie, że będzie korzystał z usług podmiotów w/w zakresie. W terminie późniejszym w/w oświadczenie Wykonawca uzupełni o podanie danych podmiotów, z usług których korzysta w trakcie realizacji zamówienia, w zakresie zbierania i przetwarzania odpadów.

1.5.5.7 Wszelka gospodarka odpadami powinna być prowadzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U.2014 poz. 1973) w zakresie § 1 pkt.1 i pkt.2. Dokumenty te należy wypełniać i przekazywać je Inspektorowi Nadzoru.

1.5.5.8 Wykonawca ma obowiązek uzyskać w przypadku wystąpienia takiej konieczności i niezbędne zezwolenia wynikające z art. 56 ustawy o ochronie przyrody (odstępstwa od obowiązujących zakazów w stosunku do gatunków chronionych roślin, grzybów oraz zwierząt), oraz wykonywać własnym staraniem i na własny koszt (ewentualny koszt będzie wliczony w cenę kontraktową) działania z nich wynikające (np.: przenoszenie, płoszenie, przetrzymywanie gatunków chronionych). Działania te nie będą miały wpływu na kontraktowy czas realizacji inwestycji.

## **1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa**

1.5.6.1 Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej w całym okresie trwania budowy.

1.5.6.2 Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

1.5.6.3 Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

1.5.6.4 Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

## **1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

1.5.7.1 Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do wykonania Robót..

1.5.7.2 Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego określonego odpowiednimi przepisami.

1.5.7.3 Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia i odpowiednie badania, wydane i wykonane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.5.7.4 Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.7.5 W przypadku, w którym Wykonawca zastosował materiały zgodne ze specyfikacjami, natomiast ich użycie niezgodne z przeznaczeniem spowodowało zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

### 1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

1.5.8.1 Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji nad, na, i pod powierzchnią ziemi i za urządzenia, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

1.5.8.2 Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia wszelkich instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru oraz właściwych gestorów o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych gestorów sieci oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

1.5.8.3 Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych przekazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

1.5.8.4 W strefach niekorzystnego wpływu prowadzonych robót, Wykonawca będzie prowadził roboty w taki sposób, aby skutki jego działalności nie wpłynęły na stan techniczny obiektów sąsiadujących z terenem budowy.

1.5.8.5 Wykonawca podpisze dwustronne protokoły z właścicielami budynków, a Inspektor nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich tego typu umowach dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Inspektor Nadzoru a także Zamawiający nie mogą ingerować w takie porozumienia, o ile nie są one sprzeczne z porozumieniami zawartymi w Umowie.

1.5.8.6 Jeżeli teren budowy oraz dróg transportowych przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi inwentaryzację i ocenę stanu technicznego budynków, studni, dróg dojazdowych leżących w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego oraz w strefie wpływu drgań i innych skutków prowadzenia robót.

1.5.8.7 Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych z właścicielami nieruchomości dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Inspektor Nadzoru a także Zamawiający nie mogą ingerować w takie porozumienia, o ile nie są one sprzeczne z porozumieniami zawartymi w Umowie.

1.5.8.8 W cenie Kontraktowej zostaną ujęte wszystkie odszkodowania dla osób i instytucji, których zapłata wynika z realizacji Robót.

1.5.8.9 Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inspektorowi Nadzoru zestawienie wszystkich działek wraz z umowami i porozumieniami na których składowane będą materiały budowlane w tym grunty pozyskane z terenu budowy.

1.5.8.10 Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe z wykonania zaplanowanych prac na działkach nie będących własnością Skarbu Państwa. Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca przedstawi porozumienie z władającymi nieruchomościami, z którego będzie wynikać zgoda na wykonanie prac budowlanych – dotyczy to wszystkich działek z tzw. czasową zajętością. W przypadku uszkodzeń układów drenarskich na działkach właścicieli nieruchomości Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

### 1.5.9 Inwentaryzacja istniejących dróg i budynków

#### a) Inwentaryzacja budynków

1.5.9.1 Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia inwentaryzacji stanu istniejącego budynków zlokalizowanych w pobliżu terenu budowy, narażonych na oddziaływanie Robót.

Inwentaryzacja powinna zostać sporządzona przez biegłego rzeczoznawcę przed rozpoczęciem robót i zawierać część opisową i dokumentację fotograficzną.

1.5.9.2 W trakcie prowadzenia robót, nie rzadziej jednak niż co 3 miesiące oraz po zakończeniu inwestycji, rzeczoznawca budowlany powinien sporządzać okresowe raporty zawierające ocenę stanu budynków narażonych na oddziaływanie Robót. W ocenie okresowej i końcowej należy uwzględnić uwagi zgłoszone przez właścicieli lub władających, których zdaniem zgłaszającego uległy uszkodzeniu



w związku z prowadzona budową.

1.5.9.3 W uzasadnionych przypadkach wystąpienia szkody wynikającej z oddziaływania Robót, rzeczoznawca na wniosek Inspektora Nadzoru przeprowadzi dodatkowy przegląd stanu budynku, sporządzi raport i przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

#### **b) Inwentaryzacja istniejących dróg**

1.5.9.4 Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia oceny stanu technicznego istniejących dróg publicznych znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości które są wykorzystywane do transportu technologicznego oraz objazdów dla ruchu publicznego przed rozpoczęciem robót i po ich zakończeniu.

1.5.9.5 W ramach oceny należy dokonać inwentaryzacji opisowo-fotograficzną wszelkich uszkodzeń nawierzchni ( spękań, kolein, przełomów, itd.), intensywności uszkodzeń i zakresu ich występowania. Zdjęcia należy wykonać z rozdzielczością pozwalającą na ocenę stanu nawierzchni , skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania. Zdjęcia powinny posiadać daty wykonania oraz dane GPS lub inne dane identyfikujące miejsce. Dopuszcza się inne metody inwentaryzacji stanu nawierzchni pod warunkiem uzgodnienia z Zamawiającym.

W przypadkach koniecznych Wykonawca opracuje ekspertyzę techniczną istniejącej nawierzchni i stanu technicznego obiektów inżynierskich.

1.5.9.6 Dane inwentaryzacyjne Wykonawca potwierdzi przez właściwego zarządcę drogi za zgodne ze stanem faktycznym i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych.

1.5.9.7 Wykonawca podpisze stosowne protokoły z zarządcami tych dróg. Transport materiałów i wyposażenia może odbywać się po drogach, których stan został zinwentaryzowany i potwierdzony.

1.5.9.8 Sposób naprawy zaistniałych szkód zarówno w budynkach jak i na drogach publicznych wykorzystywanych do transportu technologicznego, jak również przeprowadzania objazdów dla ruchu publicznego przy realizacji robót, Wykonawca ustali z właściwymi Zarządcami.

1.5.9.9 Wszystkie prace związane z monitoringiem stanu technicznego oraz koszty z tytułu likwidacji powstałych szkód Wykonawca ujmie w cenie kontraktowej.

#### **1.5.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

1.5.10.1 Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót.

1.5.10.2 Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

1.5.10.3 Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

1.5.11.2 Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

1.5.11.3 Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót**

1.5.12.1 Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia Robót przez Inspektora Nadzoru.

1.5.12.2 Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

1.5.12.3 Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12.4 W przypadku przerwania prac przez Wykonawcę do jego obowiązków należy zabezpieczenie terenu budowy i Robót w sposób nie powodujący utraty wartości odebranych uprzednio prac budowlanych.

### **1.5.13 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

1.5.13.1 Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

1.5.13.2 Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.13.3 Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

### **1.5.14. Równoważność norm ,zbiorów przepisów prawnych**

1.5.14.1 Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

1.5.14.2 W przypadku kiedy powołane normy i przepisy są normami europejskimi lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

1.5.14.3 Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **1.5.15 Badania archeologiczne**

1.5.15.1 W przypadku wydania opinii/decyzji przez wojewódzkiego konserwatora zabytków (dalej: wcz) o istnieniu na obszarze inwestycji zabytku/stanowiska archeologicznego, wszelkie roboty ziemne związane ze sprawdzeniem terenu pod względem istnienia niewybuchów i niewypałów oraz roboty w trakcie realizacji inwestycji muszą być wykonywane pod nadzorem archeologicznym. Nadzór archeologiczny zapewnia Zamawiający, który wyłania wykonawcę nadzoru w drodze przetargu publicznego.

1.5.15.2 Jeżeli w trakcie prowadzenia robót ziemnych dokonane zostanie odkrycie zabytku/ów ruchomego/ych lub nieruchomego/ych, skutkuje to natychmiastowym przerwaniem wykonywania tych robót. Wykonawca nadzoru archeologicznego, zgodnie z obowiązującymi procedurami, zgłasza dokonanie odkrycia do wcz, Zamawiającego oraz Kierownika Robót. Wcz podejmuje decyzję o dalszym sposobie postępowania z zabytkiem – na podstawie decyzji wstrzymuje roboty i nakazuje wykonanie badań wykopaliskowych, albo protokolarnie zezwala na kontynuowanie robót.

1.5.15.3 W przypadku decyzji nakazującej wykonanie dalszych badań, należy przeprowadzić ratownicze archeologiczne badania wykopaliskowe. Koszty związane z organizowaniem przetargu i kosztami związanymi z wykonaniem badań wykopaliskowych leżą po stronie Zamawiającego..

1.5.15.4 Jeżeli z tytułu konieczności wykonania nakazanych przez wcz badań wykopaliskowych nastąpią opóźnienia w realizacji kontraktu, Zamawiający ustali z Wykonawcą Robót nowy harmonogram inwestycji. Za opóźnienia w realizacji kontraktu wynikające z konieczności wykonania badań wykopaliskowych Wykonawca Robót nie ponosi kar umownych. Wykonawcy nie przysługują roszczenia odszkodowawcze z tytułu wydłużenia czasu trwania inwestycji wynikającego z wykonania badań wykopaliskowych.

1.5.15.5 Wszelkie zabytki ruchome i nieruchome znalezione na terenie inwestycji stanowią własność

Skarbu Państwa reprezentowanego przez Zamawiającego. O wszelkich znaleziskach noszących znamiona zabytku należy niezwłocznie poinformować wykonawcę nadzoru i Zamawiającego oraz postępować zgodnie z ich zaleceniami.

1.5.15.1 Podczas prowadzenia robót ziemnych Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bieżący Nadzór Archeologiczny

1.5.15.2 W przypadku natrafienia na przedmioty posiadające cechy reliktu archeologicznego, odkrycie to powinno skutkować wstrzymaniem robót ziemnych. Teren znaleziska należy poddać ratowniczym badaniom archeologicznym.

1.5.15.3 Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami.

1.5.15.4 Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót oraz wysokość kwoty, o które należy zwiększyć cenę kontraktową.

### **1.5.16 Nadzór przyrodniczy**

1.5.16.1 W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca zapewni specjalistyczny nadzór przyrodniczy. W ramach prac Nadzoru przyrodniczego, będą podejmowane działania, których celem będzie ocena wpływu prowadzonych prac na środowisko przyrodnicze oraz nadzór nad realizacją rozwiązań zabezpieczających oraz działań minimalizujących oddziaływanie inwestycji na chronione gatunki roślin, grzybów, zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych, a także uzyskiwanie niezbędnych odstępstw od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych w oparciu o art. 56 ustawy o ochronie przyrody.

1.5.16.2. W przypadku wystąpienia takiej konieczności oraz na prośbę Zamawiającego Nadzór przyrodniczy zapewni nadzór/opinie specjalistów z dziedziny odpowiedniej dla danej grupy systematycznej czy siedlisk przyrodniczych (np.: ornitologa, chiropterologa, ichtiologa, entomologa, botanika, fitosocjologa itp.).

1.5.16.3. Nadzór powinien obejmować również monitoring herpetologiczny, polegający na obserwacji przyrodniczej na placu budowy- od początku robót ziemnych, ze szczególnym uwzględnieniem okresu migracji płazów, oraz na monitoringu działań minimalizujących (np.: przenoszenie herpetofauny, monitoring skuteczności płotków herpetologicznych).

1.5.16.4. Nadzór przyrodniczy powinien być prowadzony przez specjalistę przyrodnika posiadającego odpowiednie wykształcenie i doświadczenie w pracach terenowych i przeszkolonego w zakresie bezpiecznego poruszania się na Terenie Budowy.

## **1.6 Zaplecze Wykonawcy i Zamawiającego**

### **1.6.1 Zaplecze Wykonawcy**

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych biur, laboratorium, instalacji, placów składowych oraz dróg dojazdowych i dróg wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych robót, przy uwzględnieniu potrzeb wykonawców.

1.6.1.1 Urządzenie zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, biur, laboratorium, dróg, placów i innych elementów

1.6.1.2 Utrzymanie zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza.

1.6.1.3 Likwidacja zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, biura, laboratorium, dróg, placów oraz oczyszczenie terenu i doprowadzenie go do stanu pierwotnego.

### **1.6.2 Zaplecze Zamawiającego**

*UWAGA: treść zapisu punktu 1.6.2 obowiązuje tylko w przypadku wyraźnego wskazania w Umowie*

1.6.2.1 Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w specyfikacji „Zaplecze Zamawiającego”.

1.6.2.2 W ramach utworzenia zaplecza Zamawiającego Wykonawca jest zobowiązany do wyznaczenia terenu dla urządzenia na nim niestacjonarnego laboratorium Zamawiającego, ustawienia odpowiedniej liczby kontenerów i innych pomieszczeń według zapisów w Specyfikacji Technicznej, a ponadto doprowadzenia energii elektrycznej i wody.

1.6.2.3 W ramach utrzymania Zaplecza w okresie od przekazania Terenu Budowy do daty odbioru ostatecznego robót, Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia:- dostaw energii do niestacjonarnego laboratorium Zamawiającego,- stałego utrzymywania w czystości w pomieszczeniach laboratoryjnych, - zapewnienia całodobowej ochrony .

1.6.2.4 W przypadku wykorzystywania przez Laboratorium Zlecniodawcy specjalnej przyczepki do przechowywania próbek betonowych, Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia energii elektrycznej do zasilania przyczepy (gniazdko z zasilaniem 220 V) oraz ochrony w czasie przechowywania próbek na budowie.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Źródła uzyskania materiałów / Zatwierdzenie materiału**

2.1.1 Wszystkie stosowane materiały w trakcie budowy muszą spełniać wymagania Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla danego asortymentu robót i uzyskać zatwierdzenie.

2.1.2 Przed pierwszym planowanym użyciem Materiału zgodnie z harmonogramem wykonania Robót, w terminie uzgodnionym i umożliwiającym weryfikację na zgodność z SST (tj. sprawdzenie przedstawionych dokumentów i wykonanie badań sprawdzających zgodnie z normami badawczymi lub instrukcjami), Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia:

- a) szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów,
- b) wymagane dokumenty zgodne z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. DZ.U.2014.883 ze zmianami) dla danego materiału przeznaczonego do stosowania. lub inne wymagane przez aprobatę techniczną dla danego materiału przeznaczonego do stosowania. W przypadku kiedy przedstawione dokumenty stanowią niewystarczającą podstawę do zatwierdzenia lub oceny materiału, Inspektor Nadzoru może zażądać uzupełnienia dokumentów umożliwiających potwierdzenie lub ocenę przedstawionych cech jakościowych materiałów. Wszelkie kopie dokumentów dołączane do wniosków materiałowych powinny być potwierdzone za zgodność z oryginałem,
- c) recepty lub badania typu materiału/składników oraz odpowiednie sprawozdania z badań laboratoryjnych potwierdzające uzyskanie parametrów lub właściwości materiału.

2.1.3 Zatwierdzenie materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszelkie inne materiały z tego samego źródła automatycznie uzyskują zatwierdzenie.

2.1.4 Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań własnych w celu udokumentowania, że zatwierdzone materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji w czasie realizacji Robót w celu osiągnięcia zamierzonych i wymaganych parametrów wyrobu budowlanego i obiektu budowlanego.

2.1.5 W przypadku stosowania materiałów do rozwiązań nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej, które pojawiły się podczas wykonywania Robót, Wykonawca określi/wyspecyfikuje parametry, wymagania względem materiałów na podstawie wymagań technicznych GDDKiA, aktualnych norm lub europejskich ocen technicznych lub aprobat technicznych i uzyska zatwierdzenie Projektanta, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

### **2.2 Pozyskiwanie materiałów**

W przypadku kiedy miejsce i sposób pozyskiwania materiału przez Wykonawcę do wykonania Robót jest zgodny z poniższym i występuje w Dokumentacji Projektowej to:

#### **2.2.1 Miejscowych (dokopy).**

2.2.1.1 Wykonawca odpowiada za uzyskanie od właścicieli i odpowiednich władz pozwoleń na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed ich zakwalifikowaniem do Robót.

2.2.1.2 Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą:

- A. mapę terenu miejscowego źródła wraz z naniesionymi punktami odwiertów,
- B. raporty z badań terenowych (przekroje geologiczne) i sprawozdania z badań laboratoryjnych określających właściwości pozyskanego materiału w zakresie spełnienia wymagań SST,

- C. proponowaną przez siebie technologię wydobycia ,selekcji urobku oraz w przypadku poprawiania właściwości urobku technologii ulepszania w celu otrzymania wyspecyfikowanych właściwości materiału przez SST.

Powyższe należy przedstawić do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

2.2.1.3 Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów ze źródeł miejscowych. Eksploatacja źródeł miejscowych materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.2.1.4 Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania materiałów będą formowane w hałdy i wykorzystane przy lokalnej makroniwelacji i przywracaniu stanu terenu po ukończeniu Robót.

2.2.1.5 Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z pozyskaniem źródła miejscowego materiału, geologią, z badaniami, technologiami pozyskania i ulepszenia materiału, dostarczeniem materiałów do Robót na teren budowy (w miejsce wbudowania), hałdowaniem humusu i nadkładu.

## **2.2.2 Na terenie budowy**

2.2.2.1 Materiały, spełniające wymagania odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych pozyskane z wykopów w ramach objętych Robotami będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu.

2.2.2.2 Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z transportem urobku, jego hałdowaniem lub utylizacją.

2.2.2.3 Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

2.2.2.4 Eksploatacja będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.2.3 Z odzysku poddane recyklingowi**

Materiały uzyskane w procesie odzysku i przeznaczone do ponownego przetworzenia (recyklingu) podlegają ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2013 poz.21).

2.2.3.1 Wykonawca poniesie wszelkie koszty uzyskania zezwolenia na prowadzenie zbierania odpadów, zezwolenia na przetwarzanie odpadów, badań potwierdzających możliwość ponownego wbudowania, pozyskania, przetworzenia, składowania i transportu odzyskanego materiału lub zgodnie z 1.5.5.6

2.2.3.2 Wykonawca jest zobowiązany do selektywnego zbierania odpadów.

2.2.3.3 Materiały z recyklingu lub materiały z dodatkiem materiałów z recyklingu podlegają procedurze zatwierdzenia i muszą spełniać wymagania SST.

## **2.3 Inspekcja źródła pozyskania materiałów/zakładu produkcyjnego materiału**

2.3.1 Zakłady produkcyjne lub/i źródła pozyskania materiału używane do Robót mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu potwierdzenia stosowanych procesów produkcyjnych w przyjętej technologii oraz utrzymywania właściwości materiału na poziomie zgodnym z SST.

2.3.2 Podczas inspekcji mogą być pobierane próby materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości na zgodność z wymaganiami SST.

2.3.3 W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy i/lub Producenta materiału w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do procesów technologicznych mających wpływ na właściwości materiału przeznaczonych do realizacji Kontraktu,
- c) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewniony dostęp do danych systemu Zakładowej Kontroli Produkcji.

2.3.4 Podczas inspekcji, jeżeli jest to wymagane przepisami wewnętrznymi Producenta lub wynika z procesu produkcji, Wykonawca zobowiązany jest zapewnić środki ochrony higieny i bezpieczeństwa oraz obecność przedstawiciela Wykonawcy i/lub Producenta.

2.3.5 W przypadku stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru jakichkolwiek niezgodności mających znaczący wpływ, na jakość materiału Inżynier ma prawo wstrzymać dostawę materiału z danego źródła

i nakazać Wykonawcy opracowanie programu naprawczego. Program naprawczy musi zawierać analizę dotychczasowych dostaw materiału pod kątem wpływu stwierdzonych niezgodności na jakość materiałów już dostarczonych.

2.3.6 Wynik kontroli może być podstawą do odrzucenia materiału już zatwierdzonego.

## **2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

2.4.1 Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu, które zorganizuje własnym staraniem i na swój koszt Wykonawca.

2.4.2 Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

2.4.3 Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane lub/i niezatwierdzone materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem, koniecznością rozbiórki i utylizacji na koszt Wykonawcy i niezapłaceniem.

## **2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

2.5.1 Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

2.5.2 Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Wykonawca przedstawi miejscowy plan przechowywania i składowania materiałów wraz z określeniem rodzaju asortymentu.

## **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

2.6.1 Jeśli Rysunki lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze i przeprowadzi zatwierdzenie materiału zgodnie z 2.1.

2.6.2 Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **3 SPRZĘT WYKONAWCY**

3.1 Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

3.2 Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3.3 Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i zgodnie z zasadami określonymi Umową .

3.4 Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

3.5 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

3.6 Jeżeli Rysunki lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

3.7 Jakikolwiek sprzęt niegwarantujący zachowania warunków określonej jakości wykonania, zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

3.8 Praca zastosowanego sprzętu np. walców wibracyjnych nie może spowodować uszkodzeń istniejącej zabudowy.

## **4 TRANSPORT**

4.1 Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie w czasie prowadzonych robót niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy.

4.2 Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i zgodnie z zasadami określonymi Umową.

4.3 Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

4.4 Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

4.5 Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Robót zgodnie z warunkami Umowy z Zamawiającym, Dokumentacją Projektową, uzyskanymi decyzjami administracyjnymi oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.2 Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie.

5.3 Wykonawca jest odpowiedzialny za przyjęte i stosowane metody/technologie wykonywania Robót. Dla przyjętej technologii Wykonawca opracuje Projekty Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości oraz inne projekty wymagane w ST.

5.4 Zastosowany sprzęt, materiały i ich zabezpieczenie wynikające z przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej opłacie; wszystkie koszty z tego tytułu należy ująć w Ofercie.

5.5 Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego, jak również ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.

5.6 W przypadku występowania ewentualnych urządzeń obcych należy przed przystąpieniem do robót wykonać przekopy kontrolne w celu ich zlokalizowania. W przypadku ich wystąpienia Wykonawca opracuje projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wykonana wszelkie czynności z tym związane. Koszty z tym związane należy ująć w Ofercie.

5.7 Jeżeli w Dokumentacji Projektowej zawarte jest usunięcie wszelkich reklam, bilbordów (łącznie z fundamentami), itp. z pasa drogowego to Wykonawca usunie urządzenia w uzgodnieniu z właścicielami tych urządzeń i z Inspektorem Nadzoru. Koszty z tym związane należy ująć w Ofercie we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej.

5.8 Jeżeli w Dokumentacji Projektowej zawarte jest przeniesienie obiektów kultu religijnego (np. kapliczki) to przed przystąpieniem do Robót Wykonawca zinwentaryzuje i przeniesie w miejsce uzgodnione z okolicznymi Parafiami oraz z Inspektorem Nadzoru Koszty z tym związane należy ująć w Ofercie we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej.

5.9 Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych, jak również inne czynniki mające

wpływ na stosowanie materiałów i wykonanie.

5.10 Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu obciążają Wykonawcę.

5.11 Wszystkie roboty będą prowadzone pod :

- stałym nadzorem środowiskowym sprawowanym w ramach Nadzoru Inwestorskiego,
- stałym niezależnym nadzorem archeologicznym powołanym przez Zamawiającego,

Jeżeli takie nadzory są wymagane odpowiednimi przepisami.

Zasady funkcjonowania obydwu nadzorów zostaną określone poleceniem Inspektora Nadzoru.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

6.1.1 Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

6.1.2 W przypadku, gdy prowadzone Roboty należą do rodzaju robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (zgodnie z DZ.U.2003.120.1126), Wykonawca ma obowiązek przedstawienia w terminie 7 dni przed rozpoczęciem Robót odpowiedniego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

6.1.3 Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać elementy:

#### **6.1.3.1. Część ogólną**

- nazwę nadaną zamówieniu przez Zamawiającego,
- przedmiot i zakres robót budowlanych objętych PZJ,
- odwołanie do SST lub elementu SST objętych PZJ,
- informacje o Placu Budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia PZJ np.: organizację robót budowlanych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, zabezpieczenia chodników i jezdni lub inne potrzebne dla prawidłowego wykonania elementu Robót.
- określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej nie występujących i niezdefiniowanych na potrzeby PZJ dla danego elementu robót.

6.3.1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości w odniesieniu do norm, ocen technicznych, aprobat technicznych.

6.3.1.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną technologią i jakością. Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

6.3.1.4. Wymagania dotyczące środków transportu,

6.3.1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne (bhp),

6.3.1.6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia,

6.3.1.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych (działania w przypadku niezgodności),

6.3.1.8. Dokumenty odniesienia-dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne, europejskie oceny techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **6.2 Zasady prowadzenia Robót**

6.2.1 Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, instrukcjami i wytycznymi.



6.2.2 Praca zastosowanego sprzętu np. walców wibracyjnych, nie może spowodować uszkodzeń istniejącej zabudowy.

### **6.3 Zasady kontroli jakości Robót**

6.3.1 Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

6.3.2 Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

6.3.4 Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

6.3.5 Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

6.3.6 Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

6.3.7 Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w Specyfikacjach, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

6.3.8 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru odpowiednie dokumenty potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy są sprawne (sprawdzenia, wzorcowania), zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.3.9 Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

6.3.10 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 użycia 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 ponosi Wykonawca.

### **6.4 Pobieranie próbek**

6.4.1 Próbkę będą pobierane losowo przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

6.4.2 Ogólne wymagania dotyczące pobierania próbek:

6.4.2.1 Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

6.4.2.2 Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **6.5 Badania i pomiary (w tekście jako „Badania”)**

6.5.1 Wszystkie Badania będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.5.2 Przed przystąpieniem do Badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie Badań.

6.5.3 Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w Badaniach.

6.5.4 Badania dzielą się na:

a) ze względu na miejsce wykonania i przygotowania próby:

- in situ oznaczają badania wykonane na miejscu w terenie,
- laboratoryjne oznaczają badania do wykonania w laboratorium:

- gdzie próba może być przygotowana w terenie,
- gdzie próba może być przygotowana w laboratorium

b) ze względu na przeprowadzającego badania

- **Badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru).** Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia czy jakość materiałów użytych do wykonania Umowy i wykonanych obiektów, warstw spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki badań należy dokumentować. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

*Badania te są podstawą odbioru.*

- **Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego – Inspektora nadzoru).** Badania kontrolne są badaniami Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie czy jakość materiałów użytych do wykonania Umowy i wykonanych obiektów, warstw spełniają wymagania określone w Dokumentacji projektowej i SST. Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inspektor Nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje Badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych Badań kontrolnych jak i wyników Badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych Badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją projektową i SST. Wyniki tych badań będą stanowiły podstawę odbioru. ze względu na ilość przeprowadzonych Badań kontrolnych lub jakość wykonanych Badań kontrolnych lub/i Badań kontrolnych dodatkowych

c) Ze względu na ilość przeprowadzonych Badań kontrolnych lub jakość wykonanych Badań kontrolnych lub/i Badań kontrolnych dodatkowych

- **Badania kontrolne dodatkowe.** W wypadku uznania, że jeden z wyników Badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia Badań kontrolnych dodatkowych. Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do Badań kontrolnych dodatkowych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki Badań kontrolnych i Badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Badania kontrolne dodatkowe muszą być wykonywane przez niezależne laboratorium. Koszty Badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca
- **Badania arbitrażowe.** Badania arbitrażowe są powtórzeniem Badań kontrolnych lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych Badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych lub kontrolnych dodatkowych. Laboratorium to musi zostać zaakceptowane przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Do przeprowadzania Badań arbitrażowych powinno być wybierane laboratorium posiadające akredytację na daną metodę Badania i w danym zakresie przeprowadzania Badania (tam gdzie to możliwe). Koszty Badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

*Wniosek o przeprowadzenie Badań arbitrażowych należy złożyć niezwłocznie po otrzymaniu wyników Badań, do których Strona wnosi zastrzeżenia.*

6.5.5 Po wykonaniu Badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## 6.6 Raporty z Badań

6.6.1 Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami Badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

6.6.2 Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach przez niego zaakceptowanych. Formularze muszą posiadać wszystkie dane niezbędne do prawidłowego zidentyfikowania materiału, lokalizacji próby itp.

## **6.7 Certyfikaty i deklaracje**

6.7.1 Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia:

1) Wyroby budowlane podlegające zapisom ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U.2014.883 ze zmianami) i posiadają odpowiednie dokumenty wymagane przez Ustawę dla każdej partii materiału dostarczonego i przeznaczonego do wbudowania w ramach Umowy,

2) Urządzenia badawcze/pomiarowe posiadające wymagane dokumenty adekwatnie do zastosowania potwierdzające spełnienie wymagań norm lub innych dokumentów określających warunki i wymagania techniczne do wykonania czynności badawczej i/lub pomiarowej.

6.7.2 Wymaga się aby urządzenia badawcze/pomiarowe miały zachowaną ciągłą przydatność do zastosowania.

6.7.3 Materiały i urządzenia posiadające wymagane dokumenty adekwatnie do zastosowania mogą być badane lub sprawdzane w dowolnym czasie.

6.7.4 Jeżeli zostanie stwierdzona jakakolwiek niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami i/lub przedstawionymi dokumentami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.8 Dokumenty budowy**

### **6.8.1 Dziennik Budowy**

6.8.1.1 Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego.

6.8.1.2 Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

6.8.1.3 Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

6.8.1.4 Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby która dokonała wpisu (z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego)

6.8.1.5 zapisy muszą być czytelne, w porządku chronologicznym, wpisy powinny być bez przerw.

6.8.1.6 Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

6.8.1.7 Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) Datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- b) Datę uzgodnienia PZJ i harmonogramu Robót,
- c) Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- d) Przebieg Robót, trudności i przeszkody,
- e) Uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- f) Daty wstrzymania Robót z podaniem przyczyn,
- g) Zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- h) Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- i) Stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- j) Zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji projektowej,
- k) Dane dotyczące pomiarów geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- l) Dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- m) Wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,

n) Inne ważne informacje o przebiegu Robót.

6.8.1.8 Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

6.8.1.9 Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.8.1.10 Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### 6.8.2 Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły (narastająco) w jednostkach przyjętych w Przedmiarze robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

#### 6.8.3 Dokumenty laboratoryjne

6.8.3.1 Dokumenty laboratoryjne stanowią zbiór wszystkich dokumentów Wykonawcy świadczących o jakości materiałów użytych do wykonania Robót zgodnie z Umową, o jakości i wykonaniu Robót względem Dokumentacji projektowej i SST na podstawie PZJ.

6.8.3.2 Gromadzenie dokumentów laboratoryjnych powinno następować w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości.

6.8.3.3 Dokumenty laboratoryjne stanowią załączniki do odbioru Robót i powinny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

### 6.9 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt.6.8 następujące dokumenty:

- a) pozwolenia na budowę lub Decyzja ZRID, w przypadku występowania
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.
- g) inne wymagane prawem pozwolenia uzyskane w trakcie Robót

### 6.10 Przechowywanie dokumentów budowy

6.10.1 Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

6.10.2 Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

6.10.3 Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

7.1.1 Obmiar Robót będzie określać zakres wykonywanych Robót zgodnie z Rysunkami i Specyfikacjami, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze robót.

7.1.2 Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 1 dzień przed tym terminem.

7.1.3 Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

7.1.4 Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

## **7.2 Zasady określania ilości Robót i materiałów**

7.2.1 Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

7.2.2. Jeśli Specyfikacje nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój.

7.2.3 Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

## **7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

7.3.1 Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

7.3.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa sprawdzenia, kalibracji lub legalizacji wydane przez jednostki posiadające akredytację w wymaganym zakresie.

7.3.3 Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót

## **7.4 Wagi i zasady ważenia**

7.4.1 Urządzenie wagowe Producenta lub Dostawcy lub Wykonawcy (np. zainstalowane na Terenie Budowy) musi posiadać aktualne dokumenty legalizacji wydane przez jednostkę akredytowaną w wymaganym zakresie. Wykazany błąd pomiaru ważenia powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Urządzenie ważące będzie utrzymywane tak aby w sposób ciągły było zachowane utrzymanie dokładności ważenia wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku ukończenia ważności legalizacji Wykonawca powinien przed datą ukończenia ważności legalizacji ponownie ją wykonać tak by była zachowana ciągłość legalnych dostaw wyrobu budowlanego.

7.4.1 Każda ilość dostarczonego materiału do wykonania Robót a następnie wbudowana powinna zostać odebrana na podstawie wagowych dokumentów wydania (tzw. w-z) wydanych przez Producenta/Dostawcę.

7.4.2 Odbiór materiału potwierdza Inspektor Nadzoru własnoręcznym podpisem z danymi zapewniającymi identyfikowalność dostawy (data i godzina).

## **7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru**

7.5.1 Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

7.5.2 Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

7.5.3 Obmiar Robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

7.5.4 Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

7.5.5 Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

8.2.1 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

8.2.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.2.3. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

8.2.4. Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Rysunkami, Specyfikacjami i uprzednimi ustaleniami.

8.2.5. Nie dopuszcza się do dokonania odbioru Robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających wpływ na jakość wykonanych Robót i późniejszą negatywną pracę konstrukcji w okresie eksploatacji. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości Robót na własny koszt.

8.2.6. w przypadku gdy Inspektor nadzoru stwierdzi, że zaistniałe wady i usterki nie mają istotnego wpływu na ogólną jakość wykonanych Robót może dopuścić do odbioru Robót pod warunkiem dokonania odpowiednich potrąceń z tytułu ich występowania.

8.2.7. Odbiór wykonania jakiegokolwiek warstwy konstrukcyjnej nawierzchni może być wykonany tylko na podstawie bezpośrednich pomiarów jej grubości (nie geodezyjnych pomiarów wysokościowych) wykonanych w obecności Inspektora Nadzoru na budowie (np. odkrywka, odwiert). Z pomiaru grubości warstwy lub pakietu warstw (konstrukcja) należy sporządzić protokół, w którym trzeba podać datę pomiaru, opis badanego miejsca, rodzaj badanej warstwy, grubość projektowa i zbadana, wnioski o przyjęciu lub odrzuceniu, skład komisji. Dla kilku miejsc można zrobić zestawienie tabelaryczne.

### **8.3 Odbiór częściowy**

8.3.1 Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót.

8.3.2 Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru częściowego dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4 Odbiór ostateczny (końcowy) Robót**

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

8.4.2 Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

8.4.3 Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.9.

8.4.4 Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

8.4.5 Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i Specyfikacjami.

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

8.4.7 W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.8 W przypadku stwierdzenia przez Komisję odbierającą, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją projektową i Specyfikacjami z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentacji projektowej i SST.

### **8.4.9 Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego) Robót**

8.4.9.1 Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

8.4.9.2 Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania następujących dokumentów:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dokumentację dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. dokumentację powykonawczą w odpowiedniej ilości egzemplarzy – w wersji papierowej i w wersji elektronicznej,
3. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
4. Badania Typu, recepty i ustalenia technologiczne,
5. Dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały)
6. wyniki pomiarów kontrolnych oraz ew. badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
7. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
8. opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów,
9. wykazy robót/usług zrealizowanych w okresach rozliczeniowych (oryginały),
10. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznych, energetycznych, gazowych, oświetlenia) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
11. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu,
12. kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
13. sprawozdanie techniczne Kierownika Budowy z oświadczeniem o zakończeniu Robót. Sprawozdanie powinno zawierać
  - 13.1. zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
  - 13.2. wykaz wprowadzonych zmian,
  - 13.3. uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
  - 13.4. datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.
14. protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających.
15. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

8.4.9.3 W przypadku, gdy wg Komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

8.4.9.4 Wszystkie zarządzane przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

8.4.9.5 W czasie odbioru Robót w okresie zgłaszania wad (do wystawienia świadectwa wykonania) Wykonawca musi zapewnić niezbędny sprzęt umożliwiający dokonanie przeglądu wszystkich obiektów.

## **8.5 Odbiór pogwarancyjny**

8.5.1 Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

8.5.2 Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego opisanych w p. 8.4 Odbiór ostateczny Robót.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI / SKŁADNIKI CENY**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

9.1.1 Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

9.1.2 Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu.

9.1.3 Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

9.1.4 Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowaniem, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami towarzyszącymi,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy doliczać podatku VAT.

#### 9.1.5 Koszty pośrednie

W kosztach pośrednich Wykonawca powinien uwzględnić następujące koszty około inwestycyjne:

- koszty projektu
- dokumentacji powykonawczej,
- koszty urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu tablic informacyjnych,
- koszty ustawienia tablic pamiątkowych,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu urządzeń zabezpieczających plac budowy, świateł ostrzegawczych, zapór, ogrodzenia,
- koszty projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz koszty wybudowania, utrzymania i likwidacji przewiązek, objazdów, przejazdów i oznakowania czasowej organizacji ruchu,
- koszty inwentaryzacji i oceny stanu technicznego budynków narażonych na oddziaływanie robót oraz naprawę wyrządzonych szkód,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,
- koszty nadzoru przyrodniczego,
- koszty nadzoru archeologicznego,
- koszty ochrony saperskiej terenu robót.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.1.6 Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową, z wyjątkiem przypadków omówionych w Umowie.

## 9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji D-M-00.00.00

9.2.1 Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## 9.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Wykonawca jest zobowiązany do dostosowania otrzymanego projektu Organizacji Ruchu na czas budowy do przyjętej technologii i harmonogramu robót oraz uzyskanie zatwierdzenia tego projektu przez właściwy organ i administratora drogi. Koszty dostosowania projektu i wykonania organizacji ruchu na



czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

9.3.1 Koszt Wykonania objazdów, tymczasowych dróg dojazdowych i technologicznych oraz organizacji ruchu obejmuje:

- a. Opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- b. Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- c. Budowę dróg dojazdowych, innych urządzeń i obiektów lub remont istniejących dróg w zakresie dostosowania ich do ruchu objazdowego,
- d. Opłaty za dzierżawę i użytkowanie terenu
- e. Przygotowanie terenu
- f. Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, tymczasowego oznakowania pionowego i poziomego, drenażu.
- g. Tymczasowe zabezpieczenie lub przebudowę urządzeń obcych.

9.3.2 Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- h. Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowego oznakowania pionowego i poziomego, barier i świateł
- i. Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

9.3.3 Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- j. Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- k. Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Płatności za pozycje (a) – (f) będą ryczałtowe.

Płatności za pozycje (g) – (h) będą miesięczne.

Płatności za pozycje (i) – (j) będą ryczałtowe.

## 10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.03.207.2016 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 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).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.00.71.838 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. DZ.U.2014.883 ze zmianami)
5. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dn.19.11.2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz.U.2001.138.1555 z późn.zm.)
6. Ustawa z dn. 17.05.1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz.U.2010.193.1287 j.t.z późn.zm.)
7. Ustawa z dn. 10.04.1997 r. „Prawo Energetyczne” (Dz.U.2012.0.1059 z późn.zm.)
8. Ustawa z dn. 27.04.2001 r. „Prawo Ochrony Środowiska”. (Dz.U.2013.0.1232 z późn.zm.)
9. Ustawa z dn. 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U.2001.100.1085 z późn.zm.)
10. Ustawa z dn. 16.04.2004 o ochronie przyrody (Dz.U.2013.0.627 z późn.zm.)
11. Ustawa z dn. 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U.2013.0.21 z późn.zm.)

12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2001.112.1206 z późn.zm.)
13. Ustawa z dn. 18.07.2001 r. „Prawo Wodne” (Dz.U.2012.0.145 z późn.zm.)
14. Ustawa z dn. 9.06.2011 r. „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz.U.2011.163.981 z późn.zm.)
15. Ustawa z dn. 3.02.1995 r. „O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U.1995.16.78 z późn.zm.)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.09.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz.U.2003.177.1729 z późn.zm.)
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 29.07.2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2004.178.1841 z późn.zm.)
18. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 23.01.1987 r. w sprawie „Szczegółowych zasad ochrony powierzchni ziemi (Dz.U.1987.4.23 z późn.zm.)
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 6.06.2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz.U.2002.87.796 z późn.zm.)
20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 1.02.2003 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2003.1.12 z późn.zm.)
21. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2006.137.984 z późn.zm.)
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z późn.zm.)
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27.08.2002 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U.2002.151.1256 z późn.zm.)
24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2003 r. „W sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego” (Dz.U.2003.120.1131 z późn.zm.)
25. Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 10.02.1977 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych” (Dz.U.1977.7.30 z późn.zm.)
26. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 15.01.1999 r. „W sprawie określenia szczegółowych wymagań w zakresie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego lub medycznego oraz warunków, jakim powinny odpowiadać drogi pożarowe” (Dz.U.1999.7.64 z późn.zm.)
27. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz.U. 2003.121.1139 z późn.zm.)
28. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430 z późn.zm.)
29. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000.63.735 z późn.zm.)
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2004.202.2072 z późn.zm.)
31. Ustawa z dn. 10.04.2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 687 z późn. zm.)
32. Aktualne wydania norm.

**SPIS SPECYFIKACJI**

**D-01.00.00**

**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

<b>D-01.01.01 GEODEZYJNA OBSŁUGA INWESTYCJI .....</b>	<b>32</b>
<b>D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU .....</b>	<b>40</b>
<b>PRZESZUKANIE TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIEWYBUCHÓW I NIEWYPAŁÓW .....</b>	<b>40</b>
<b>D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC .....</b>	<b>45</b>

## **D-01.01.01 GEODEZYJNA OBSŁUGA INWESTYCJI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- założeniem osnowy realizacyjnej sytuacyjnej i wysokościowej,
- wyznaczeniem osi trasy oraz pozostałych elementów projektu budowlanego,
- utrzymaniem oraz w przypadku zniszczenia wznowieniem znaków granicznych,
- oznakowaniem granic pasa drogowego znakami „PD”
- odtworzeniem zniszczonych w trakcie robót znaków osnowy geodezyjnej,
- wykonaniem geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3.0 Zakres robót objętych Specyfikacją**

1.3.0.1 Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz innych elementów projektu budowlanego.

1.3.0.2 Specyfikacja dotyczy również wznowienia/odtworzenia zniszczonych w trakcie budowy znaków osnowy geodezyjnej oraz stabilizacji oznakowania granic pasa drogowego znakami betonowymi napisem "Pas drogowy" zwanymi w dalszej części specyfikacji – znaki PD.

1.3.0.3 Wszystkie czynności ujęte w punktach 1.3.1-1.3.3 należą do obowiązków Wykonawcy Robót. Wszelkie wykonywane prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami wyszczególnione w pkt.10.

#### **1.3.1. Wyznaczenie osi trasy i oraz pozostałych elementów projektu budowlanego**

W zakres robót geodezyjno-pomiarowych, wchodzi:

1. wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych i sytuacyjnych trasy,
2. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
3. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
4. wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
5. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych**

Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu w stosunku do osi trasy, punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

#### **1.3.3. Wznovienie zniszczonych znaków granicznych pasa drogowego oraz znaków osnowy geodezyjnej z trwałą stabilizacją.**

1.3.3.1 W oparciu o dokumentację projektową dostarczoną przez Zamawiającego, Wykonawca dokona na własny koszt w ramach ceny ryczałtowej, w trybie przepisów ustawy prawo geodezyjne kartograficzne, czynności ustalenia przebiegu granic tzn. odszukania i/lub wznowienia zniszczonych, uszkodzonych lub przesuniętych znaków granicznych oraz oznakowania granic pasa drogowego znakami „PD”.

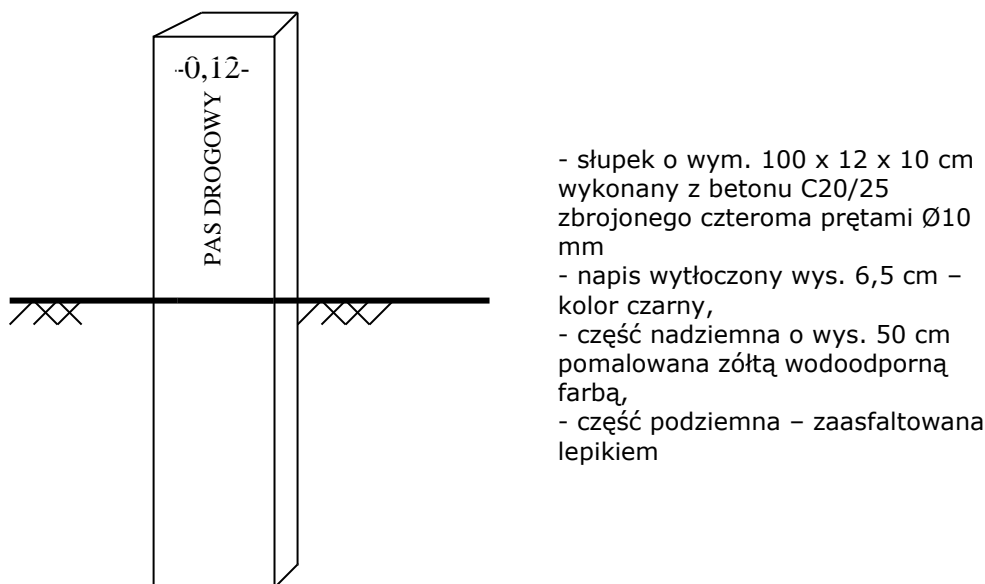
1.3.3.2 Wykonawca odtworzy na własny koszt zniszczone w trakcie budowy ww. znaki zgodnie obowiązującymi standardami technicznymi w uzgodnieniu z właściwym Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

1.3.3.3 Znaki osnowy geodezyjnej podlegają ochronie prawnej zgodnie z przepisami ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (Dz.U.2010.193.1287 jt. ze zm.).

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Punkty główne trasy** – główne punkty geometryczne trasy niezbędne do prawidłowego wytyczenia jej geometrii w terenie.
- 1.4.2. Znak graniczny** - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać znakami naziemnymi i podziemnymi. Na terenach o utwardzonej nawierzchni dopuszcza się umieszczenie tylko znaku naziemnego z trwałego materiału
- 1.4.3. Znak „PD” pasa drogowego** – świadek znaku granicznego umiejscowiony bezpośrednio przy każdym znaku granicznym, od wewnętrznej strony pasa drogowego, z zachowaniem widoczności pomiędzy sąsiednimi znakami. Jeżeli odległość między dwoma sąsiednimi znakami granicznymi wynosi więcej niż 200 metrów, na odcinkach prostych, pomiędzy znakami należy umieścić dodatkowy znak "PD"

Znak należy umieścić napisem do strony wewnętrznej pasa drogowego. Wymiary słupa oraz szczegóły kolorystyki muszą być zgodne z poniższym rysunkiem (Rys.1)



Rys. 1 Szczegółowy rysunek znaku „PD”

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

##### 2.2.1 Do utrwalenia punktów głównych trasy

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,60 metra. (rodzaj materiału i jego wymiary – w zależności od warunków terenowych).

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,10 do 0,20 m i długość od 1,0 do 1,5 m.

### 2.2.2 Do stabilizacji pozostałych punktów

Do stabilizacji pozostałych 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 5mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

### 2.2.3 Do trwałej stabilizacji wznovionych znaków granicznych lub ich odtworzenia:

Do trwałej stabilizacji zniszczonych znaków granicznych lub ich odtworzenia należy użyć elementów:

- słupków betonowych najczęściej w postaci ściętego ostrosłupa o kwadratowej podstawie lub kamiennych z krzyżem w górnej płaszczyźnie słupka

### 2.2.4 Do oznakowania granic pasa drogowego (świadki znaków granicznych – znaki PD):

Do oznakowania znaków granicznych znakami PD należy używać:

- elementów prefabrykowanych żelbetowych o długości 100 cm i przekroju poprzecznym 10 × 12 cm. zbrojonych czterema prętami średnicy 10 mm. Słupek w części nadziemnej długości 50 cm na barwę żółtą, w której znajduje się napis „PAS DROGOWY” wklęsły na głębokość 0,5 cm z czarnymi literami o wysokości 6,5 cm, natomiast w części podziemnej pokryty jest substancją hydrofobową np. lepikiem.

### 2.2.5. Beton do znaków granicznych i znaków PD

Do produkcji znaków granicznych i znaków PD należy używać betonu o klasie wytrzymałości na ściskanie C 20/25 wg PN-EN 206 i mrozoodporności F50 wg PN-B/06250.

Wykonawca produkujący samodzielnie znaki powinien wykonać badania próbek betonu i przedstawić wyniki badań Inspektorowi Nadzoru. W przypadku dostawy znaków należy przedstawić badania Dostawcy.

Gotowe wyroby powinny być wolne od spękań, wykruszeń i ubytków, a powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- tachimetrie elektroniczne,
- dwuczęstotliwościowe odbiorniki GPS, umożliwiające pracę w trybie RTK
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru oraz powinien posiadać aktualne atesty oraz świadectwa komparacji.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

4.2.1 Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.2.2 Znaki graniczne i PD mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

5.2.1 Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

5.2.2 W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót, w tym założyć szczegółową osnowę realizacyjną. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

5.2.3 Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich niezgodnościach wykrytych podczas tyczenia punktów głównych trasy (i (lub) reperów roboczych). Niezgodności powinny zostać wyjaśnione a ewentualne błędy usunięte.

5.2.4 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 Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

5.2.6 Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.2.7 Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

5.2.8 Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania/wykonania następujących warunków/czynności:

- punkty osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej Wykonawca założy we własnym zakresie w zależności od potrzeb wynikających w trakcie procesu budowy,
- punkty osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej należy dowiązać do istniejącej osnowy państwowej,
- na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków osnowy geodezyjnej i punktów granicznych do chwili odbioru końcowego robót,
- zniszczone lub uszkodzone w trakcie budowy znaki osnowy geodezyjnej i znaki graniczne należy odtworzyć zgodnie z obowiązującymi standardami geodezyjnymi.

5.2.9 Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

5.3.1 Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane przy użyciu pali drewnianych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

5.3.2 Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m. przy zachowaniu wzajemnej widoczności.

5.3.3 Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

5.3.4 Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 300 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

5.3.5 Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących.

5.3.6 Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie cechy (numeru/nazwy) repery i jego rzędnej.

#### **5.4. Wyznaczenie osi trasy**

5.4.1 Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego i szczegółową ośnowę realizacyjną założoną przez Wykonawcę.

5.4.2 Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów w przypadku konieczności.

5.4.3 Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż  $\pm 2$  cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

5.4.4. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

5.4.5 Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

5.5.1 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

5.5.2 Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

5.5.3 Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

#### **5.6. Wyznaczenie innych elementów Dokumentacji Projektowej**

5.6.1 Dla każdego z elementów Dokumentacji Projektowej należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie punktów charakterystycznych elementu i sprawdzenie wyznaczenia w stosunku do trasy,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie poziome i wysokościowe (kontur) elementu oraz innych niezbędnych do budowy elementów. Położenie elementu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

#### **5.7. Wznowienie zniszczonych znaków granicznych i stabilizacja znaków „PD”.**

5.7.1 Wznowienie znaków granicznych musi być wykonywane przez podmioty wymienione w art. 11 Ustawy z dnia 17.05.1989 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne”.

5.7.2 Znaki graniczne betonowe po osadzeniu winny wystawać ponad powierzchnię podłoża do 5cm oraz powinny być pomalowane jaskrawą farbą.

5.7.3 Stabilizację znaków pasa drogowego „PD” należy wykonać znakami wg pkt 1.4.4 oraz rys.1.



5.7.4 Odtworzenie zniszczonej osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej należy wykonać w uzgodnieniu z właściwym miejscowym PODGiK zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **5.8. Operat z odtworzenia zniszczonych znaków granicy pasa drogowego dla Zamawiającego.**

5.8.1 Operat powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

5.8.2 W załączniku (części mapowej) powinny się znajdować:

- wykazy współrzędnych punktów granicznych - odrębnie dla punktów granicznych i znaków „PD”- wydruk oraz w pliku „txt”.
- mapa przebiegu granic (mapa pasa drogowego) z wrysowaną granicą zawierającą numerację punktów granicznych i znaków „PD”, rodzaj stabilizacji, miary czołowe pomiędzy punktami granicznymi – w wersji elektronicznej, w formacie zgodnym z programem AutoCad i cgp. (program C-geo, v.8,0)

## **5.9. Pomiary powykonawcze**

5.9.1 Pomiar powykonawczy należy wykonać w trybie przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U.95.25.133).

5.10.2 W ramach pomiaru powykonawczego należy w szczególności:

1. Zaktualizować mapę zasadniczą i ewidencję gruntów i budynków – wykonać pomiar sytuacyjno-wysokościowy wybudowanych lub przebudowanych elementów zagospodarowania pasa drogowego łącznie z uzbrojeniem terenu oraz nowy stan użytkowania.
2. Złożyć operat z wykonania pomiaru powykonawczego we właściwym PODGiK w celu uzupełnienia mapy zasadniczej.
3. Uzyskać z PODGiK i dostarczyć Zamawiającemu aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową z uzbrojeniem podziemnym, naziemnym i nadziemnym terenu, obejmującą pas drogowy objęty inwestycją oraz teren przyległy po 10 metrów od jego granic, wypłot na papierze oraz w wersji numerycznej na nośniku CD-ROM w formacie dxf., dgn. oraz cgp. (program C-geo v. 8.0). Jeżeli na terenie przyległym będą znajdować się budynki należy uwidocznic je w całości - niedopuszczalne jest pokazanie tylko ściany „licowej” budynków. Granice należy nanieść na mapę według stanu na mapie zasadniczej i mapie ewidencji gruntów. Na etapie odbioru robót budowlanych Zlecający dopuszcza wstępny odbiór od Wykonawcy mapy pomiaru powykonawczego bez odpowiednich klauzul właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej. Warunkiem ostatecznego odbioru jest uzyskanie tych klauzul.
4. W uzgodnieniu z właściwym PODGiK wykonać dokumentację niezbędną do wprowadzenia do operatu ewidencji gruntów i budynków zmian w oznaczeniu użytków gruntowych na oznaczenie „dr” (drogi) dla wszystkich użytków w działkach położonych w granicach pasa drogowego. Dokumentacja ta musi posiadać potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej o przyjęciu do Państwowego Zasobu Geodezyjno – Kartograficznego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy, punktów wysokościowych punktów osnowy geodezyjnej należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

7.2.1 Jednostką obmiarową jest:

Jednostką obmiarową jest wykonanie zadania określonego w pkt. 1.1 (komplet, całość prac geodezyjnych niezbędnych do zrealizowania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia) – *cena ryczałtowa*.

7.2.2 Obmiar robót związanych z wyznaczeniem innych elementów Dokumentacji Projektowej jest częścią obmiaru robót drogowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

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

8.2.2 Odbiór zastabilizowanych, zniszczonych w czasie budowy znaków pasa drogowego odbywa się na podstawie przedłożonego operatu, przez :

- sprawdzenie w terenie poprawności zastabilizowanych znaków,
- pomiar kontrolny na wybranych znakach,
- skonfrontowania danych zawartych w operacie z terenem,
- kompletności operatu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1 Cena ryczałtowa robót związanych z wyznaczeniem trasy obejmuje:

- pobranie niezbędnych materiałów z właściwego miejscowo PODGiK.
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie trasy dodatkowymi punktami,
- założenie reperów roboczych osadzonych w sposób wykluczający ich osiadanie.
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- sprawdzenie wykonanych robót,
- wyznaczenie innych elementów określonych w Dokumentacji Projektowej,
- odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych w czasie prowadzenia robót znaków geodezyjnych, znaków granicznych, wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej,
- opłaty administracyjne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Specyfikacja Ogólna D-M 00.00.00. Wymagania ogólne

2. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2016.1629 jt. ze zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.11.263.1572).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.95.25.133)
5. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

### PRZESZUKANIE TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIEWYBUCHÓW I NIEWYPAŁÓW

#### 1 WSTĘP

##### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów.

##### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

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

##### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych:

- a) ze zdjęciem warstwy humusu grubości średnio 30 cm,
- b) przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów do głębokości maksymalnie 1,5m na całym obszarze (w liniach rozgraniczających)
- c) likwidacją znalezionych niewybuchów i niewypałów.

##### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Warstwa humusu** - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej nadającej się do upraw rolnych.

**1.4.2. Niewypał** – amunicja zawierająca ładunek miotający, która nie wypaliła mimo stworzenia odpowiednich warunków do tego procesu,

**1.4.3. Niewybuch**- każdy przedmiot zawierający materiał wybuchowy w stanie wolnym, który powinien zdetonować , jednak pomimo stworzenia warunków koniecznych do tego procesu, nie doszło do wybuchu

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

##### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 1.5.

*Wymaga się, aby Kierownik robót naziemnych związanych z przeszukaniem terenu budowy na nieobecność niewybuchów i niewypałów posiadał odpowiednie doświadczenie w realizacji usług przeszukiwania terenów na obecność niewypałów i niewybuchów (pod roboty budowlane) oraz legitymował się kwalifikacjami zawodowymi potwierdzonymi zdaniem egzaminem do wykonywania prac związanych z dostępem do materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego na samodzielnych stanowiskach, w tym na stanowiskach nadzoru, w zakresie prowadzenia prac z zakresu oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych, w tym ich niszczenia przy użyciu materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, poza górnictwem z wyłączeniem pokazów pirotechnicznych oraz zdany egzamin przed komisją kwalifikacyjną powołaną decyzją Nr 3 Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23.04.2003 r.*

*Wymaga się, aby zatrudnieni na kontrakcie saperzy posiadali zaświadczenia potwierdzające ich przygotowanie zawodowe do wykonywania prac związanych z dostępem do materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, w tym do prowadzenia prac z zakresu oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych, w tym ich niszczenia przy użyciu materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego.*

## 2 MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2.Humus

2.2.1 W czasie wykonywania robót należy określić przydatność poszczególnych partii zdejmowanego humusu do zastosowania do przewidzianych Umową Robót. Humus możliwy do wykorzystania powinien

zawierać co najmniej 2% części organicznych O przydatności zdjętego humusu do humusowania decyduje Inspektor Nadzoru na podstawie badań zawartości części organicznych humusu..

2.2.2 Humus nie spełniający wymagań j.w należy przeznaczyć na odkład, natomiast humus (ziemię urodzajną) lepszej jakości należy w maksymalnym stopniu przeznaczyć do użycia przy robotach wykończeniowych i nasadzeniach.

2.2.3 Nadmiar humusu niezagospodarowanego w ramach inwestycji jest własnością Wykonawcy i po jego stronie leżą wszelkie koszty związane z jego odwiezieniem i zagospodarowaniem. Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować humus zgodnie z obowiązującym prawem.

2.2.4 *Przyjmuje się że humus z poboczy istniejących dróg zakwalifikowany zostanie jako nieprzydaty.*

### **2.3.Materiały wybuchowe**

Do przedmiotów wybuchowych zaliczamy wszelkiego rodzaju przedmioty pochodzenia wojskowego, które ze względu na swe właściwości wybuchowe grożą niebezpieczeństwem przy niewłaściwym obchodzeniu się z nimi (ruszanie, rozkręcanie rzucanie itp.). Są to w szczególności:

- zapalniki,
- pociski,
- bomby lotnicze,
- naboje artyleryjskie i karabinowe,
- pancerzownice,
- granaty,
- miny wszelkich typów,
- ładunki materiałów wybuchowych,
- złom metalowy zawierający resztki materiałów wybuchowych.

## **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2 Sprzęt do zdjęcia humusu**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- ładowarki
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

### **3.3. Sprzęt do przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów**

Do wykonania robót związanych z przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów należy stosować co najmniej:

- wykrywacze metali o zasięgu wykrywania przedmiotów metalowych do 1,5 m.
- sprężarki,
- sprzęt do robót ziemnych (koparki),
- sprzęt łączności.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

### 4.3 Transport niewybuchów i niewypałów

Transportem niewypałów i niewybuchów zajmują się odpowiednie służby ratownicze (pogotowie saperskie) za pomocą specjalnych pojazdów samochodowych wyposażonych w pojemniki przeciwybuchowe. Ich zadaniem jest chronić otoczenie oraz załogę pojazdu przed odłamkami oraz falą uderzeniową.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.1.1 Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

5.1.2 Roboty w zakresie przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów wraz z ich utylizacją należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z wymogami ustawy z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych do użytku cywilnego (Dz. U. 2012, poz. 1329 ze zm.), ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. (Dz. U. 2012, poz. 1017 ze zm.) o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym.

### 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

5.2.1 Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej.

5.2.2 Humus należy zdejmować mechanicznie. 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.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

5.2.3 Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania.

*Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.*

Humus czasowo zdjęty z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania materiałów będzie formowany w hałdy i wykorzystany przy lokalnej makroniwelacji i przywracaniu stanu terenu po ukończeniu Robót. 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.

### 5.3. Przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów

5.3.1. Przeszukanie należy przeprowadzić uwzględniając zakres przewidywanych robót na całym obszarze planowanych Robót do głębokości 1,5 m.

5.3.2. Wykonawca przed przystąpieniem do robót budowlanych ma obowiązek wykonać przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów. Roboty powinien przeprowadzić podmiot posiadający wymagane prawem zezwolenia i koncesję.

5.3.3. Wykonawca może przystąpić do robót budowlanych z chwilą przekazania Zamawiającemu oświadczenia potwierdzające przeprowadzenie prac poszukiwawczych, czystości terenu i protokołu z oczyszczenia terenu z przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych.

5.3.4. Zamawiający dopuszcza podział terenu budowy na sekcje. Warunkiem przystąpienia do robót budowlanych na poszczególnych sekcjach jest przedstawienie oświadczenia o przeprowadzeniu prac poszukiwawczych dla danej sekcji.

5.3.5. Sposób prowadzenia poszukiwań, zabezpieczenia terenu i postępowania na wypadek znalezienia niewybuchów lub niewypałów Wykonawca ma obowiązek opisać w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz w Programie Zapewnienia Jakości.

5.3.6. Koszty prowadzonych robót muszą uwzględniać utylizację znalezionych niewybuchów i niewypałów.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 6.

### **6.2 Kontrola jakości prac związanych ze zdjęciem humusu i/lub darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

W szczególności kontroli podlega zgodność wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- powierzchnia zdjęcia humusu,
- grubość zdjętej warstwy humusu,

Kontrola jakości robót polega również na wizualnej ocenie prawidłowości wykonania.

- sprzymowania humusu.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu o danej grubości,
- $m^3$  (metr sześcienny) wywieżenia nadmiaru humusu,
- ryczałt za przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi w przypadku natrafienia na niewybuchy i niewypały.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew wskazanych do zabezpieczenia dokonuje Inspektor Nadzoru, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1  $m^2$  wykonania robót dla danej grubości obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,

- oznakowanie robót,
- zdjęcie humusu w zakresie określonym w pkt 1.3 na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem na miejscu ustalonym z Inspektorem Nadzoru lub z odwiezieniem na odkład,
- hałdowanie w przyzmy przeznaczonych do ponownego wykorzystania w robotach wykończeniowych,

Cena 1 m<sup>3</sup> wywiezienia nadmiaru humusu na odkład obejmuje:

- załadunek humusu z przyzmy lub z hałd,
- wywiezienie nadmiaru humusu na odkład wraz z jego zagospodarowaniem, które musi być zgodne z obowiązującym prawem (Wykonawca ponosi wszelkie koszty i opłaty związane z zagospodarowaniem nadmiaru humusu i składowaniem na odkładzie).

Cena ryczałtowa przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów obejmuje :

- przeszukanie terenu objętego zgodą na realizację inwestycji na obecność niewybuchów i niewypałów, dla głębokości ≤ 1.5m
- w przypadku znalezienia niewybuchów lub niewypałów teren należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć oraz po ich usunięciu z terenu budowy należy przeprowadzić ich utylizację. Procedura postępowania musi być zgodna z zapisami opracowanego BIOZ i PZJ.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

#### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką w obrębie terenu budowy i obejmują :

- elementy wykazane w Dokumentacji Projektowej

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.

## **2 MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt 2.

#### **2.2 Materiały do wypełnienia dołów powstałych po rozbiórkach**

Zgodne z ST D-02.03.01 pkt. 2 lub kruszywa drobne wg PN-EN 13242 lub o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 13242 lub mieszanki niezwiązane wg PN-EN 13285.

Uziarnienie kruszywa lub mieszanki niezwiązanej należy dobrać w zależności od wielkości dołu.

## **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.3.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- piły mechaniczne,
- młoty pneumatyczne,
- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- koparki,
- zrywarki,
- żurawie samochodowe lub dźwigi

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **3.3. Sprzęt do frezowania.**

Do rozbiórki warstw asfaltowych metodą frezowania należy stosować: frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych

powierzchni po frezowaniu. Frezarka musi być wyposażona w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu. Frezarki muszą być zaopatrzone w systemy ochronne zapobiegające pyleniu frezowanej nawierzchni. Wykonawca może używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inspektora. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.4.

### **4.2 Transport materiału z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi odpowiednimi do przewożonego materiału rozbiórkowego. Przewożony materiał powinien być zabezpieczony adekwatnie do rodzaju materiału (np. materiał syпки lub w postaci elementów) przed przesuwaniem lub zsypywaniem.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.4.

#### **Ogólne zasady wykonania robót rozbiórkowych**

5.1.1 Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną rozbieranych elementów dróg i ulic ( np. rodzaj, ilość) i ustali z Zamawiającym sposób zagospodarowania i przekazania materiałów z rozbiórki dla każdej pozycji w kosztorysie.

Materiały uzyskane z rozbiórki, które Inspektor Nadzoru uzna za materiały o wartości użytkowej dla Zamawiającego stają się jego własnością i zostaną po oczyszczeniu i posortowaniu przez Wykonawcę przewiezione na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie elementy przewidziane do rozbiórki posiadające wartość użytkową powinny być rozbierane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i zniszczeń.

W przypadku przekazania jakiegokolwiek materiału lub elementu z rozbiórki Wykonawcy, na wniosek Wykonawcy i za zgodą Inspektora Nadzoru lub/i Zamawiającego, np. do wykonania Robót stałych lub/i tymczasowych zgodnie z Dokumentacją Projektową, wartość tych Robót zostanie pomniejszona o wartość użytych materiałów lub elementów z rozbiórki zgodnie z przekazaną ilością.

Pozostałe niezagospodarowane elementy i materiały z rozbiórki powinny być usunięte z Terenu Budowy na koszt Wykonawcy na legalne wysypiska i zutylizowane. Wykonawca uzyska wymagane dokumenty przekazania odpadów zgodnie z 1.5.5 D-M 00.00.00 i przekaże je Inspektorowi Nadzoru.

5.1.2 W przypadku jeżeli Zamawiający wyrazi zgodę na sprzedaż materiałów z rozbiórki to Wykonawca środki finansowe uzyskane ze sprzedaży materiałów z rozbiórki przekaże Zamawiającemu pomniejszone o koszty załadunku, transportu.

5.1.3 O fakcie ujawnienia podczas Robót materiałów z rozbiórki nie wykazanych w przedmiarze Robót Wykonawca powinien poinformować Inspektora Nadzoru sporządzając dokumentację jak w 5.1.1. Do Zamawiającego należy decyzja o sposobie zagospodarowania ujawnionych materiałów.

5.1.4 W przypadku, kiedy Wykonawca zdecyduje, że materiały z rozbiórki będzie używał do dalszych Robót i uzyska na to zezwolenie Zamawiającego to obowiązują zapisy Specyfikacji D-M 00.00.00 wg 1.5.5 oraz 2.2.3 oraz tych specyfikacji technicznych zgodnie z pkt 2 adekwatnie do zastosowania.

### **5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

5.2.1 Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

5.2.2 Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

5.2.3 Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3.3 lub w sposób zalecony przez Inspektora Nadzoru. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe i prostopadłe do osi drogi. W celu zapobieżenia postrzępienia powstałej krawędzi warstwy nawierzchni należy stosować piły.

5.2.4 Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów zgodnie z 1.3 oraz innych nie wskazanych w Dokumentacji projektowej a uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru niezbędnych do wykonania Robót na odcinkach wykopów drogowych powinny być zabezpieczone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciw gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim materiałem wg pkt 2 do poziomu terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji D-02.03.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.6.

### **6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

6.2.1 Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na:

- wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej lub koniecznych do wykonania Robót ustalonych na etapie realizacji ustalonego z Inspektorem Nadzoru,
- sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania w przypadku możliwości ponownego ich zastosowania przewidzianego w Dokumentacji Projektowej lub ustalonego na etapie realizacji z Inspektorem nadzoru
- sprawdzeniu zagęszczenia gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach określonych w Dokumentacji Projektowej lub/i ustalonych w trakcie prowadzenia Robót. (pkt 5.2.4)

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest:

- dla ław betonowych, obiektów budowlanych z betonu lub cegły - 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny)
- dla rozbiórek warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg, chodników i innych powierzchni komunikacyjnych o określonych grubościach - 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)
- dla krawężników i obrzeży -1 mb (metr bieżący)
- dla rozbiórki istniejącego oznakowania pionowego, słupków do znaków - 1 szt. (sztuka)
- dla elementów odwodnienia dróg – kpl. (komplet) lub 1 szt. (sztuka) lub 1mb (metr bieżący)
- dla barier energochłonnych, poręczy, balustrady – 1 mb (metr bieżący)
- dla rozbiórki wiat autobusowych -1 szt. (sztuka)

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena 1m<sup>3</sup> rozebrania ław betonowych, obiektów budowlanych z betonu lub cegły obejmuje:

- rozebranie ław i wyburzenie ścian,
- odwiezienie materiału z rozbiórki,

- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
- ewentualne zasypanie i zagęszczenie gruntu w dołach (wykopach) po usuniętych obiektach,
- usunięcie kamieni i bloków skalnych,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne miejsce składowania odpadów wraz z opłatą za składowanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena 1m<sup>2</sup> rozebrania warstwy konstrukcyjnej nawierzchni dróg, chodników i innych powierzchni komunikacyjnych o określonej grubości obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozebranie wyznaczonej powierzchni urządzeniami lub narzędziami lub maszynami odpowiednimi do rozbieranej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni dróg, chodników i innych powierzchni komunikacyjnych o określonej grubości wraz z inwentaryzacją grubości rozbieranych warstw za pomocą pomiaru geodezyjnego w celu określenia ilości rozbieranego materiału,
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- ewentualne sortowanie materiału z rozbiórki w celu ponownego użycia z hałdowaniem,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 mb rozebrania krawężnika lub obrzeża obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie krawężników lub/i obrzeży przeznaczonych do rozbiórki,
- rozebranie wyznaczonych krawężników lub/i obrzeży urządzeniami lub narzędziami lub maszynami odpowiednimi do rozbieranych elementów
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- ewentualne sortowanie materiału z rozbiórki w celu ponownego użycia z hałdowaniem,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 szt. rozebrania oznakowania pionowego obejmuje:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków
- rozebranie nawierzchni wokół słupka, odkopanie i wydobywanie słupka
- oczyszczenie elementów z pozostałości betonu,
- zasypanie i zagęszczenie dołów powstałych po rozebraniu oznakowania pionowego,
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- sortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 kompletu/ 1 szt./ 1 mb rozebrania elementów odwodnienia dróg obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie elementów odwodnienia dróg do rozbiórki,

- rozebranie nawierzchni ,odkopać i wydobyć elementów odwodnienia dróg,
- wyprofilowanie i doprowadzenie podłoża do wymaganego zagęszczenia pod nowe odwodnienie
- odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- sortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 mb rozebrania dla rozbiórki barier i poręczy obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie barier i poręczy do rozbiórki,
- demontaż elementów bariery lub poręczy,
- odkopać i wydobyć słupków wraz z fundamentem,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do wymaganego wskaźnika
- oczyszczenie elementów
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na składowisko wraz z opłatą za składowanie,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena 1 szt. rozebrania wiat autobusowych obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie wiat autobusowych do rozbiórki,
- rozkucie / rozebranie wiat autobusowych,
- zasypanie i zagęszczenie dołów powstałych po wykonaniu robót rozbiórkowych,
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- sortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## SPIS SPECYFIKACJI

### D-02.00.00

### ROBOTY ZIEMNE

D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE .....	52
D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH .....	59
D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW .....	65

**D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE****1 WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,,
- b) budowę nasypów drogowych,
- c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

*UWAGA: zakres występowania robót ziemnych zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na korpusie drogowym.
- 1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Nasyp średni** – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m
- 1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m
- 1.4.7. Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.8. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.9. Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.10. Bagno** - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 1.4.11. Grunt nieskalisty** – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty
- 1.4.12. Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- 1.4.13. Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.14. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych
- 1.4.15. 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.
- 1.4.16. Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni)** jest to:
  - a) poziom górnej powierzchni gruntu nasypowego w nasypie, lub
  - b) poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie, lub



c) poziom górnej powierzchni warstwy ulepszanego podłoża, o ile taka warstwa występuje

**1.4.17. Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.

**1.4.18. Podłoże gruntowe nawierzchni** – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

**1.4.19. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni** – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.

**1.4.20. Roboty ziemne** – termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem uzdatnianiem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z gruntów naturalnych lub antropogenicznych

**1.4.21. Skarpa** – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

**1.4.22. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

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

w którym:

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

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

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.

**1.4.24. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

w którym:

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

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

**1.4.25. Geosyntetyk** - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-EN ISO 10318-1, PN-EN ISO 10318-2, PN-EN ISO 9862

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.5.

## 2 MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje Tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

### 2.3 Zasady wykorzystania gruntów z wykopów do budowy nasypów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Grunty i materiały *przydatne do budowy nasypów*, określone w Specyfikacji D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem lub poleceniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Umową, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały *nieprzydatne do budowy nasypów*, określone w Specyfikacji D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

Sposób zagospodarowania wraz z miejscem odkładu, gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Wyboru gruntów i materiałów do budowy nasypów lub innych warstw nawierzchni (np. warstwy odsączającej, warstwy mrozoochronnej) należy dokonywać z uwzględnieniem wymagań podanych w Tablicy 1.

Przydatność gruntów z wykopów do budowy nasypów we wstępnej fazie powinna zostać oceniona makroskopowo, natomiast przeznaczenie ich do dedykowanej warstwy powinno odbyć się na podstawie zbadanych parametrów istotnych dla warstwy i roli jaką pełni np. (wodoprzepuszczalność, wskaźnik różnoziarnistości, wskaźnik CBR, wskaźnik piaskowy, kapilarność bierna, zawartość cząstek < 0,0063 i < 0,02).

W celu prawidłowego wbudowania tj. uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności, powinna zostać określona także wilgotność optymalna. Po przedstawieniu badań Inspektorowi Nadzoru i za zgodą Inspektora Nadzoru (po stwierdzeniu zgodności parametrów z wymaganiami ST) nastąpi wbudowanie w dedykowaną warstwę.

W przypadku kiedy oznaczone parametry gruntu nie wykażą przydatności do wbudowania w nasyp to grunt można poddać zabiegowi technologicznemu, który poprawi te właściwości do wymaganych Dokumentacją projektową. Wykonawca dokona wyboru technologii, w porozumieniu z Zamawiającym uwzględniając warunki wykonania, posiadane materiały. Do wybranej technologii Wykonawca opracuje Programem Zapewnienia Jakości i uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

**UWAGA:** W przypadku składowania materiałów nieprzydatnych do wykonania nasypów na odkład Wykonawca powinien przedstawić i przekazać Zamawiającemu oświadczenie wystawione przez Właściciela terenu o przyjęciu tego gruntu na swoim terenie i złożenia tego gruntu na odkład bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego. Oświadczenie powinno zawierać, dane właściciela terenu, datę wystawienia oświadczenia oraz wskazywać miejsce odkładu (np. przez współrzędne GPS) nr działki.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe

	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu <b>Wg PN-88/B-04481</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosz niegliniasty</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>zwietrzelina gliniasta</li> <li>rumosz gliniasty</li> <li>żwir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<b>mało wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <b>bardzo wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>piasek gliniasty</li> <li>pył, pył piaszczysty</li> <li>głina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,063$ mm $\leq 0,02$ mm <b>Wg PN-88/B-04481</b>	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$ <b>Wg PN-60/B-04493</b>	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaszkowy WP <b>Wg BN-64/8931-01</b>		$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

Cd Tablicy 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
	1	2	3	4	5
5	Wskaźnik wodoprzepuszczalności <b>Wg BN-55/B-04492 dla <math>I_s=1,0</math></b>	cm/s (m/dobę)	Warstwa odsączająca $> 0,0093$ (8)  Warstwa mrozochronna $> 0,0058$ (5)	-	-
6	Wskaźnik CBR, co najmniej <b>Wg PN-S02205:1998. Załącznik B</b>	%	20	-	-

## 2.4 Geosyntetyk

Jeżeli w dokumentacji projektowej występują geosyntetyki to powinny być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Geosyntetyk powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN ISO 9862 i Dokumentacją Projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 3 SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

### 3.2 Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.)
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)

- sprzęt do ręcznego odspajania gruntów.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport gruntów

4.2.1 Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu/materiału, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajności środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

4.2.2 Zwiększenie odległości transportu ponad odległości lub/i wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

### 4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń.

Wykonawca powinien także dostosować wszelkie warunki transportu i składowania do zaleceń Producenta w przypadku ich występowania.

Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

*UWAGA: Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.*

### 5.2 Zgodność z dokumentacją

Roboty ziemne powinny być prowadzone i wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami SST D-02.01.01 "Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych" i D-02.03.01 "Wykonanie nasypów".

### 5.3 Dokładność wykonania wykopów i nasypów

5.3.1 Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm.

5.3.2 Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

5.3.3. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

5.3.4 Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

5.3.5. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych

5.4.1 Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

5.4.2 Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

5.4.3 Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

## 5.5. Rowy

Jeżeli występują w Dokumentacji Projektowej rowy boczne i/lub rowy stokowe to powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST D-02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

## 5.6 Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

### 6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1 Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### 6.2.2 Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

### 6.3 Badania do odbioru korpusu ziemnego

#### 6.3.1 Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz wymagania i tolerancje

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz wymagania i tolerancje do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

**Tablica 2.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
	1	2	3
1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 20m na prostych, w punktach głównych łuku co 20m na łukach oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	szerokość korpusu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10$ cm
2.	Pomiar szerokości dna rowów		szerokość dna rowu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5$ cm

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
	1	2	3
3.	Pomiar rzędnych korpusu ziemnego	Co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m.	rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą się różnić od projektowanych o więcej niż – 3cm , + 1cm.
4.	Pomiar pochylenia skarp	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 25m na prostych, w punktach głównych łuku co 20m na łukach oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Pochylenie skarp nie może różnić od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
5.	Pomiar równości powierzchni korpusu		Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm
6.	Pomiar równości skarp		Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10cm
7.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20m oraz w punktach wątpliwych	Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3cm lub +1cm.
8.	Badanie zagęszczenia gruntu <sup>(1)</sup>	Wskaźnik zagęszczenia należy oznaczać w jednym punkcie na dziennej działce roboczej dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m <sup>2</sup> warstwy	Oznaczony wskaźnik zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12 powinien być nie mniejszy od wymaganego specyfikacją techniczną w wykopie D-02.01.01 w nasypie D-02.03.01 dla odpowiedniej kategorii ruchu.
9	Nośność (moduł odkształcenia)	Moduł odkształcenia (E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> ) należy oznaczać w jednym punkcie na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m <sup>2</sup>	Oznaczony moduł odkształcenia (E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> ) powinien być nie mniejszy od wymaganego w specyfikacji technicznej w wykopie D-02.01.01 w nasypie D-02.03.01 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

<sup>(1)</sup> w przypadku gruntów dla których nie można oznaczyć wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 to należy określić wskaźnik odkształcenia (określenie wg punktu 1.4.20.) wg pkt 5.4.4 ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz ST D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

#### 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

#### 6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

6.5.1 Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone.

6.5.2 Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6.5.3 Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

### 7 OBMIAR ROBÓT

#### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7

#### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanych robót ziemnych.

### 8 ODBIÓR ROBÓT

**8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

**9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz ST D-02.03.01 Wykonanie nasypów pkt.9.2

**10 PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1 Normy**

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 1.  | PN-B-02480        | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| 2.  | PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| 3.  | PN-B-04493        | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 4.  | PN-S-02205        | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 5.  | PN-EN ISO 10318-1 | Geosyntetyki -- Część 1: Terminy i definicje  |
|     | PN-EN ISO 10318-2 | Geosyntetyki -- Część 2: Symbole i piktogramy   |
| 6.  | PN-EN ISO 9862    | Geosyntetyki -- Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań                       |
| 7.  | BN-64/8931-01     | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8.  | BN-64/8931-02     | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9.  | BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 10. | BN-55/B-04492     | Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności                                |

**10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002
13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

**D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH (kod CPV 45111200-0)5252****1 WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

*UWAGA: zakres występowania wykopów zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji projektowej.*

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.4.*

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.5.*

### **2 MATERIAŁY (GRUNTY)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże gruntowe nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ .

Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności (do  $G_2$ , lub  $G_3$ , lub  $G_4$ ), należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  w zależności od kategorii ruchu zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

W przypadku kiedy nośność podłoża jest inna niż założona w Dokumentacji Projektowej to należy stosować zapisy KTKNPiP 2014 pkt 7.27.

*W przypadku występowania w podłożu gruntów rodzimych o grupie nośności: warunkach gruntowych gorszych jak dla  $G_4$  ( $CBR < 2\%$ ,  $E_2 < 25$  MPa ( $E_{vd} < 10$  MPa)) należy zaprojektować indywidualnie wzmocnienie podłoża by doprowadzić podłoże do wymaganych parametrów określonych w Dokumentacji Projektowej.*

### **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 3.*

### **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 4.*

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Zasady prowadzenia robót**

5.1.1 Ogólne zasady prowadzenia robót podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 5.*

5.1.2 Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

5.1.3 Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.1.4 Jeżeli w trakcie wykonywania Robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), nie wykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

5.1.5 Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania następnej warstwy.

5.1.6 W przypadku zamrożonego gruntu można go odspajać tylko do głębokości 0.5m powyżej projektowanego podłoża gruntowego.



## 5.1.7 Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinventaryzowanych urządzeń podziemnych
- w dolnej strefie wykopów fundamentowych, dla której zgodnie z dokumentacją projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym spływem wody opadowej do wykopu. Przy ręcznym odspajaniu zaleca się wykonywanie wykopów stopniami wysokości nie większej niż 1,5 m. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyżce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

## 5.2. Odwodnienie wykopów

5.2.1. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

5.2.2 W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

5.2.3 W przypadku, gdy w górnej części podłoża występują grunty o współczynniku filtracji  $k_{10} \leq 10^{-5} \text{ m/s}$ , powierzchnię podłoża należy wykonać ze spadkami poprzecznymi od 3% do 5% w celu odwodnienia podłoża.

5.2.4 Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

5.2.5 W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia grupy nośności podłoża Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do grupy nośności określonej przez Projektanta.

## 5.3 Rowy

5.3.1 Ogólne wymagania przy wykonywaniu rowów zostały określone w pkt 5.5 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

5.3.2 Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.

## 5.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni (gruntu rodzimego)

## 5.4.1 Wskaźnik zagęszczenia

Wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych dla grupy nośności  $G_1$  powinny być nie mniejsze niż podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża gruntowego w wykopie

L.p	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$			
	2	3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Podłoże gruntowe			
	do głębokości 0 - 0,2 m	> 1,00	> 1,00	> 1,03
	na głębokości 0,2 – 0,5 m	> 0,97	> 1,00	> 1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych dla grupy nośności  $G_1$  nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem kolejnych warstw należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w Tabelicy 1.

W przypadku braku możliwości oznaczenia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12 zagęszczenie gruntu należy ocenić na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_0$  oznaczonego jako stosunek modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  (wymagane  $E_2$  Tablica 2) do pierwotnego  $E_1$  (1.4.20 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne) oznaczonych zgodnie z 5.4.3.

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków:

$I_0 \leq 2.2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1.0$ ,

$I_0 \leq 2.5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1.0$ ,

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów:  $I_0 \leq 2.0$ ,

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) :  $I_0 \leq 3.0$ .

#### 5.4.2. Nośność podłoża rodzimego w wykopie - moduł odkształcenia

Moduł odkształcenia  $E_2$  w zależności od grupy nośności podłoża i kategorii ruchu powinien być nie mniejszy niż podany w Tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla modułu odkształcenia  $E_2$  w wykopie

L.p	To wymagany minimalny moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ powinien być nie mniejszy niż [MPa]				
	2	3	4	5	6
		$E_2$			$E_{vd}^{(2)}$
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne	KR1-KR2	KR3-KR7	
1	Jeżeli podłoże gruntowe nawierzchni jest o grupie nośności $G_1$	80	80	80	40
2	$G_2$	50	50	50 i 50 <sup>(1)</sup>	25
3	$G_3$	35	35	35	20
4	$G_4$	25	25	25	15

(1) moduł odkształcenia  $E_2 \geq 50$  dla grupy nośności  $G_3$  i  $G_4$  dla kategorii ruchu KR3-KR7 wymagany jest na poziomie warstwy ulepszonego podłoża zgodnie z rys. 8.2 KTKNPiP 2014

(2) dotyczy oznaczenia  $E_{vd}$  na gruntach rodzimych niestabilizowanych a dla przypadku (1) gruntów niewysadzinowych niestabilizowanych lub mieszanek niezwiązanych

5.4.3 Wartość modułu odkształcenia należy oznaczyć w sposób statyczny wg normy PN-S-02205:1998 zał.B dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa według wzoru ( przy obciążeniu max. do 0,25 MPa):

$$E_{1,2} = \frac{3Dp}{4Ds} D$$

w którym:

$D$  – średnica płyty, mm

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm.

**UWAGA:** W przypadkach małych poszerzeń tzn. o szerokości < 2,5 m dopuszcza się możliwość oznaczania zamiast modułu odkształcenia podłoża  $E_2$  moduł odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną wg ZTV E-StB bez kalibracji z płytą VSS.

W przypadkach poszerzeń o szerokości > 2,5 m oznaczenie modułu odkształcenia należy przeprowadzić płytą VSS lub w uzasadnionych przypadkach np. głębokich wykopów, można oznaczać moduł odkształcenia dynamicznego po przeprowadzeniu kalibracji modułów odkształcenia z płyty dynamicznej z płytą VSS.

5.4.4 Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w Tablicy 1 oraz nośność podłoża rodzimego określone w Tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru

## **5.5 Ruch budowlany**

5.5.1 Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

5.5.2 Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

5.5.3 Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.4.1
- f) oznaczone moduły odkształcenia  $E_2$  gruntu rodzimego w wykopie wg wymagań Dokumentacji Projektowej,

### **6.3 Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów**

#### **6.3.1 Sprawdzenie odwodnienia**

wg ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.2.1

#### **6.3.2 Badania do odbioru korpusu ziemnego**

wg ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.3

### **6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

wg ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.5

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 8.

Roboty ziemne (wykopy) uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7.2, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp wg dokumentacji projektowej,
- zagęszczenie powierzchni wykopu (doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych Dokumentacja Projektową wymagań),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- opłaty za legalne miejsca odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,
- przywrócenie do stanu pierwotnego istniejącego terenu.

## **10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w OST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 10.

**D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW (kod CPV 45111200-0)****1 WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

**1.4 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

*UWAGA: zakres występowania nasypów zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.4.*

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.5.*

**2 MATERIAŁY (GRUNTY)****2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 2.*

**2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w Tabelcy 1.

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, 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 wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy zalegają w miejscach suchych lub
		10. Popioły lotne i mieszaniny	

	zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	popiołowo-żużlowe	są izolowane od wody
--	---	-------------------	----------------------

cd Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	-drobnoziarniste i nie rozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszanki popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	-o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		8. Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Grunt pochodzący z wykopów i nie spełniający wymagań podanych w Tablicy 1 można stosować do budowy nasypów po uprzednim ulepszeniu wg pkt 2.3 ST D-02.04.01 Warstwa ulepszonego podłoża.

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 3.

#### 3.2 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 3 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 3. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń  zagęszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, iły		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeń n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeń n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	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	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	6)

Rodzaje urządzeń  zagęszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ił		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejęć n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejęć n ***	
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzućane 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	

\*) 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,
- 5) Zalecane do piasków pylastych 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 Specyfikacji D-02.00.01 *Roboty ziemne. Wymagania ogólne* pkt. 4.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.01 *Roboty ziemne. Wymagania ogólne* pkt 5.

### 5.2. Ukop i dokop

#### 5.2.1. Miejsce ukopu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej jest przewidziany ukop to miejsce ukopu musi być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu.

Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

#### 5.2.2 Miejsce dokopu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej jest przewidziany dokop to miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru po przedstawieniu dokumentów zgodnie z D-M 00.00.00 pkt 2.2.1.

#### 5.2.3. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek w obecności Inspektora Nadzoru i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko

wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację.

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

##### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w Tablicy 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

L.p		Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla:		
	2	3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Nasypy o wysokości, do 2 m ponad 2 m	$> 0,92$ $> 0,92$	$> 0,95$ $> 0,95$	$> 0,97$ $> 0,97$

W przypadku braku możliwości oznaczenia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12 zagęszczenie gruntu należy ocenić na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_0$  oznaczonego jako stosunek modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  ( $E_2$  Tablica 5) do pierwotnego  $E_1$  (1.4.20 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.) oznaczonych zgodnie z pkt 5.4.3. ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków:

$I_0 \leq 2.2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1.0$ ,

$I_0 \leq 2.5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1.0$ ,

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłó:  $I_0 \leq 2.0$ ,

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) :  $I_0 \leq 3.0$ .

Tablica 5. Minimalne wartości modułu odkształcenia  $E_2$  dla podłoża nasypów na powierzchni terenu

L.p	Wymagany moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ [MPa] dla:
-----	--



L.p	Wymagany moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ [MPa] dla:			
	2	3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Podłoże pod nasyp - grunty spoiste - grunty niespoiste	> 20 (10) > 30 (15)	> 30 (15) > 40 (20)	> 30 (15) > 40 (20)

( ) wartości podane w nawiasie dotyczą wartości modułów odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną.

Oznaczanie modułu odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną wg zasad zawartych w pkt 5.4.3 ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

W przypadku jednego korpusu drogowego wymagania obowiązują dla wyższej kategorii dróg.

### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2. oraz wymagań z Tablicy 1 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości ( $3,5 \leq U \leq 5$ ) można stosować do wykonania górnych warstw nasypu jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i nośności.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

**5.3.3.2. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych**

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, owskażnika różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pktcie 5.3.3.1.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy 1,0 na całej wysokości zasypki.

**5.3.3.3. Wykonanie nasypów nad przepustami**

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Wymagania dotyczące zagęszczenia zasypek podano w Tablicy 6. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pktcie 5.3.3.5.

**5.3.3.4. Wykonywanie nasypów na zboczach**

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

**5.3.3.5. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

**5.3.3.6. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

**5.3.3.7. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.6.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%, -2\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności nasypu

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (Wskaźnik odkształcenia  $I_0$ ).

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w Tablicy 6.

Nasyp należy wznosić warstwami tak by móc oznaczyć wskaźnik zagęszczenia według normy BN-77/8931-12.

Tablica 6. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

L.p		Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla:		
	2	3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Pod powierzchnią robót ziemnych w warstwie nasypu			
	do głębokości 0 - 0,2 m	> 1,00	> 1,00	> 1,03
	na głębokości 0,2 - 1,2 m	> 0,97	> 1,00	> 1,00
	na głębokości 1,2 m – 2m	> 0,95	> 0,97	> 1,00
	na głębokości poniżej 2 m	> 0,95	> 0,97	> 0,97

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
- b) 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- c) 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,

- d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iltów – 2,0,
- e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- f) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań in situ.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.3.4.5. Nośność nasypu

Moduł odkształcenia  $E_2$  w zależności od grupy nośności podłoża i kategorii ruchu powinien być nie mniejszy niż podany w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla modułu odkształcenia  $E_2$  w nasypie

L.p	To wymagany minimalny moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ powinien być nie mniejszy niż [MPa]				
	2	3	4	5	6
		$E_2$			$E_{vd}^{(2)}$
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne	KR1-KR2	KR3-KR7	
1	Jeżeli nasyp jest o grupie nośności $G_1$	80	80	80	40
2	$G_2$	50	50	50 i 50 <sup>(1)</sup>	25
3	$G_3$	35	35	35	20
4	$G_4$	25	25	25	15

- (1) moduł odkształcenia  $E_2 \geq 50$  dla grupy nośności  $G_3$  i  $G_4$  dla kategorii ruchu KR3-KR7 wymagany jest na poziomie warstwy ulepszonego podłoża zgodnie z rys. 8.2 KTKNPI 2014
- (2) dotyczy  $E_{vd}$  oznaczanych na warstwie nasypu a dla przypadku (1) z gruntów niewysadzinowych niestabilizowanych lub mieszanek niezwiązanych

5.4.3 Wartość modułu odkształcenia należy oznaczyć w sposób statyczny wg normy PN-S-02205:1998 zał.B dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa według wzoru ( przy obciążeniu max. do 0,25 MPa):

$$E_{1,2} = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

$D$  – średnica płyty, mm

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm.

**UWAGA:** W przypadkach małych poszerzeń tzn. o szerokości < 2,5 m dopuszcza się możliwość oznaczania zamiast modułu odkształcenia podłoża  $E_2$  moduł odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną wg ZTV E-StB bez kalibracji z płytą VSS.

W przypadkach poszerzeń o szerokości > 2,5 m oznaczenie modułu odkształcenia należy przeprowadzić płytą VSS lub w uzasadnionych przypadkach można oznaczać moduł odkształcenia dynamicznego po przeprowadzeniu kalibracji modułów odkształcenia z płyty dynamicznej z płytą VSS.

#### 5.3.4.6. Odcinek próbny - próby technologiczne

**UWAGA:**

Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego w przypadku posiadania przez Wykonawcę dokumentów (badań) potwierdzających jakość wbudowania zgodną z wymaganiami ST dla stosowanego materiału. Wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

Odcinek próbny dla próbnego zagęszczenia gruntu/materiału o ustalonej powierzchni w  $m^2$ , powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości

od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu/materiału powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na odcinku próbnym według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (lekka płyta dynamiczna po skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### **5.4. Odkłady**

##### **5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów**

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inspektora Nadzoru.

##### **5.4.2. Lokalizacja odkładu**

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inspektora Nadzoru.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora Nadzoru.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

### 5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Przy wykonaniu należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochylnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej i ST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej i ST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktkach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w Dokumentacji Projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

#### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 100 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,

- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01
- wskaźnik wodoprzepuszczalności, wg BN-55/B-04492

### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 100 m<sup>2</sup> warstwy lub co najmniej dwa razy na dziennej działce roboczej
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.6 i 5.3.3.7, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### 6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. i 5.3.4.5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się lekkie płyty dynamiczne.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy lub wskaźnik odkształcenia zgodnie z ustaleniami z Inspektorem Nadzoru należy kontrolować nie rzadziej niż:

- zgodnie z Tablicą 2 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Nośność oraz wskaźnik odkształcenia w miejscach określonych specyfikacją należy kontrolować nie rzadziej niż:

- zgodnie z Tablicą 2 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Zagęszczenie jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$ ,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$ .

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

### 6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz w Tablicy 2 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## **7. Obmiar Robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych Robót w nasypie.

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.4.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 8.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

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

- prace pomiarowe,
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie podłoża pod nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe lub zakup materiału i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu lub zakupionego materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu lub materiału w nasyp o wymaganych parametrach,
- zagęszczenie gruntu w nasypach do wymaganych parametrów zagęszczenia i nośności,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów i ich wzmocnieniem

## **10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w OST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 10.



**SPIS SPECYFIKACJI**

**D-04.00.00**

**PODBUDOWY**

<b>D-04.02.01 WARSTWA ODCINAJĄCA .....</b>	<b>78</b>
<b>D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI .....</b>	<b>87</b>
<b>D-04.02.02 WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ .....</b>	<b>93</b>
<b>D-04.05.01 WARSTWY Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ .....</b>	<b>105</b>

**D-04.02.01 WARSTWA ODCINAJĄCA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy odcinającej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonaniem warstwy odcinającej:

- z gruntu lub z mieszanki niezwiązanej spełniających warunki nieprzenikania gruntu podłoża lub,
- z geosyntetyku.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy odcinającej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Warstwa odcinająca** – warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub ulepszone podłoże, o ile wykonane są z materiału ziarnistego, od przenikania do nich drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego.
- 1.4.2. Geotekstyli** – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem. **Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)** – materiał geotekstylny, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasiemek z polimeru.
- 1.4.3. Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca)** – materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie.
- 1.4.4. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)** – materiał geotekstylny, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasiemek z polimeru.
- 1.4.5. Funkcja separacyjna (rozdzielająca)** – wykorzystanie geotekstyliów do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu).
- 1.4.6. Grunty niewysadzinowe (GN)** – grunty o zawartości frakcji pyłowej poniżej 15%, wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów.

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy odcinającej mogą być:

- a) geotekstyli,
- b) grunty lub mieszanki niezwiązane spełniające warunek nieprzenikania cząstek gruntu podłoża.

### 2.3. Geotekstylia

Do wykonania warstwy odcinającej mogą być stosowane geowłókniny lub geotkaniny, o właściwościach podanych w tablicy 1. Geotekstylia powinny być odporne na czynniki środowiskowe, technologię wykonania oraz warunki eksploatacyjne. Należy stosować geotekstylia barwy czarnej lub w inny sposób zabezpieczone przed promieniami UV.

Tablica 1. Właściwości geotekstyliów do warstwy odcinającej

Lp	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Materiał		polipropylen
2	Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> <li>wzdłuż pasma</li> <li>wszerz pasma</li> </ul>	EN ISO 10319	12 kN/m 12 kN/m
3	Odkształcenie przy zerwaniu: <ul style="list-style-type: none"> <li>wzdłuż pasma</li> <li>wszerz pasma</li> </ul>	EN ISO 10319	8 ÷ 60% 8÷ 60%
4	Statyczny opór na przebicie CBR, co najmniej	EN ISO 12236	1800 N
5	Dynamiczny opór na przebicie CBR, co najwyżej	EN ISO 13433	30 mm
6	Charakterystyczna wielkość porów, $O_{90}$	EN ISO 12956	50 ÷ 200 $\mu\text{m}$
7	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli, co najmniej	EN ISO 11058	7 mm/s

Charakterystyczna wielkość porów należy dobrać do rodzaju gruntu występującego w podłożu i kruszywa układanego na warstwie odcinającej według zasady pozwalającej na uzyskanie:

- warunku retencji, tj. utrzymania gruntu podłoża poprzez filtr geosyntetyczny (powstanie strefy przesklepień w gruncie podłoża), wtedy gdy wielkość max porów materiału geotekstylnego (filtra) jest mniejsza od najgrubszych ziaren gruntu podłoża;
- warunku odporności na zatkanie filtru (kolmatacji), który będzie miał miejsce tylko wtedy, gdy wielkość min porów materiału geotekstylnego (filtra) jest na tyle duża, aby umożliwić swobodne przeniknięcie najmniejszych ziaren gruntu podłoża poprzez geosyntetyk w czasie formowania się naturalnego filtra w gruncie; pozwoli to uniknąć kolmatacji w okresie eksploatacji warstwy odcinającej.

Ochronne właściwości geowłókniny /geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża należy wyznaczyć z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2$$

gdzie:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziaren podłoża,

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny; masa powierzchniowa geowłókniny nie powinna być mniejsza od 200 g/m<sup>2</sup>.

## 2.4. Wymagania dla gruntu lub mieszanki niezwiązanej

Do wykonania warstwy odcinającej należy stosować:

- grunty niewysadzinowe skalsyfikowane i spełniające wymagania wg Tablicy 1 ST D-02.00.01. Roboty ziemne. oraz
- mieszanki niezwiązane spełniające wymagania wg pkt 2.2.1 ST D-02.04.01 Warstwa ulepszanego podłoża

Dodatkowo grunty lub mieszanki niezwiązane do zastosowania w warstwie odcinającej powinny spełniać warunek szczelności określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

*Wymagany wskaźnik różnoziarnistości  $U$  dla gruntów niewysadzinowych i mieszanek niezwiązanych nie mniejszy niż 5.*

Do zraszania gruntu należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na grunt, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie.

Grunt lub mieszankę niezwiązaną przeznaczony na warstwę odcinającą należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2 Sprzęt do wytwarzania mieszanek niezwiązanych

Do wytwarzania mieszanki niezwiązanej należy używać mieszarki, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

### 3.3 Sprzęt do pozyskania gruntów

Zgodnie z pkt 3.2 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### 3.4. Sprzęt do wykonania warstwy odcinającej z gruntów lub mieszanek niezwiązanych spełniających warunek nieprzenikania cząstek gruntu podłoża

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

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Doboru sprzętu do zagęszczania warstwy odcinającej należy dokonać na podstawie Tabeli 3 ST D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

### 3.4. Sprzęt do wykonania warstwy odcinającej z geotekstyliów

Do wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) układarki do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geowłókniny ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- b) drobny sprzęt pomocniczy, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2 Transport materiałów**

#### **4.2.1 Transport gruntów lub mieszanek niezwiązanych**

Mieszanki niezwiązane można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### **4.2.2 Transport i składowanie geotekstyliów**

Geotekstyliów mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geosyntetyków przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Każda bela powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odcinającej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Przed wykonaniem robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej należy wykonać wszystkie badania związane z określeniem wymaganych parametrów (Tablica 1 i pkt 2.4) materiałów przeznaczonych na warstwę odcinającą oraz potrzebnych do prawidłowego wbudowania materiałów.

### **5.3 Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod warstwę odcinającą powinno spełniać wymagania określone w OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”

Warstwy odcinająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### **5.4. Warstwa odcinająca z gruntów lub mieszanek niezwiązanych spełniających warunek nieprzenikania cząstek gruntu podłoża**

Grunt lub mieszanka niezwiązana powinny być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Warstwy odsączające o grubości projektowej powyżej 20 cm, to wbudowanie gruntu lub mieszanki niezwiązanej należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora Nadzoru warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja gruntu lub mieszanki niezwiązanej należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni

o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-EN 13286-2. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205 (Załącznik B). Końcowe obciążenie jak dla podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### **5.4.1 Odcinek próbny**

W zależności od zastosowanego materiału, grunt lub mieszanka niezwiązana, w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej 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 przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.5. Warstwa odcinająca z geotekstyliów**

Geotekstylia należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów).

W czasie rozkładania geotekstyliów należy spełnić wymagania określone przez producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geotekstyliów lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

##### **5.5.1 Zabezpieczenie powierzchni geotekstyliów**

Po powierzchni warstwy odcinającej, wykonanej z geowłóknin nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

#### **5.7. Utrzymanie warstwy odcinającej**

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej z geotekstyliów.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania gruntu lub mieszanki niezwiązanej przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2.4.

Geotekstylia przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej powinny posiadać stosowane dokumenty dopuszczające do wprowadzenia do obrotu zgodnie z pkt 2 D-M 00.00.00. Wymagania ogólne

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
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
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m <sup>2</sup>  Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup>

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

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne

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

**6.3.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

**6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

**6.3.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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.

**6.3.8. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-EN 1097-5. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

**6.3.9. Badania dotyczące warstwy odcinającej z geotekstyliów**

W czasie układania warstwy odcinającej z geotekstyliów należy kontrolować:

- a) zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłóknin z określonym w dokumentacji projektowej,
- b) równość warstwy,
- c) wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- d) zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

**6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**7. Obmiar robót****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej warstwy odcinającej o grubości po zagęszczeniu zgodnej z Dokumentacją Projektową.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odcinającej z gruntu niewysadzinowego lub mieszanki niezwiązanej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup lub wydobycie, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy do wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odcinającej z geotekstylia obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłóknin,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## 10. przepisy związane

### Normy

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN ISO 10318-1	Geosyntetyki -- Część 1: Terminy i definicje
PN-EN ISO 10318-2	Geosyntetyki -- Część 2: Symbole i piktogramy
PN-EN ISO 9862	Geosyntetyki -- Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-55/B-04492	Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-EN 13285. Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja.	
PN-EN 13242+A1. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.	
PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody -- Zagęszczanie metodą Proctora	
PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją	
WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010	
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr	

31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

**D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw nawierzchni.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw nawierzchni przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

*UWAGA: zakres występowania powierzchni do oczyszczenia i skropienia zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Emulsja asfaltowa** – emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej.

**1.4.2. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu

**1.4.3. Asfalt drogowy** – asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych.

**1.4.4. Asfalt modyfikowany** – asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

**2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedłoży Inspektorowi certyfikat ZKP zakładu produkującego emulsję.

Do skropienia warstw nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe wg zestawienia jak w Tablicy 1.

**Tablica 1 . Wymagane właściwości emulsji asfaltowych do skropienia warstw nawierzchni**

L.p	Rodzaj warstwy w nawierzchni-do skropienia	Dokument odniesienia wraz z aktualnym załącznikiem krajowym	Rodzaj emulsji	Właściwości emulsji
1	warstwy z mieszanki niezwiązanej	PN-EN 13808:2013-10	C60B10 ZM/R	Tablica NA 1, kol.8
2	warstwy z mieszanki związanej	PN-EN 13808:2013-10	C60B10 ZM/R Zalecane pH $\geq$ 3,5	Tablica NA 1, kol.8

3	istniejąca nawierzchnia betonowa po frezowaniu	PN-EN 13808:2013-10	C60B10 ZM/R Zalecane pH $\geq$ 3,5	Tablica NA 1, kol.8
4	istniejąca nawierzchnia bitumiczna po frezowaniu	PN-EN 13808:2013-10	C60B3 ZM	Tablica NA 1, kol.1
			C60BP3 ZM	Tablica NA 1, kol.2
5	Warstwa podbudowy asfaltowej	PN-EN 13808:2013-10	C60B3 ZM	Tablica NA 1, kol.1
			C60BP3 ZM	Tablica NA 1, kol.2
6	warstwa wyrównawcza i/lub wiążąca z betonu asfaltowego	PN-EN 13808:2013-10	C60B3 ZM	Tablica NA 1, kol.1
			C60BP3 ZM	Tablica NA 1, kol.2

### 2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

-szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszczołkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,

-sprężarek z łańcuchem do sprężonego powietrza,

-zbiorników z wodą,

-szczotek ręcznych,

-innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru

W przypadku intensywnego zabrudzenia warstw asfaltowych dopuszcza się „mycie” warstwy wodą pod ciśnieniem

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

-temperatury rozkładanego lepiszcza,

-ciśnienia lepiszcza w kolektorze,

-obrotów pompy dozującej lepiszcze,

- prędkości poruszania się skraparki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

System sterowania dozowaniem lepiszcza powinien zapewniać jednorodny wydatek lepiszcza przy zmianie prędkości skraparki.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{m}^3$ , 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 Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu.

W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem, warstwa nawierzchni powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

Do czyszczonej warstwy nawierzchni należy dobierać taki sprzęt i metodę czyszczenia by nie powodować „efektu chwilowego czyszczenia” np. przy używaniu szczotek pył nie może ponownie opadać na warstwę nawierzchni lecz powinien być z niej usunięty przed rozpoczęciem aplikowania emulsji.

W zależności od zabrudzenia nawierzchni metodę czyszczenia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

##### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, gdy nawierzchnia będzie lekko wilgotna.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w Tablicy 4 i Tablicy 5 WT-2 2016 część II

*Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.*

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych.

Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudnodostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Po skropieniu podłoża emulsją asfaltową, warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godzin w przypadku stosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Ograniczenia te nie dotyczą skrapiania za pomocą rampy zamontowanej na rozkładarce.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

*W celu uzyskania poprawnej szczepności (wymagania w Tablicy 3), zabezpieczenia przed trwałym uszkodzeniem (tzw. wynoszenie emulsji na kołach aut) i zabrudzeniem warstwy szczepnej możliwe jest stosowanie zabezpieczenia w postaci naniesionego preparatu ochronnego zgodnie z zaleceniami WT-2 2016 Część II pkt. 7.3.4.*

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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. Określenie ilości skropienia lepiszcza należy wykonać według PN-EN 12272-1.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania emulsji**

Ocena emulsji stosowanej do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na Zakładowej Kontroli Produkcji Producenta emulsji opracowanej na podstawie normy PN-EN 13808.

#### **6.3.2. Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego**

Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, poddanego stabilizacji – według normy PN-EN 14895 i ewentualnie procesowi starzenia - według normy PN-EN 14769 zawarte są w Tablicy 1.

#### **6.3.3. Sprawdzenie oczyszczenia**

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

#### **6.3.4. Sprawdzenie dokładności i jednorodności skropienia**

W czasie prowadzenia robót należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza (wytrąconego z emulsji)

Zalecany sposób wykonania badań kontrolnych ilości skropienia według PN-EN 12272-1 „Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część.1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

Kontroli podlega również jednorodność przykrycia skrapianej powierzchni. Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, nie powinno być miejsc nieskropionych lub wyraźnie pokrytych większą ilością asfaltu

W przypadku stwierdzenia nadmiernego skropienia powierzchni Wykonawca usunie nadmiar lepiszcza na własny koszt.

#### **6.3.5. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza. Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, nie powinno być miejsc nieskropionych lub wyraźnie pokrytych większą ilością asfaltu.

### 6.3.6. Sprawdzenie szczepności międzywarstwowej

Badanie wykonuje się na polecenie Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych.

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).

Kryteria oceny prawidłowo wykonanego połączenia warstw asfaltowych wg metody Leutnera przedstawiono w Tablicy 3.

Tablica 3. Kryteria szczepności międzywarstwowej wg metody Leutnera w temperaturze +20°C, przy obciążeniu z prędkością 50 mm/min

Połączenie warstw	Kryterium szczepności międzywarstwowej, nie mniej niż:	Dla projektu
ścieralna-wiążąca, ścieralna-wyrównawcza	1,0 MPa	wymagane
Wiążąca-podbudowa asfaltowa lub frezowana nawierzchnia wyrównawcza-podbudowa asfaltowa lub frezowana nawierzchnia	0,7 MPa	wymagane
Podbudowa asfaltowa-podbudowa asfaltowa, jeśli jest układana w dwóch warstwach	0,6 MPa	nie dotyczy
Na połączeniu warstw z geowrotem	1,0 Mpa	nie dotyczy

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] oczyszczonej i skropionej powierzchni warstw nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] oczyszczenia i skropienia warstw nawierzchni obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- usunięcie zanieczyszczeń poza granice pasa drogowego (z utylizacją włącznie),
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem, określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru w ilości zapewniającej prawidłowe wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- zabezpieczenie powierzchni spryskanej odpowiednim preparatem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Cz.1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12271	Powierzchniowe utrwalanie. Wymagania techniczne.
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

WT-2 – część II 2016. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2016



## D-04.02.02 WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z mieszanki niezwiązanej (kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie)

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy

- podbudowy pomocniczej,
  - podbudowy zasadniczej
- z mieszanki niezwiązanej.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstw z mieszanki niezwiązanej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

*Ileokroć w Dokumentacji Projektowej, stosuje się zapis „podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” należy go uważać za równoważny zapisowi „podbudowa z mieszanki niezwiązanej” wykonywanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.5. 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 być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.
- 1.4.6. Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
- 1.4.7. Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- 1.4.8. Kruszywo naturalne** – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.
- 1.4.9. Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.
- 1.4.10. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
- 1.4.11. Wymiar kruszywa, mieszanki** – określenie dolnego ( $d$ ) i górnego ( $D$ ) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od  $d$  (podziarna) i większych od  $D$  (nadziarna).
- 1.4.12. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Kruszywa do mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania wg zestawienia I i Tablicy 1.

Zestawienie I

- a) kruszywo naturalne lub - stosować
- b) kruszywo sztuczne, lub – nie stosować
- c) kruszywo z recyklingu – stosować

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

W przypadku stosowania kruszyw sztucznych i/lub kruszyw z recyklingu należy wziąć pod uwagę ograniczenia związane z możliwościami zastosowania i stosowaną technologią wbudowania. Należy także sprawdzić zawartości substancji niebezpiecznych mogących niekorzystnie wpływać na środowisko – według odrębnych przepisów

Kruszywa z recyklingu należy opisywać zgodnie z WT-4:2010 Załącznik A.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni

L.p	Warstwa nawierzchni	Dokument odniesienia	Wymagania wobec kruszyw do mieszanek wg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
					KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Podbudowa pomocnicza	WT-4:2010	Tablica 1				
2	Podbudowa zasadnicza	WT-4:2010	Tablica 1	X	X		

X – występuje w projekcie, należy stosować wskazane wymagania

### 2.3. Woda do mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni

Do uzyskania właściwej wilgotności (wilgotność optymalna wraz z tolerancjami) i zraszania warstwy nawierzchni należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzania jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

### 2.4. Wymagania dla mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy nawierzchni

Do warstw nawierzchni z mieszanek niezwiązanych należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13285 i spełniające wymagania wg zestawienia Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni

L.p	Warstwa nawierzchni	Dokument odniesienia	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych na warstwę nawierzchni wg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
					KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Podbudowa pomocnicza	WT-4:2010	Pkt. 2.3 i Tablica 6				
2	Podbudowa zasadnicza	WT-4:2010	Pkt. 2.4 i Tablica 6	0/31,5	0/31,5		

Np. 0/31,5 należy stosować wskazany wymiar mieszanki niezwiązanej

UWAGA: Zamawiający dopuszcza możliwość stosowania kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej pod warunkiem spełnienia wszystkich wymagań z Tablicy 2 jak dla mieszanki niezwiązanej adekwatnie do zastosowania.

### 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 stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnie do wytwarzania mieszanki niezwiązanej, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.
- urządzenia do rozkładania i plantowania

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1 Transport kruszyw do mieszanek niezwiązanych i mieszanek niezwiązanych

Kruszywa do mieszanek niezwiązanych lub/i mieszanki niezwiązane można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, wysypywaniem zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

##### 4.2.2 Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

#### **5.2.2 Projektowanie mieszanki niezwiązanej**

##### **5.2.2.1 Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru i umożliwiającym weryfikację na zgodność ze Specyfikacją, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji:

- projekt składu mieszanki niezwiązanej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników (kruszyw) i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych.

Projekt mieszanki niezwiązanej powinna zawierać wykaz składników ich pochodzenia wraz z procentowym określeniem zawartości poszczególnych składników, określoną wilgotnością optymalną oznaczoną w badaniu Proctora oraz wyniki badań wymaganych określonych w Tablicy 2 w zależności od podbudowy oraz miejsca przeznaczenia lub,

- wyniki badań laboratoryjnych kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej wraz z oznaczoną wilgotnością optymalną i próbę materiału pobraną w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszyw wg pkt 2.2 Zestawienie I do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni określonych w Tablicy 2. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanka niezwiązana lub kruszywo o wymiarze mieszanki niezwiązanej powinny być:

- tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z Tablicy 2.
- jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa do mieszanek niezwiązanych powinny odpowiadać wymaganiom Tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania Tablicy 1.

#### 5.2.2.2. Wymagania wobec mieszanek

Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych lub wobec kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej zawarte są w Tablicy 2.

#### 5.3. Odcinek próbny

*UWAGA: odcinek próbny należy wykonać w przypadku kiedy Wykonawca nie ma doświadczenia w stosowaniu materiałów przewidzianych do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej oraz gdy stosuje mieszankę z kruszyw z recyklingu lub kruszyw sztucznych lub mieszankę z kruszyw wg zestawienia I z pkt 2.2.*

Jeżeli Wykonawca przewidział potrzebę wykonania odcinka próbnego dla wymagań j.w, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
2. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
3. określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Miejsce i powierzchnie odcinka próbnego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru w zależności od użytego sprzętu do rozkładania i zagęszczania.

Na odcinku próbnym należy wykonać badania potwierdzające parametry wbudowanego materiału ( uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej, wilgotność) oraz parametry warstwy (wskaźnik zagęszczenia w niektórych przypadkach oznaczony przez wskaźnik odkształcenia  $I_0$  oraz nośność wyrażoną przez wtórny moduł odkształcenia  $E_2$ ). Ilość badań Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.4. Podłoże pod podbudowę pomocniczą lub zasadniczą

Podłoże pod podbudowę pomocniczą lub zasadniczą powinno odpowiadać wymaganiom opisanym w odpowiednich specyfikacjach technicznych w zależności od konstrukcji nawierzchni.

#### 5.5. Wytwarzanie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej do wykonania warstw nawierzchni.

5.5.1 Mieszankę niezwiązaną o zaprojektowanym składzie i uziarnieniu i oznaczonej wilgotności optymalnej należy wytwarzać w wytwórniach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Wytwórnie mieszanek niezwiązanych stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

*Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki w technologii mieszania poszczególnych składników mieszanki niezwiązanej na drodze.*

5.5.2 Kruszywo niezwiązane o wymiarze mieszanki niezwiązanej wymaganej w Dokumentacji Projektowej można wytwarzać w zakładach materiałów kamiennych (kopalniach). Kruszywo to powinno mieć wilgotność optymalną zapewniającą prawidłowe wbudowanie kruszywa.

Przy produkcji mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 załącznik B oraz pkt 2 ST D-M 00.00.00

Mieszankę niezwiązaną lub kruszywo o wymiarze mieszanki niezwiązanej po wyprodukowaniu należy:

- bez zwłoki przewozić na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu, wysychaniu lub nadmiernemu zawigoceniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową,
- w przypadku składowania zabezpieczyć przed zmieszaniem, zanieczyszczeniem. Hałdy kruszywa powinny być odpowiednio oznakowane.

## **5.6. Wbudowanie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej**

Mieszanka niezwiązana lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej powinno być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru..

Wilgotność mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności o 10% wartości wilgotności optymalnej powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Rozłożoną mieszankę niezwiązaną lub kruszywo o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

## **5.7. Zagęszczanie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej**

Po wyprofilowaniu warstwy z mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno spełniać wymagania na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

## **5.8. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

## **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych, roboty porządkujące otoczenie terenu robót, usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, mieszanek niezwiązanych lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów lub przedstawić odpowiednie dokumenty Producentów kruszyw, mieszanek niezwiązanych potwierdzające spełnienie postawionych wymagań.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2. niniejszej ST.

Badania mieszanki niezwiązanej należy powtórzyć po każdej zmianie składu oraz w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału lub na wniosek Inspektora Nadzoru.

Badania kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy powtórzyć w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału lub na wniosek Inspektora Nadzoru

Dla każdej partii mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

## 6.3. Badania w czasie robót.

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie

L p	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2)
1	2	3	
1	Uziarnienie	1	600
2	Wilgotność		
3	Zagęszczenie warstwy i nośność warstwy		
4	Badanie właściwości kruszywa lub mieszanki wg Tablicy 1 i 2	przy każdej zmianie kruszywa lub mieszanki	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej

Uziarnienie oznaczone zgodnie z PN-EN 933-1 powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z wg PN-EN 13286-2, z tolerancją  $\pm 5\%$ .

### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy z mieszanki niezwiązanej

Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej wyrażone poprzez wskaźnik odkształcenia i nośność należy oznaczać metodą obciążeń płytowych wg PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Osiągnięte parametry warstwy z mieszanki niezwiązanej powinny spełniać wymagania wg Tablicy 4.

Moduł odkształcenia warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy  $\geq 30$  cm.

*Na podbudowie pomocniczej badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,35 MPa i wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia oraz od 0,15 do 0,25 MPa*

Na podbudowie zasadniczej badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa i wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia oraz od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:

$$E_{1,2} = 0,75 * \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm”

Tablica 4. Wymagane właściwości dla warstwy z mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej

L.p	Wymagane właściwości	Jednostka	Chodniki, ścieżki rowerowe, pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
				KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
Podbudowa pomocnicza						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
2	Wtórny moduł odkształcenia nie mniej niż	MPa	-	-	100	120
3	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			
Podbudowa zasadnicza						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
2	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN,	mm	-	1,5	1,3	1,2
3	Wtórny moduł odkształcenia nie mniej niż	MPa	100	130	160	180
4	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			

**UWAGA:** Zamawiający dopuszcza możliwość stosowania innych urządzeń do oznaczenia nośności np. lekkiej płyty dynamicznej w celu oznaczenia modułu odkształcenia dynamicznego  $E_{vd}$  pod warunkiem wykonania i wykazania korelacji pomiędzy modułem odkształcenia  $E_2$  oznaczonym metodą obciążeń płytowych wg PN-S-02205:1998 (załącznik B) a modułem dynamicznego odkształcenia  $E_{vd}$  oznaczonym lekką płytą dynamiczną.

#### 6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej

Częstotliwość i zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podano w Tablicy 5.



Tablica 5. Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Cecha geometryczna warstwy	Minimalna częstotliwość pomiarów	Dopuszczalne tolerancje względem cech geometrycznych projektowych	Metodyka pomiaru
1	2	3	4	5
1	Szerokość	10 razy na 1 km	+10 cm, - 5 cm	-
2	Grubość	Podczas budowy: W trzech pkt-ch na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: W trzech pkt-ch, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	+/- 1 cm.	-
3	Równość podłużna	co 20 m łata	± 10 mm	Łatą 4 m, zgodnie z BN-68/9831-04
4	Równość poprzeczna	5 razy na 100mb	± 10 mm	Łatą 4 m, zgodnie z BN-68/9831-04
5	Spadki poprzeczne*)	5 razy na 100mb	± 0,5 %	-
6	Rzędne wysokościowe	raz na 50 m	+0 cm, - 2 cm.	-
7	Ukształtowanie w planie*)	raz na 50 m	± 5 cm.	-

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

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy z mieszanki niezwiązanej

Wszystkie cechy warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w Tablicy 5 kol. 4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

### 6.5.2. Niewłaściwe zagęszczenie lub nośność warstwy z mieszanki niezwiązanej

Jeżeli zagęszczenie (wskaźnik odkształcenia) lub nośność warstwy z mieszanki niezwiązanej będzie mniejsza od wymaganej od wskazanych w Tablicy 4 to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę warstwy z mieszanki niezwiązanej.

### 6.5.3 Niewłaściwa grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca wykona naprawę warstwy z mieszanki niezwiązanej. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie

warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie 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.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy z mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze jak mieszanka niezwiązana o grubości i parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR WARSTWY**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wytworzenie mieszanki niezwiązanej zgodnie z przedstawioną receptą,
- wytworzenie kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki do wymaganych parametrów warstwy,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inspektora Nadzoru

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- 1 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

- 2 PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
- 3 PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
- 4 PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- 5 PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
- 6 PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 7 PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- 8 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- 9 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- 10 PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
- 11 PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
- 12 PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 13 PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
- 14 PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 15 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- 16 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- 17 PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczenie magnezu
- 18 PN-EN 367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
- 19 PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- 20 PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
- 21 PN-ISO 565 Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek
- 22 PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne.
- 23 PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora.
- 24 PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
- 25 PN-EN 13286-50 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Metody sporządzenia próbek badawczych. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym

26 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

27 PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)

2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

## D-04.05.01 WARSTWY Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki związanej.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem

- warstwy mrozoochronnej,
- podbudowy pomocniczej,
- podbudowy zasadniczej

z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstw z mieszanki związanej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

*Ilekroć w Dokumentacji Projektowej, stosuje się zapis „kruszywo stabilizowane cementem” należy go uważać za równoważny zapisowi „mieszanka związana spoiwem hydraulicznym” wykonywanej zgodnie z obowiązującymi przepisami*

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka związana** – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- 1.4.2. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym (cementem - CBGM)** – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- 1.4.3. Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
- 1.4.4. Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- 1.4.5. Kruszywo naturalne** – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.
- 1.4.6. Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.
- 1.4.7. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
- 1.4.8. Wymiar kruszywa, mieszanki** – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (naddziarna).
- 1.4.9. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania mieszanki CBGM stosuje się następujące materiały: kruszywo, cement i wodę ewentualnie dodatki i domieszki.

#### 2.2.1 Kruszywa

Do mieszanek CBGM przeznaczonych na warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12522 i spełniające wymagania wg zestawienia I i Tablicy 1.

Zestawienie I

- a) kruszywo naturalne lub - stosować
- b) kruszywo sztuczne, lub – nie stosować
- c) kruszywo z recyklingu – stosować

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek CBGM do warstw nawierzchni

L. p	Warstwa nawierzchni	Dokument odniesienia	Wymagania wobec kruszyw do mieszanek wg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy, zabruki	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
					KR1 ÷2	KR3 ÷4	KR5 ÷6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Podbudowa pomocnicza	WT-5:2010	Tablica 1				
2	Podbudowa zasadnicza	WT-5:2010	Tablica 1				
3	Warstwa mrozochronna	WT-5:2010	Tablica 1		X		

X – występuje w projekcie

#### 2.2.2 Cement

Należy stosować cement wg PN-EN-197-1.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

#### 2.2.3 Woda

Woda stosowana do mieszanek kruszywa związanego cementem i do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008.

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 mieszanki kruszywa i cementu wykonanych z wodą pochodzącą z wątpliwych źródeł i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody pochodzącej z wątpliwych źródeł do mieszanek kruszywa związanego cementem.

#### **2.2.4 Dodatki**

W przypadkach uzasadnionych mieszanka CBGM może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki CBGM.

Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada ona wymaganiom europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

#### **2.2.5 Domieszki**

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeżeli w mieszance kruszywa związanego cementem przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

### **3. Sprzęt**

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

#### **3.2 Sprzęt do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- przewożne zbiorniki na wodę,
- układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,
- walce wibracyjne, statyczne lub ogumione,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1 Transport kruszyw do mieszanek CBGM i transport mieszanek CBGM**

Kruszywa do mieszanek związanych lub/i mieszanki związane można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem, wysypywaniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

##### **4.2.2 Transport spoiwa**

Transport cementu powinien odbywać się w sposób zalecany przez Producenta.

##### **4.2.3. Transport wody**

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody

### **5. Wykonanie robót**

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

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

#### **5.2. Projektowanie mieszanki związanej cementem**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru i umożliwiającym weryfikację na zgodność ze Specyfikacją, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do akceptacji:

- projekt składu mieszanki CBGM oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki mineralnej, ilości cementu, ilości wody ewentualnie dodatki i domieszki. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg Tablicy 2.

Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane klasy wytrzymałości mieszanek CBGM do warstw nawierzchni

Lp	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie $R_c$ , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych o		Klasa wytrzymałości nie większa niż	Do stosowania											
	H/Da=2,0	H/Da=1,0b		Podbudowa pomocnicza				Podbudowa zasadnicza				Warstwa mrozochronna			
				PK	KR1+2	KR3+4	KR5+6	PK	KR1+2	KR3+4	KR5+6	PK	KR1+2	KR3+4	
1	2	3	4	5				6				7			
1	Brak wymagań		C0												
2	1,5	2,0	C1,5/2,0 ≤ 4,0 MPa												
3	3,0	4,0	C3/4 ≤ 6,0 MPa												
4	5,0	6,0	C5/6 ≤ 10,0 MPa										X		
5	8,0	10,0	C8/10 ≤ 20,0 MPa												
aH/D = stosunek wysokości do średnicy próbki bH/D = 0.8 do 1.21															

PK - Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy, zabruki

X- wymagana wytrzymałość na ściskanie

Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np.  $R_{c7}$ ,  $R_{c14}$ ,  $R_{c28}$ .

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej specyfikacji.



Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw podstawowy plus zestaw 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0.063; 0.125; 0.5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11.2; 16; 22.4; 31.5; 45; 63 i 90.

### 5.2.1 Uziarnienie mieszanki mineralnej i minimalna zawartość cementu do mieszanek CBGM do warstw nawierzchni

Do warstw nawierzchni z mieszanek CBGM należy stosować których uziarnienie powinno zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia wg zestawienia w Tablicy 3. Uziarnienie mieszanki powinno zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów mieszanki i warstwy.

Minimalna ilość cementu w mieszankach CBGM w zależności od wymiaru mieszanki zawiera Tablica 3 kol.5

Tablica 3. Krzywe uziarnienia i minimalna ilość cementu do mieszanek CBGM do warstw nawierzchni

L.p	Uziarnienie mieszanki CBGM	Dokument odniesienia	Krzywe uziarnienia wg	Minimalna zawartość cementu %, m/m
1	2	3	4	5
1	0/31,5	WT-5:2010	Rysunku 1.1	3
2	0/22,4	WT-5:2010	Rysunek 1.2	3
3	0/16	WT-5:2010	Rysunek 1.3	3
4	0/11,2	WT-5:2010	Rysunek 1.4	3
5	0/8	WT-5:2010	Rysunek 1.5	4* lub 5**

\* dla maksymalnego nominalnego wymiaru kruszywa < 8,0

\*\* dla maksymalnego nominalnego wymiaru kruszywa < 2,0

Uwagi:

Dopuszczalne uziarnienie mieszanek dla grubości 25, 20, 15 cm: poz.1,2,3 ; dla grubości 10 cm poz. 2,3,4,5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w Tablicy 3, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami Tablic 4÷6 niniejszej specyfikacji.

### 5.2.2 Woda do mieszanek CBGM do warstw nawierzchni

Zawartość wody w mieszance kruszywa związanego hydraulicznie cementem powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

### 5.2.3 Badania i wymagania do mieszanek CBGM do warstw nawierzchni

Mieszanki związane cementem klasyfikuje się pod względem właściwości wytrzymałościowych mieszanki przez wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie  $R_c$  próbek zgodnie z przyjętym systemem I.

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnie z PN-EN 13286-41.

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41, po 28 dniach pielęgnacji. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_{cz-o}$  próbek po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbek po 28 dniach pielęgnacji.

$$\text{Wskaźnik mrozoodporności} = \frac{R_{cz-o}}{R_c}$$

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze  $-23 \pm 20^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze  $+18 \pm 20^\circ\text{C}$  przez 16 godzin.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_{cz-o}$ ,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

Do warstw nawierzchni z mieszanek związanych cementem należy stosować mieszanki CBGM, spełniające wymagania wg zestawienia w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek CBGM przeznaczonych do warstw nawierzchni

L.p	Warstwa nawierzchni	Dokument odniesienia	Wymagania wobec mieszanek CBGM wg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy, zabruki	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
					KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Podbudowa pomocnicza	WT-5:2010	Tablica 1.5				
2	Podbudowa zasadnicza	WT-5:2010	Tablica 1.6				
3	Warstwa mrozochronna	WT-5:2010	Tablica 1.5		X		

### 5.3. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Podbudowa z mieszanki CBGM nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od  $+5^\circ\text{C}$  oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Podłoże pod mieszankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki CBGM, podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie.

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 Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach wynikających ze specyfiki budowy.

Jeśli warstwa mieszanki CBGM ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej.

Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa związanego cementem w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia

prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

#### **5.4. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki kruszywa związanego hydraulicznie cementem**

Mieszankę CBGM o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego lub objętościowego dozowania kruszywa, wagowego dozowania cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-5:2010 Część 5.

Mieszanka CBGM po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana środkami transportu wg 4.2.1. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający 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.

#### **5.5. Pielęgnacja warstwy z mieszanki CBGM**

Warstwa z mieszanki CBGM powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną,
- b) przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- c) przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
- d) przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
- e) innymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru możliwość dopuszczenia ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanego cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji na podstawie wykonanych badań.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, mieszanki CBGM przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów lub przedstawić odpowiednie dokumenty Producentów mieszanek CBGM potwierdzające spełnienie postawionych wymagań.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2. niniejszej ST.

Badania mieszanki CBGM należy powtórzyć po każdej zmianie składu oraz w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału lub na wniosek Inspektora Nadzoru.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość i zakres badań w czasie robót przy wykonywaniu warstw z kruszywa związanego cementem podano w Tablicy 5

Tablica 5. Częstotliwość badań przy wykonywaniu warstw z mieszanek CBGM

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m2]
1	2	3	4
1.	Uziarnienie mieszanki kruszywa ze spoiwem	1	400
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3.	Zagęszczenie warstwy , Nośność warstwy		
4.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28 dniowa	6 próbek	400
5	Grubość warstwy związanej cementem	3	400
6.	Mrozoodporność mieszanki związanej cementem	Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	

### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki CBGM

Próbki do badania uziarnienia należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu mieszanki mineralnej z cementem przed podaniem wody a w przypadku podania wody mieszankę CBGM należy wysuszyć, rozdzielić ziarna i wykonać badanie uziarnienia. Uziarnienie mieszanki CBGM powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednio do stosowanej mieszanki.

### 6.3.2. Wilgotność mieszanki CBGM

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

### 6.3.3. Zagęszczenie i nośność warstwy z mieszanki CBGM

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od wymaganego wg Tablicy 6 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 lub w przypadku mieszanek CBGM o wymiarze powyżej 16 do osiągnięcia wskaźnika odkształcenia  $\epsilon_0$  wymaganego wg Tablicy 6.

Nośność podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Moduł odkształcenia warstwy należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy  $\geq 30$  cm.

*Na podbudowie pomocniczej i warstwie mrozochronnej badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,35 MPa i wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia oraz od 0,15 do 0,25 MPa*

*Na podbudowie zasadniczej nie oznacza się.*

według wzoru:

$$E_{1,2} = 0,75 * \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm”

Tablica 6. Wymagane właściwości dla warstwy z mieszanki CBGM

L.p	Wymagane właściwości	Jednostka	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
				KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
Warstwa mrozochronna						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
2	Wtórny moduł odkształcenia	MPa	-	80	100	-
3	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			
Podbudowa pomocnicza						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
2	Wtórny moduł odkształcenia	MPa	-	-	100	120
3	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			
Podbudowa zasadnicza						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
4	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			

#### 6.3.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk (2 serie) należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz 3 po 28 dniach przechowywania.

#### 6.3.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.6. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy 4.

### 6.4. Wymagania Cech geometrycznych warstwy związanej cementem

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

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podano w Tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki CBGM

Lp.	Cecha geometryczna podbudowy	Minimalna częstotliwość pomiarów	Dopuszczalne tolerancje względem cech geometrycznych projektowych	Metodyka pomiaru
1	2	3	4	5
1	Szerokość	10 razy na 1 km	+10 cm, - 5 cm	-
2	Grubość	Podczas budowy: W trzech pkt-ch na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup>  Przed odbiorem: W trzech pkt-ch, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	+/- 1 cm.	-
3	Równość podłużna	co 20 m łątą	± 12 mm	Łatą 4 m, zgodnie z BN-68/9831-04
4	Równość poprzeczna	5 razy na 100mb	± 15 mm	Łatą 4 m, zgodnie z BN-68/9831-04
5	Spadki poprzeczne*)	5 razy na 100mb	± 0,5 %	-
6	Rzędne wysokościowe	raz na 50 m	+1 cm, - 2 cm.	-
7	Ukształtowanie w planie*)	raz na 50 m	± 5 cm.	-

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy****6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w Tablicy 7 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 Inspektora Nadzoru.

**6.5.2. Niewłaściwa wytrzymałość**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST to warstwa zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

**6.5.3 Niewłaściwa grubość podbudowy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy podbudowy 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.

**7. Obmiar robót****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy pomocniczej lub zasadniczej lub warstwy mrozochronnej wykonanej z mieszanki CBGM o grubości i parametrach określonych w Dokumentacji projektowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z mieszanki CBGM obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, zagęszczenie mieszanki (grubość warstwy po wykonaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową) i doprowadzenie do parametrów wymaganych
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 2 PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
- 3 PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 4 PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
- 5 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
- 6 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- 7 PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
- 8 PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 9 PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).

- 10 PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 11 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 12 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- 13 PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- 14 PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- 15 PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
- 16 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 17 PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
- 18 PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
- 19 PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
- 20 PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem.
- 21 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 22 PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### 10.3. Inne dokumenty

- 1 WT-5 2010 Wymagania techniczne Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych
- 2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.



## SPIS SPECYFIKACJI

### D-05.00.00

#### NAWIERZCHNIE

D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ .....	118
D-05.03.03 NAWIERZCHNIA Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT BETONOWYCH WIELOOTWOROWYCH (TYPU JOMB).....	127
D-05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA.....	133
D-05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA I WYRÓWNAWCZA .....	155
D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ.....	173

**D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy

- nawierzchni (pachwiny),
  - wysp kanalizacyjnych,
  - umocnienie skarp, dna rowu,
- z kostki kamiennej.

*UWAGA: zakres występowania i grubość nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Kamienna kostka brukowa** - mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych między 50 mm a 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.
- 1.4.2. Kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą** - kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wyglądzie, uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni.
- 1.4.3. Wymiar nominalny** - każdy wymiar określony w celu wykonania kamiennej kostki brukowej, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.
- 1.4.4. Wymiar rzeczywisty** - każdy wymiar kamiennej kostki brukowej uzyskany w wyniku pomiaru
- 1.4.5. Długość całkowita** - dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową
- 1.4.6. Szerokość całkowita** - krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.
- 1.4.7. Grubość** - odległość pomiędzy górną powierzchnią i dolną powierzchnią kostki brukowej.
- 1.4.8. Górna powierzchnia** - powierzchnia kamiennej kostki brukowej, która jest widoczna w czasie użytkowania.
- 1.4.9. Powierzchnia z drobną fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum 0,5 mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).
- 1.4.10. Powierzchnia szlifowana** - powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa
- 1.4.11. Powierzchnia z grubą fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większej od 2mm (np. przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne, śrutowanie lub obróbkę płomieniową)
- 1.4.12. Groszkowanie** - wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika.
- 1.4.13. Obrabianie mechaniczne** - wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.
- 1.4.14. Powierzchnia ciosana** - powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona.
- 1.4.15. Kruszywo** - materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- 1.4.16. Kruszywo naturalne** - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych

surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

**1.4.17. Wymiar kruszywa, mieszanki**– określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).

**1.4.18. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Kostka brukowa kamienna

Należy stosować kostkę kamienną o powierzchni z drobną fakturą o wymiarach nominalnych i kolorze zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pozostałe wymagania wobec kostki kamiennej oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 1342.

#### 2.2.1 Wymiary powierzchni elementu i grubość

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w Tabelicy 1.

Tabelica 1. Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

między dwiema powierzchniami ciosanymi	+ 15 mm	
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	+ 10 mm	X
między dwiema powierzchniami obrabianymi	+ 5 mm	

X – należy stosować wskazane wymagania

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w Tabelicy 2.

Tabelica 2. Odchyłki od nominalnej grubości

Oznaczenie znakiem	Klasa		Klasa	
	T1		T2	
między dwiema powierzchniami ciosanymi	+ 30 mm		+ 15 mm	
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	+ 30 mm		+ 10 mm	X
między dwiema powierzchniami obrabianymi	+ 30 mm		+ 5 mm	

X – należy stosować wskazane wymagania

#### 2.2.2 Podcinanie boków ciosanych

Odchyłka od prostokątowości powierzchni bocznej, mierzonej zgodnie z PN-EN 1342, nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

#### 2.2.3 Nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z gruba fakturą

Wgłębienia i wypukłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1342, nie powinny przekraczać odchyłek podanych w Tabelicy 3

Tabelica 3. Odchyłki od nierówności powierzchni

Ciosana		Obrabiana	
5 mm	X	3 mm	X

X – należy stosować wskazane wymagania

Kostka kamienna powinna posiadać klasę odporności na zamrażanie/odmrażanie F1 zgodnie z PN-EN 12371.

Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 1926 powinna wynosić nie mniej niż 160 MPa.

Wytrzymałość na ściskanie po badaniu na zamrażanie/odmrażanie – klasa F1.

Ścieralność wg PN-EN 1342 Załącznik B.

Nasiąkliwość wodą wg PN-EN 13755 nie więcej niż 0.5%.

### 2.3. Cement

Do podsypki cementowo-piaskowej powinien być stosowany cement portlandzki CEM I klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo do podsypki cementowo-piaskowej i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

Na podsypkę stosuje się mieszaninę kruszywa naturalnego o frakcji 0/8 a do wypełnienia spoin o frakcji 0/4.

Zawartość pyłów w kruszywie do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%.

### 2.5. Woda

Do zraszania podsypki należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-EN 1008.

### 2.6. Materiały do wypełnienia spoin w nawierzchni z kostki kamiennej

Materiały do wypełnienia spoin powinny spełniać wymagania jak poniżej:

1. Wytrzymałość na ściskanie  $\geq 30$  MPa wg PN EN 1015-11,
2. Wytrzymałość na zginanie  $\geq 5$  MPa wg PN EN 1015-11,
3. Mrozoodporność F150 wg PN-B-06250,
4. Wodoprzepuszczalność – tak, niewielka.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- sprzętu pomocniczego.

Sprzęt użyty do robót winien posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów

Kamienne kostki brukowe powinny być pakowane przez Producenta w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia podczas transportu, a wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Cement powinien być transportowany zgodnie z normą BN-88/6731-08.

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

Materiały do wypełnienia spoin zgodnie z zaleceniami Producenta odnośnie transportu, przechowywania.

## 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

Podłoże pod warstwę nawierzchni z kostki kamiennej stanowi warstwa podbudowy, którą należy wykonać zgodnie z ST D-04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego.

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Obramowania nawierzchni z kostki kamiennej stanowią elementy wskazane w Dokumentacji Projektowej.

Wymagania oraz sposób wbudowania zawarte są w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych stosownie do elementu.

### 5.4. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1:4 z kruszywa odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12620 i cementu wg PN-EN 197-1.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

## 5.5. Wykonanie nawierzchni

### 5.5.1. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

### 5.5.2. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

Miejsca oraz zakresy ułożenia nawierzchni z kostki kamiennej w zależności od wielkości i/lub koloru kostki zostały określone w Dokumentacji Projektowej

Kostkę w zależności od wielkości można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^{\circ}$  do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem  $45^{\circ}$  w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy (kostka nieregularna), który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej powinien być dostosowany do wielkości kostki i uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Przy różnych wymiarach kostki nieregularnej, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $1/4$  szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być z jednego rodzaju skał

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

### 5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować z masy zalewowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

#### 5.5.4. Osadzanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

**a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem** należy ubijać trzykrotnie. – nie stosować

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny.

Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijkami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

**b) Kostkę na podsypce piaskowo-cementowej przy wypełnianiu spoin materiałem do wypełnienia spoin wg pkt 2 - stosować**

należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem/wypełnieniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

**c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową** należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu. – nie stosować.

#### 5.5.5. Wypełnienie spoin

**UWAGA:** Przy wypełnianiu spoin w nawierzchni z kostki kamiennej należy zachować reżimy wypełniania spoin (tj wysokość wypełnienia i grubość spoiny) określone przez Producenta materiału do spoiny.

Do powierzchni obciążonych ruchem pojazdów należy stosować wypełnienie spoin materiałem do wypełnienia spoin wg pkt 2.6..

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej

Wypełnienie spoin piaskiem należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej (niewielkie obciążenia nawierzchni, brak oddziaływania wody). – nie stosować

Wypełnienie spoin materiałem do wypełnienia spoin należy wykonać zgodnie z instrukcjami Producenta zastosowanego materiału.

Materiał do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.6 i powinien zostać zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.- **stosować**

Wypełnienie spoin zaprawą powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg p. 2.4,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg p. 2.3,
- przed rozpoczęciem wypełnienia spoin kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna wynosić około 5 cm,

– zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnianie spoin przez zamulanie powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg p. 2.4,
- w czasie zamulania kruszywo powinno być obficie polewane wodą, aby całkowicie wypełnić spoiny.- nie stosować

## 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni z kostki, której spoiny są wypełnione zaprawą polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po wypełnieniu 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.

Pielęgnacja nawierzchni z kostki, której spoiny zostały wypełnione kruszywem i pokryte warstwą kruszywa 0/2, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

Pielęgnacja nawierzchni z kostki, której spoiny zostały wypełnione materiałem wg pkt 2.6 należy wykonać zgodnie z instrukcjami Producenta zastosowanego materiału do wypełnienia spoin.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji 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 normy PN-EN 1342.

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 100 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech fizycznych i wytrzymałościowych: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech fizycznych i wytrzymałościowych, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni.

Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

### 6.3. Badania wykonawcy w czasie robót w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

**6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki.**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.2 i 5.5.5,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. 2.2,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5. 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. Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez usunięcie spoiny na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny.

**6.4. Sprawdzenie cech nawierzchni**

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w Tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań cech nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	2	3
1	Równość	1 raz na 50 m <sup>2</sup>
2	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Rzędne wysokościowe	Co 10m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
4	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 100 i w charakterystycznych punktach niwelety
5	Szerokość nawierzchni	1 raz na 50 m <sup>2</sup>
6	Grubość podsypki	1 raz na 50 m <sup>2</sup>
7	Wypełnienie spoin	1 raz na 50 m <sup>2</sup> każdej układanej powierzchni z kostki

Uwaga : Częstotliwość i zakres badań dla projektu dla powierzchni z kostki należy dobrać proporcjonalnie do wykonywanych powierzchni.

**6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [15].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

**6.4.2. Spadki poprzeczne**

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

**6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm

**6.4.4. Ukształtowanie osi**

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

**6.4.5. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

**6.4.7 Wypełnienie spoin**



Wypełnienie spoin nie może być mniejsze od wymaganego ze względu na wysokość kostki, szerokość spoiny oraz zastosowanego materiału do wypełnienia spoin.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej określonej grubości na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnionymi spoinami.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, Specyfikacjami 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wykonanej z kostki kamiennej w zależności od grubości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych z masy zalewowej
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
3. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
4. PN-EN 12407 Metody badań kamienia naturalnego - Badania petrograficzne.
5. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
6. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.

- 9. PN-EN 1744-1      Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
- 10. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 11. PN-EN 1008      Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 12. PN-EN 197-1      Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 13. PN-EN 12620      Kruszywa do betonu.
- 14. BN-88/6731-08    Cement. Transport i przechowywanie.
- 15. BN-68/8931-04    Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## **D-05.03.03 NAWIERZCHNIA Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT BETONOWYCH WIELOOTWOROWYCH (TYPU JOMB)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z nawierzchnią z prefabrykowanych płyt betonowych wielootworowych (typu JOMB)

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z płyt betonowych prefabrykowanych typu JOMB, na podsypce wg Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- wykonanie koryta gruntowego pod nawierzchnię,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 10 cm pod nawierzchnię,
- ułożenie nawierzchni z płyt betonowych,
- wykonanie niewielkich powierzchni uzupełniających z betonu.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1. Prefabrykowana żelbetowa płyta wielootworowa – drogowy element żelbetowy, w postaci prostokątnej płyty z otworami służący do budowy nawierzchni (zwyczajowo nazywany płytą JOMB).

1.4.2. Nawierzchnia z płyt betonowych - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### **2.2. Płyty betonowe**

Do budowy nawierzchni stosuje się żelbetowe płyty wielootworowe o wymiarach 100x750x12.5 cm, które powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM i deklarację zgodności.

##### **2.2.1. Wymagania**

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodne z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Płyty betonowe ażurowe powinny charakteryzować się:

- obciążenie niszczące nie niższe niż 9.5 kN,
- nasiąkliwość nie większa niż 5%,
- mrozoodporność nie niższa niż F 150.

Producent prefabrykatów w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi, mm		3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	liczba, max	3
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	5

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

Rodzaj wymiaru		Dopuszczalna odchyłka mm
		Gatunek 1
Płyty betonowe	długość	$\pm 2$
	szerokość	$\pm 2$
	grubość	$\pm 3$

### 2.3. Materiał na podsypkę i do wypełnienia szczelin

Na podsypkę i do wypełniania szczelin można stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242.

### 2.4. Woda

Woda stosowana do zaprawy cementowo–piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

### 2.5. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej dla wypełnienia spoin między płytami powinien być cementem portlandzkim - klasy 32,5N i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN-197-1. Przechowywanie cementu wg PN-EN-197-1

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z układaniem płyt prefabrykowanych betonowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu umożliwiającego dostosowanego do zakresu robót i poprawne ich wykonanie

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport płyt i składowanie

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Płyty betonowe należy układać na płask w stosach, po 10 warstw w stosie.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Podłoże

Koryto pod nawierzchnię zaleca się wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem robót nawierzchniowych. Wcześniejsze wykonanie koryta jest możliwe za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Koryto można wykonywać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu równiarek, koparek i spycharek. Grunt odspojony powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Po oczyszczeniu wykonanego dna koryta ze wszelkich zanieczyszczeń, należy sprawdzić czy istniejące rzędne umożliwią uzyskanie, po profilowaniu, zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne koryta 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 to Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,00.

Profilowanie podłoża zaleca się wykonać równiarką. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00. Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania nawierzchni można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

### 5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z płyt betonowych powinien być zgodny z dokumentacją przetargową.

Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w SST D04.00.00 Podbudowy.

### 5.4. Podsypka

Podsypka pod nawierzchnię powinna być wykonana z kruszywa odpowiadającego wymaganiom punktu 2.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kruszywo do wykonania podsypki powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

### 5.5. Ułożenie nawierzchni z płyt prefabrykowanych

#### 5.5.1. Sposób układania płyt

Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych może odbywać się bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, zwykle z pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych. Do podnoszenia płyt żurawiem mogą służyć zawiesia czterohakowe.

Można stosować też ręczne układanie płyt o mniejszych wymiarach, przy pomocy pochylni ze środka transportowego, po której płyty zsuwane są bezpośrednio na miejsce ułożenia nawierzchni. Ten typ montażu wymaga zaostrzonych wymogów bezpieczeństwa pracy.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 2 mm.

Jeśli dokumentacja projektowa zakłada zabezpieczenie przed klawiszowaniem mniejszych sąsiadujących płyt, to poszczególne płyty można łączyć ze sobą od czoła stalowymi prętami o średnicy około 14 mm i długości około 30 cm wkładanymi do przygotowanych w tym celu otworów w płytach.

Szerokość szczelin między płytami nie powinna być większa od 10 mm. W celu zachowania równej szerokości szczelin, można stosować międzydystansowe wkładki międzypłytowe.

### 5.5.2. Układanie płyt na odcinkach prostych

Płyty na odcinkach prostych powinny być ułożone rzędami prostopadłymi do osi drogi albo rzędami nachylonymi do osi drogi pod kątem 45° z infulami.

### 5.5.3. Układanie płyt na łukach

Płyty kwadratowe na łukach powinny być ułożone w ten sam sposób jak na odcinkach prostych z tym zastrzeżeniem, że w przypadku ułożenia płyt rzędami prostopadłymi do osi kierunki spoin poprzecznych powinny pokrywać się z promieniami łuku. W przypadku ułożenia płyt rzędami ukośnymi, kierunki spoin powinny być nachylone pod kątem 45° do stycznych łuku.

### 5.7. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin w nawierzchniach z płyt betonowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją przedmiarowa lub wskazaniem Inżyniera.

Do wypełnienia otworów w płytach i spoin należy użyć materiału odpowiadającego wymaganiom punktu 2.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Przy wypełnianiu spoin przez zamulanie - piasek powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyt. Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości  $R_{28} \geq 20$  MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 2/3 wysokości płyty.

## 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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent płytek posiada aprobatę techniczną lub atest. Niezależnie od posiadanego atestu Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wytrzymałości wyrobu na ściskanie

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania materiałów

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu:

- płyty betonowe:
  - wygląd zewnętrzny – przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych – jw.
  - kształt i wymiar;
  - wytrzymałość na ściskanie na całych kostkach wg PN-EN 206-1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych;
  - nasiąkliwość na całych kostkach wg PN-EN 206-1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych;
  - odporność elementów na działanie mrozu wg PN-EN 206-1 w przypadkach wątpliwych;
  - ścieralność na traczy Boehmego wg PN-B-04111:1984 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych.
- kruszywo na podbudowę – w zakresie i z częstotliwością wymaganymi wg SST D-04.04.04.
- materiały do podsypki i wypełnienia spoin :
  - właściwości cementu klasy 32,5 – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm;
  - kruszywa, piasek: uziarnienie wg PN-EN 933-1:2000, zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B06714/12:1976, zawartość pyłów mineralnych wg PN-B-06714/13:1978, zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000
  - przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostaw.

**6.3.2. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu ich zgodności z przedmiarem i odpowiednimi ST.

Dla podłoża dopuszczalne tolerancje wynoszą:

dla głębokości koryta:

o szerokości do 3m:  $\pm 1\text{cm}$ ;

o szerokości powyżej 3m:  $\pm 2\text{cm}$

Dla szerokości koryta :  $\pm 5\text{cm}$ .

Zagęszczenie lub nośność koryta należy badać w dwóch punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 50m ciągu. Uzyskane parametry zagęszczenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1 niniejszej ST.

**6.3.3. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją oraz pkt. 5.2 niniejszej specyfikacji.

**6.3.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania parkingu z ażurowych płyt betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją oraz wymaganiami podanymi w pkt. 5.3. niniejszej ST :

- pomiar szerokości spoin;
- sprawdzenie prawidłowości ubijania;
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin;
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń i kolor jest zachowany.

**6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni****6.4.1. Sprawdzenie równości drogi**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łątą, co najmniej raz na każde 100 do 300m<sup>2</sup> ułożonego parkingu i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 50m . Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 metrową nie powinien przekraczać 1,0cm.

**6.4.2 Sprawdzenie profilu podłużnego**

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

**6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą co najmniej raz na każde 150 do 300m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m.

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

**6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzane nie rzadziej niż 2 razy na 100m<sup>2</sup> nawierzchni w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Zamawiający.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2 Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 Specyfikacji D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] nawierzchni z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie wykonanie podsypki)
- układanie płyt
- wypełnienie spoin i powierzchni uzupełniających
- pielęgnację
- wykonanie robót wykończeniowych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Specyfikacje

1. Specyfikacja Ogólna D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

### 10.1. Normy

1. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-B-06714/12:1976 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
4. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
5. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw.
6. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
7. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
8. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
9. PN-S-96023:1984 Podbudowa z tłuczni.
10. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.



**D-05.03.05a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy:

- ścieralnej z betonu asfaltowego na drogach dla kategorii ruchu KR1-4 oraz innych powierzchni komunikacyjnych.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.2. Beton asfaltowy (AC)** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.3. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.4. Mieszanka drobnoziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar górnego sita  $D < 16$  mm.
- 1.4.5. Mieszanka gruboziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar górnego sita  $D \geq 16$  mm.
- 1.4.6. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.7. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.8. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.9. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm
- 1.4.10. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.11. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.12. Wejściowy skład mieszanki** – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).
- 1.4.13. Wyjściowy skład mieszanki** – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).
- 1.4.14. Spoina** – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi
- 1.4.15. Złącza** – połączenie tego samego materiału wykonanego w budowywanego w różnym czasie . Mogą występować złącza podłużne i poprzeczne
- 1.4.16. Połączenie międzywarstwowe** – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni

**1.4.17. Producent** – Wykonawca Robót posiadający lub dzierżawiący Wytwórnice Mieszanek Asfaltowych i produkujący mieszankę mineralno-asfaltową na Roboty albo Producent mieszanek mineralno-asfaltowych nie związany z Wykonawcą Robót a sprzedający mieszankę na Roboty.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4. oraz Wymaganiami Technicznymi WT-2 2014-część I i WT-2 2016-część II.

UWAGA – użyte w Specyfikacji zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Do mieszanki na warstwę ścieralną w zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalt drogowy lub asfalt modyfikowany skalsyfikowane wg norm:

- PN-EN 12591 asfalt drogowy,
- PN-EN 14023 asfalty modyfikowane

i spełniające wymagania wg Tablicy 1 kol.4.

Tablica 1. Wymagane właściwości lepiszczy do mieszanek na warstwę ścieralną.

L.p	Rodzaj lepiszcza	Dokument stosowania	Wymagane właściwości lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
1	Asfalt drogowy 70/100	WT-2:2014	aktualny załącznik do normy			
2	Asfalt drogowy 50/70			X		
3	MG 50/70-54/64					
4	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-55					
5	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-65					
6	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-80					

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj lepiszcza

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi piesze)

Uwagi:

Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3 Kruszywo grube, drobne, wypełniacz

Do mieszanki na warstwę ścieralną należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacza do warstwy z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Wymagane właściwości kruszywa wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	6	7	8
1	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 12	X		
2	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm		Tabela 13	X		
3	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm		Tabela 14	X		
4	Wypełniacz		Tabela 15	X		

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj kruszywa

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi piesze)

UWAGA:

*Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-2, natomiast na drogach o kategorii ruchu KR3÷4 należy stosować tylko kruszywo drobne łamane. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.*

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

### 2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego niezależnie od kategorii ruchu nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego.

### 2.4 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 4.

środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA! Stosowanie różnego rodzaju dodatków i/lub granulatu asfaltowego nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego).

Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków i/lub granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent

mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują

## **2.5 Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej**

### **2.5.1 Materiały do uszczelniania spoin i złączy**

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

### **2.5.2 Materiały do uszczelnienia krawędzi**

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

### **2.5.3. Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę ścieralną**

W celu połączenia podłoża z warstwą ścieralną należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Producent przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

- być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego w przypadku możliwości stosowania,
- zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika,
- posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inspektora Nadzoru powinien udostępnić.

Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

#### **3.2.1 Nadzór nad wytwórnią mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni**

Każda wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę (np.PCA) oraz posiada notyfikację do CPR komisji europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

### **3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni**

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

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół) . Rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej.

- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-osylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

###### 4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

###### 4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z Tabelą 16 punkt 8.3 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-M 00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

*Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym lub w przypadku wcześniejszego stosowania mieszanki na kontraktach Zamawiającego.*

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składu mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badanie Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

*Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać co trzy lata.*

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt 2 Materiały określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami)

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu  $B_{min}$  (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 3.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014-część I.

Tablica 3. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4
1	2	3	4	5	6
1	AC 5 S	WT-2:2014	Tabela 16		
2	AC 8 S				
3	AC 11 S			X	
4	AC 8 S		Tabela 17		
5	AC 11 S				

X- oznacza, że wymagane są uziarnienie i zawartość lepiszcza dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

Beton asfaltowy na warstwę ścieralną powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 4. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	KR1÷2 oraz inne PK		KR3÷4	
1	2	3	4		5	
1	AC 5 S	WT-2:2014	Tabela 18			
2	AC 8 S					
3	AC 11 S			X	Tabela 19	

X- oznacza, że wymagane są właściwości dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu drogowego 50/70 140 ÷ 180°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 140 ÷ 180°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej oczyszczone podłoże wg Specyfikacji D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", w zależności z jakiego materiału jest wykonane, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju określonych w Tabeli 4 i Tabeli 5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w Tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla pozostałych dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

#### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na odebrane przez Inspektora Nadzoru podłoże przygotowane zgodnie z zapisami w punkcie 5.4. w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. zgodnie z 5.5.1 i 5.5.2.

5.5.1 Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

5.5.2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż wskazane temperatury wg 5.5.2 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub

- zastosowania do mieszanki dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub zastosowania lepszyczy zawierających takie środki (mieszanki na ciepło)

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru w konsultacji z Zamawiającym.

#### 5.6. Próby technologiczne

UWAGA:

1.Pkt 5.6.1 i 5.6.2 dotyczy przypadku kiedy wyrób budowlany jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowany i wbudowany po raz pierwszy lub dedykowany na tą budowę jako wyrób jednostkowy.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodnie ze specyfikacją to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

2. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników- nie dotyczy

### 5.6.1 Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej.(dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Inspektorowi Nadzoru. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oznaczenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową zgodnie z PN-EN 12697-2.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste.

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

Ostateczne wyniki próbne tj. po wykonaniu korekt w przypadku potrzeby ich wykonania, Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

### 5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia

- czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny można uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej z rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tabeli punkt 5.7 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dziennie działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.



Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z Dokumentacją Projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana podczas układania raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy jak w Tabelcy:

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA [%]	WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE [% v/v]	
			KR1÷7 ORAZ INNE PK	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4
1	2	3		4	6
1	AC 5 S	WT-2 2016 część II Tabela 16	≥ 98	1,0 – 5,0	
2	AC 8 S			1,0 – 4,5	
3	AC 11 S				2,0 – 5,0

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

## 5.8. Połączenia technologiczne

### 5.8.1. Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

### 5.8.2. Złącza

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

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.5.1. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien spełniać wymagania WT-2 2016 część II pkt 7.6

*Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.*

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o min. 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

*Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Sposób nacinania powinien zostać ustalony z Inżynierem i odbywać się w obecności Inżyniera. Za uszkodzoną warstwę dolną odpowiada Wykonawca.*

W przypadku wystąpienia uszkodzenia warstwy poprzez nacięcie Wykonawca powinien przedstawić program naprawczy.

### 5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia z warstwą z asfaltu lanego oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.5.1 .

### 5.8.4 Krawędzie zewnętrzne warstwy i inne krawędzie

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy ścieralnej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.4 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej i przekazać je do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.
- przedstawić dokumenty wg Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inspektora Nadzoru.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

### 6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca powinien wykonywać badania asfaltu zgodnie z ZKP. Zamawiający zaleca wykonanie co 300 ton badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

### 6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocenę zgodności mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę. Próbki należy pobierać regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować wg PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

#### 6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku.

Wyniki badań każdego pojedynczego składu mieszanki należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w Tabelcy 5 kol.c. i należy określić jako wynik **zgodny lub niezgodny**. Wynik klasyfikowany jest jako niezgodny jeżeli którykolwiek z sześciu wskazanych parametrów wyszczególnionych w Tabelcy 5 kol.c nie mieści się w zakresie odchylenia. Na podstawie liczby **wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań** należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tabelcy 6, z którego wyniku częstotliwość określona w Tabelcy 7 z jaką należy wykonywać badania. *Podstawową kategorią częstotliwości badań jest kategoria X.* Podane częstotliwości należy traktować jako minimalne. Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

W przypadkach szczególnych związanych z wytwórnią:

- przy uruchomieniu nowej wytwórni lub po jej przeniesieniu częstość badań należy utrzymywać na PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz,
- po wyłączeniu jej na minimum trzy miesiące, dużej naprawy lub przeglądu PPZ należy obniżyć o jeden poziom aż do momentu otrzymania 32 wyników badań z nowego okresu produkcyjnego.

Po wykonaniu 32 analiz należy określić i zachować kroczącą bieżącą wartość średnią dla każdego parametru z ostatnich 32 analiz. Wartości średnie sześciu parametrów należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w Tabelcy 9d. Jeżeli średnie odchylenia nie mieszczą się w zakresie odchylenia to wyrób należy uznać za **niezgodny** i należy podjąć działania korygujące.

**Tablica 5.** Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z Dokumentacją Projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu po 32 wynikach [%]
		Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki drobnoziarniste
a	b	c	d
1.	D	-8+5	±4
2.	D/2	±7	±4
3.	2 mm	±6	±3
4.	0,125 mm	±4	±2
5.	0,063 mm	±2	±1
6.	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,3

**Tablica 6.** Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki	Produkcyjny poziom zgodności
Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	
od 0 do 2	A

od 3 do 6	B
>6	C

**Tablica 7.** Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
X	600	300	150
Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.			

#### 6.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy oznaczyć wg normy PN-EN 12697-8. Oznaczenie gęstości oraz gęstości objętościowej (próbki należy uformować adekwatnie do rodzaju mieszanki w zależności od kategorii ruchu i rodzaju zastosowanego asfaltu) należy wykonać z mieszanki pobranej na wytwórni przed wysłaniem jej na budowę. Mieszanka powinna być pobrana zgodnie z normą PN-EN 12697-27, w ilości potrzebnej do prawidłowego wykonania wymaganych badań.

Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zawiera Tablica 8

**Tablica 8.** Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
Nie dotyczy	każde 3 000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w uformowanych próbkach z gorącej mma nie może odbiegać od wymagań podanych w Tablicy 4.

#### 6.3.5. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań		Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
1	2		3	4
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	6.3.5.1
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek	6.3.5.2
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek	6.3.5.3
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości	6.3.5.4
	5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem	6.3.5.5

**6.3.5.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.5.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2^\circ \text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.5.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni**

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

**6.3.5.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

**6.3.5.5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

**6.4. Pozostałe badania Wykonawcy**

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	$\pm 0,5\%$ ale nie mniej niż

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
			projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łątą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łątą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	± 1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	± 5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	Tablica pkt.5.7
15.	Połączenie międzywarstwowe <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg SST D-04.03.01 tabela 3
16	Właściwości przeciwpoślizgowe <sup>4)</sup>	Nie rzadziej niż co 50m	wg. Tablicy 7

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

<sup>4)</sup> W przypadku gdy, ze względu na braki sprzętowe nie będzie możliwym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych przez Wykonawcę, Zamawiający wykona w/w badania we własnym zakresie. W takim przypadku badania Zamawiającego będą podstawą odbioru

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar

i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej

z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### **6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki**

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### **6.4.6 Grubość wykonanej warstwy**

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

#### **6.4.7 Szerokość warstwy**

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### **6.4.8 Spadki poprzeczne warstwy**

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

#### **6.4.9. Równość poprzeczna i podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem robót należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### **6.4.10 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.11 Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy**

Warstwa wiążąca i wyrównawcza powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy**

Złącza, spoiny, krawędzie powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczanej warstwy.

#### **6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczanej warstwy.

#### 6.4.16 Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01, „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”,

#### 6.4.17 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni dróg o klasie G i wyższej powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165R 15-zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC) – lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiaru powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, na czystej nawierzchni.

*Badanie należy wykonać w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji w śladzie koła.*

*Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.*

Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określa Tablica 7.

Na koniec okresu gwarancyjnego (w terminie umożliwiającym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych) należy wykonać ponowną ocenę właściwości przeciwpoślizgowych.

**Tablica 7.** Minimalne wartości miarodajnego współczynnika

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu zasadnicze	-	0,49*	0,44
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe	0,51**	0,41	-

\* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 km/h

\*\* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h

#### 6.5. Badania kontrolne

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy asfaltowej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,



- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy
- właściwości przeciwpślizgowe

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

#### 6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w Tablicy 8 dla mieszanek (AC 5 S, AC 8 S, AC 11 S).

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki uziarnienia i zawartości lepiszcza od założonego składu

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	2	3
	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2mm	±3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063	±1
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 500 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.2 Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, Tablica 4.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.3 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$Wz = (pbw / pbl) * 100\%$$

gdzie:

pbw - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>],

pbl - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.4 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w Tablicy punkt 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$Vm = (pw - pbw) / pw * 100\%$$

gdzie:

pw - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) nie zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej pbl [kg/m<sup>3</sup>]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

pbw - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

### 6.5.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności”

Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01 "Oczyszczenie i skroplenie warstw nawierzchni",

#### **6.5.7 Równość podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### **6.5.8 Właściwości przeciwpoślizgowe**

Zgodnie z zapisami w pkt 6.4.16

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) o grubości i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

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

8.2 Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować zapisy punktów 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6. dokumentu „WT-2.Nawierzchnie asfaltowe 2008” o ile warunki Umowy nie określają inaczej.

Tablicę 76 z punktu 9.2.5.6 WT-2:2008 zastępuje się odpowiednio Tablicą 7 z SST D-05.03.05a.”

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu
- wykonanie próby technologicznej i ewentualnie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- utrzymanie w czasie robót

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Specyfikacje

1. Specyfikacja Ogólna D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

### 10.1. Normy

11. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
12. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
13. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
14. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
15. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
16. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
17. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
18. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
19. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
20. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
21. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
22. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
23. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
24. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
25. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
26. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
27. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
28. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
29. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
30. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
31. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
32. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności

33. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury tamiwości metodą Fraassa
34. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
35. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
36. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
37. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
38. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
39. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
40. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
41. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
42. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
43. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
44. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
45. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
46. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
47. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
48. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
49. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
50. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
51. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
52. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
53. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
54. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
55. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
56. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
57. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
58. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy

59. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
60. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
61. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
62. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
63. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
64. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
65. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
66. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
67. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
68. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

#### **10.4. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)**

- 59.WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
- 60.WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych,
- 61.WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne
- 62.

#### **10.5. Inne dokumenty**

- 63.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, poz. 430) z późn.zm (Dz.U.2015.329)
- 64.Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 65.Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.),
- 66.Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014)

**D-05.03.05b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA**

(kod CPV 45233220-7)

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy:

- wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego na drogach dla kategorii ruchu KR1-6 oraz innych powierzchni komunikacyjnych.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

Zgodne z określeniami podstawowymi z ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

**2.2. Lepiszczka asfaltowe**

Do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą w zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalt drogowy lub asfalt modyfikowany skalsyfikowane wg norm:

- PN-EN 12591 asfalt drogowy,
- PN-EN 14023 asfalty modyfikowane
- PN-EN 13924-2 asfalty wielorodzajowe

i spełniające wymagania wg Tablicy 1 kol.4.

Tablica 1. Wymagane właściwości lepiszczy do mieszanek na warstwę wiążącą i wyrównawczą

L.p	Rodzaj lepiszcza	Dokument stosowania	Wymagane właściwości lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
1	Asfalt drogowy 35/50	WT-2:2014	aktualny załącznik do normy			
2	Asfalt drogowy 50/70			X		
3	MG 50/70-54/64					
4	MG 35/50-57/69					
5	Asfalt modyfikowany PMB 25/55-60					

6	Asfalt modyfikowany PMB 25/55-80					
---	----------------------------------	--	--	--	--	--

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj lepiszcza

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

Uwagi:

Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3 Kruszywo grube, drobne, wypełniacz

Do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacza do warstwy z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Wymagane właściwości kruszywa wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	6	7	8
1	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 8	X		
2	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm		Tabela 9	X		
3	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm		Tabela 10	X		
4	Wypełniacz		Tabela 11	X		

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj kruszywa

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGA:

*Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-4 dla pozostałych kategorii ruchu nie dopuszcza się stosowania kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm.*

*Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.*

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

### 2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek granulatu asfaltowego w ilości:

- do 15% dla KR1-KR4

Nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego dla KR5-KR7

Należy udokumentować pochodzenie oraz przedstawić badania granulatu asfaltowego.

Granulat musi być składowany w jednoznacznie opisanym miejscu z możliwością dostępu Nadzoru do materiału.

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z zapisami Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I.



**UWAGA!** Stosowanie granulatu asfaltowego nie powinno powodować zmienności parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy nawierzchni. Ocena ryzyka wpływu stosowania granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem granulatu asfaltowego jeżeli takie występują.

## 2.4 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 4.

środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

**UWAGA!** Stosowanie różnego rodzaju dodatków i/lub granulatu asfaltowego nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesytywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego).

Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków i/lub granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują

## 2.5 Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej

### 2.5.1 Materiały do uszczelniania spoin i złączy

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

### 2.5.2 Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

### 2.5.3. Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę ścieralną

W celu połączenia podłoża z warstwą ścieralną należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodny z 3.2 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

#### 3.2.1 Nadzór nad wytwórniami mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni

Zgodny z 3.2.1 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

### 3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Zgodny z 3.3 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodny z 4.2.1 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

#### 4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodny z 4.2.2 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-M 00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

*Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym lub w przypadku wcześniejszego stosowania mieszanki na kontraktach Zamawiającego.*

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składu mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

*Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać co trzy lata.*

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt 2 Materiały określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami)

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu  $B_{min}$  (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 3.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014-część I.

Tablica 3. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷7
1	2	3	4	5	6
1	AC 11 W	WT-2:2014	Tabela 11		
2	AC 16 W			X	
3	AC 22 W				

X- oznacza, że wymagane są uziarnienie i zawartość lepiszcza dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

Beton asfaltowy na warstwę ścieralną powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 4. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	KR1÷2 oraz inne PK		KR3÷4		KR5÷7	
1	2	3	4		5			
1	AC 11 W	WT-2:2014	Tabela 12		Tabela 13		<div></div>	
2	AC 16 W			X				Tabela 14
3	AC 22 W		<div></div>					

X- oznacza, że wymagane są właściwości dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,

dla asfaltu drogowego 35/50 190°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 190°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu drogowego 50/70 140 ÷ 180°C,

dla asfaltu drogowego 35/50 150 ÷ 190°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 155 ÷ 190°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej oczyszczone podłoże wg Specyfikacji D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", w zależności z jakiego materiału jest wykonane, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju określonych w Tabeli 4 i Tabeli 5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody Wymagane minimalne

wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w Tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla pozostałych dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

## 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na odebrane przez Inspektora Nadzoru podłoże przygotowane zgodnie z zapisami w punkcie 5.4. w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. zgodnie z 5.5.1 i 5.5.2.

5.5.1 Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

5.5.2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż wskazane temperatury wg 5.5.2 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub

- zastosowania do mieszanki dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub zastosowania lepiszczy zawierających takie środki (mieszanki na ciepło)

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru w konsultacji z Zamawiającym.

## 5.6. Próby technologiczne

UWAGA:

1. Pkt 5.6.1 i 5.6.2 dotyczy przypadku kiedy wyrób budowlany jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowany i wbudowany po raz pierwszy lub dedykowany na tą budowę jako wyrób jednostkowy.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodnie ze specyfikacją to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

2. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników- nie dotyczy

### 5.6.1 Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej. (dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Inspektorowi Nadzoru. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oznaczenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową zgodnie z PN-EN 12697-2.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste i Mieszanki gruboziarniste.

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

Ostateczne wyniki próbne tj. po wykonaniu korekt w przypadku potrzeby ich wykonania, Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

### 5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia

- czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny można uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej z rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tabeli punkt 5.7 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste i Mieszanki gruboziarniste

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dziennie działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z Dokumentacją Projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana podczas układania raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy:

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA [%]	WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE [% v/v]		
			KR1÷7 ORAZ INNE PK	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷7
1	2	3		4	5	6
1	AC 11 W	WT-2 2016 część II Tabela 16	≥ 98	2,0 – 7,0	3,0 – 8,0	
2	AC 16 W					
3	AC 22 W					3,0 – 8,0

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

## 5.8. Połączenia technologiczne

### 5.8.1. Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

### 5.8.2. Złącza

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

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.5.1. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien spełniać wymagania WT-2 2016 część II pkt 7.6

*Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.*

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o min. 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

*Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Sposób nacinania powinien zostać ustalony z Inżynierem i odbywać się w obecności Inżyniera. Za uszkodzoną warstwę dolną odpowiada Wykonawca.*

*W przypadku wystąpienia uszkodzenia warstwy poprzez nacięcie Wykonawca powinien przedstawić program naprawczy.*

### 5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia z warstwą z asfaltu lanego oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.5.1 .

### 5.8.4 Krawędzie zewnętrzne warstwy i inne krawędzie

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi

warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy ścieralnej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.4 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej i przekazać je do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.
- przedstawić dokumenty wg Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inspektora Nadzoru.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

#### 6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca powinien wykonywać badania asfaltu zgodnie z ZKP. Zamawiający zaleca wykonanie co 300 ton badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

#### 6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocenę zgodności mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę. Probki należy pobierać regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować wg PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

##### 6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku.

Wyniki badań każdego pojedynczego składu mieszanki należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w Tablicy 5 kol.c lub d. i należy określić jako wynik **zgodny lub niezgodny**. Wynik klasyfikowany jest jako niezgodny jeżeli którykolwiek z sześciu wskazanych parametrów wyszczególnionych w Tablicy 5 kol.c lub d nie mieści się w zakresie odchylenia. Na podstawie liczby **wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań** należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tablicy 6, z którego wynika

częstotliwość określona w Tablicy 7 z jaką należy wykonywać badania. *Podstawową kategorią częstotliwości badań jest kategoria X i Y.* Podane częstotliwości należy traktować jako minimalne. Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

W przypadkach szczególnych związanych z wytwórnią:

- c) przy uruchomieniu nowej wytwórni lub po jej przeniesieniu częstość badań należy utrzymywać na PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz,
- d) po wyłączeniu jej na minimum trzy miesiące, dużej naprawy lub przeglądu PPZ należy obniżyć o jeden poziom aż do momentu otrzymania 32 wyników badań z nowego okresu produkcyjnego.

Po wykonaniu 32 analiz należy określić i zachować kroczącą bieżącą wartość średnią dla każdego parametru z ostatnich 32 analiz. Wartości średnie sześciu parametrów należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w Tablicy 9 kol.e i f. Jeżeli średnie odchylenia nie mieszczą się w zakresie odchylenia to wyrób należy uznać za **niezgodny** i należy podjąć działania korygujące.

**Tablica 5.** Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z Dokumentacją Projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu po 32 wynikach [%]	
		Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
a	b	c	d	e	f
1.	D	-8+5	-9+5	±4	±5
2.	D/2	±7	±9	±4	±4
3.	2 mm	±6	±7	±3	±3
4.	0,125 mm	±4	±5	±2	±2
5.	0,063 mm	±2	±3	±1	±2
6.	Zawartość rozpuszczonego lepiscza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

**Tablica 6.** Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

**Tablica 7.** Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
X	600	300	150
Y	1000	500	250
Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.			



**KATEGORIA X – DLA PRODUKCJI AC 11 W, POZOSTAŁE KATEGORIA Y****6.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy oznaczyć wg normy PN-EN 12697-8. Oznaczenie gęstości oraz gęstości objętościowej (próbki należy uformować adekwatnie do rodzaju mieszanki w zależności od kategorii ruchu i rodzaju zastosowanego asfaltu) należy wykonać z mieszanki pobranej na wytwórni przed wysłaniem jej na budowę. Mieszanka powinna być pobrana zgodnie z normą PN-EN 12697-27, w ilości potrzebnej do prawidłowego wykonania wymaganych badań.

Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zawiera Tablica 8

**Tablica 8.** Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
Nie dotyczy	każde 3 000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w uformowanych próbkach z gorącej mma nie może odbiegać od wymagań podanych w Tablicy 4.

**6.3.5. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu**

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
1		2	3	4
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	6.3.5.1
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek	6.3.5.2
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek	6.3.5.3
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości	6.3.5.4
	5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem	6.3.5.5

**6.3.5.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.5.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.5.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni**

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

**6.3.5.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

**6.3.5.5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

**6.4. Pozostałe badania Wykonawcy**

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	± 1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	± 5 cm

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła  Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy		
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	Tablica pkt 5.7
15.	Połączenie międzywarstwowe <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg SST D-04.03.01 tabela 3

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

<sup>4)</sup> W przypadku gdy, ze względu na braki sprzętowe nie będzie możliwym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych przez Wykonawcę, Zamawiający wykona w/w badania we własnym zakresie. W takim przypadku badania Zamawiającego będą podstawą odbioru

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar

i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej

z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### 6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.4.6 Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy

brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

#### 6.4.7 Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.4.8 Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.9. Równość poprzeczna i podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem robót należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### 6.4.10 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.11 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwa wiążąca i wyrównawcza powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza, spoiny, krawędzie powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### 6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### 6.4.16 Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01”Oczyszczenie i skroplenie warstw nawierzchni”,

### 6.5. Badania kontrolne

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy warstwy asfaltowej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,

- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy

Inspektor Nadzoru może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

#### 6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w Tablicy 8 dla mieszanek drobnoziarnistych (AC 11 W) kol.3 a dla mieszanek gruboziarnistych (AC 16 W i AC 22 W) kol.4

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki uziarnienia i zawartości lepszczą od założonego składu

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	2	3	4
	D	±4	±5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4	±4
3	2mm	±3	±3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2	±2
5	0,063	±1	±2
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3	±0,3

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 500 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.2 Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, Tablica 4.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.3 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy punkt 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$Wz = (pbw / pbl) * 100\%$$

gdzie:

pbw - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>],

pbl - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.4 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczyć poza przedział podany w Tablicy 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$Vm = (pw - pbw) / pw * 100\%$$

gdzie:

pw - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) nie zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej pbl [kg/m<sup>3</sup>]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

pbw - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

### 6.5.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności”

Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni",

### 6.5.7 Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego (AC) o grubości i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować zapisy punktów 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6. dokumentu „WT-2.Nawierzchnie asfaltowe 2008” o ile warunki Umowy nie określają inaczej.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu
- wykonanie próby technologicznej i ewentualnie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- utrzymanie w czasie robót

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w pkt 10 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.



**D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem nawierzchni:

- na chodniku,
- na zjeździe publicznym,
- na zjeździe indywidualnym

z betonowej kostki brukowej.

*UWAGA: kształt, kolor i grubość betonowej kostki brukowej oraz zakres występowania nawierzchni zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.
- 1.4.2. Obrzeże** - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- 1.4.3. Krawężnik** - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m..
- 1.4.4. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

**2.2. Stosowane materiały do nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej należy zastosować następujące materiały:

- betonową kostkę brukową wibroprasowaną,
- kruszywo drobne na podsypkę i do wypełnienia spoin,
- cement do podsypki,
- wodę,

**2.3. Betonowa kostka brukowa****2.3.1. Wymagania ogólne wobec betonowej kostki brukowej**

Betonowa kostka betonowa powinna mieć następujące cechy:

- konstrukcję dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,

- wymiary 200x100x80 mm.

Kostki mogą być z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych.

### 2.3.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowe kostki brukowe do nawierzchni brukowych skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 1338 powinny spełniać wymagania wg Tablicy 1.

.Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Zał. normy	Wymaganie				
1	Kształt i wymiary						
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, mm	C	<b>Długość ± 2</b> <b>Szerokość ± 2</b> <b>Grubość ± 3</b>				
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne						
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających <b>Klasa 3 (D)</b>	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,5 kg/m²				
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu <b>T ≥ 3,6 MPa.</b>	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania				
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość) <b>zadawalająca</b>	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja				
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy) <b>Klasa 3 (H)</b>	G i H	Pomiar wykonany na tarczy <table><tr><td>szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</td><td>Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr><tr><td>≤ 23 mm</td><td>≤20 000mm³/5000 mm²</td></tr></table>	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	≤ 23 mm	≤20 000mm³/5000 mm²
szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne						
≤ 23 mm	≤20 000mm³/5000 mm²						
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,  b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)				
3	Aspekty wizualne						
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,  b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,  c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne				
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze				

Lp.	Cecha	Zał. normy	Wymaganie
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		<p>– producent powinien opisać rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,</p> <p>c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne</p>

Uwaga:

Mogą wystąpić naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat. W przypadku ich występowania decyzja o wymianie lub pozostawieniu należy do Inspektora nadzoru.

**2.3.3. Składowanie kostek**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

**2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

- mieszankę cementu i kruszywa o uziarnieniu ciągłym 0/8 w stosunku 1:4 (objętościowo), kruszywo o uziarnieniu ciągłym 0/8 powinno być sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12522. Kategorie kruszywa o uziarnieniu ciągłym 0/8 : G<sub>A85</sub>, C<sub>NR</sub>, f<sub>5</sub>, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008,

b) do wypełniania spoin

- kruszywo drobne ( piasek naturalny lub łamany) sklasyfikowany na podstawie normy PN-EN 12522 kategorie kruszywa drobnego G<sub>F85</sub> lub G<sub>F80</sub>, f<sub>3</sub>.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

**3. Sprzęt****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót****3.2.1 Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki niezwiązanej**

Do wykonania podbudowy zasadniczej pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej należy używać sprzętu zgodnie ze Specyfikacją D-04.02.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej

**3.2.2 Sprzęt do wykonania podsypki pod betonową kostkę brukową**

Do wykonania podsypki należy stosować następujący sprzęt:

- mieszarki (betoniarki) do wykonania podsypki z materiałów wg 2.4.

**3.2.3 Do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

###### **4.2.1 Transport, załadunek i rozładunek betonowej kostki brukowej**

Betonowe kostki brukowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie min. 5 dni po wyprodukowaniu.

Do załadunku i rozładunku palet na środki transportu można wykorzystywać wózki widłowe lub dźwigi samochodowe.(HDS)

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Każda partia betonowej kostki brukowej powinna być oznakowana i indetyfikowalna.

###### **4.2.2 Transport materiałów na podsypkę i do wypełnienia spoin**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Wodę należy dostarczać w beczkowozach lub pojemnikach.

#### **5. Wykonanie robót**

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

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

##### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża,
3. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
4. przygotowanie i rozłożenie podsypki,
5. ułożenie kostek z ubiciem,
6. wypełnienia szczelin piaskiem,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię z kostki brukowej betonowej stanowić będzie podbudowa z mieszanki niezwiązanej wykonana wg ST D-04.04.02. Warstwa z mieszanki niezwiązanej

#### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Krawężniki, obrzeża i ścieki należy ustawiać zgodnie z odpowiednią ST przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ustawieniem obramowania pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### 5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozłożenie podsypki powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozłożona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy to należy dolać taką ilość wody przed rozłożeniem jej aby podsypka miała wilgotność optymalną.

Całkowite ubicie nawierzchni musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

##### 5.7.1. Kształt, wymiar i kolor kostek oraz deseń ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek zgodny z Dokumentacją Projektową. Propozycja deseni ich układania powinna być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. Przed ostatecznym zaakceptowaniem sposobu układania, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy ułożenie  $1 \text{ m}^2$  nawierzchni z kostki, wyłącznie na podsypce piaskowej.

##### 5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^\circ\text{C}$  do  $+5^\circ\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

##### 5.7.3. Ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.7.4. Zagęszczenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Zagęszczenie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Zagęszczenie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po zagęszczeniu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.7.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.4. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho.

#### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zgromadzić wymagane dokumenty zgodnie z D-M 00.00.00 pkt 2 na wszystkie materiały stosowane do Robót.

Wyniki losowego sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek należy przeprowadzić wg pktu 2.3.2 wg Tablicy 1.

Badania właściwości kruszyw, cementu, wody itp. określone w normach, należy przeprowadzić w przypadku gdy budzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje Tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podbudowy	Wg ST D-04.04.02 „Warstwa z mieszanki niezwiązanej	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg odpowiednich ST	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm

		projektową i specyfikacją	
5	Badania wykonywania nawierzchni z betonowej kostki brukowej		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg Dokumentacji Projektowej lub decyzji Inspektora Nadzoru

**6.4.  
Badania****wykonanych robót**

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

	oraz wypełnienie spoin i szczelin	
--	-----------------------------------	--

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki wraz z podsypką i zasypaniem spoin w zależności od rodzaju kostki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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:

- wykonanie podbudowy z mieszanki niezwiązanej wg D-04.02.02 warstwa z mieszanki niezwiązanej,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej w zależności od rodzaju i grubości betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- wytworzenie i rozłożenie podsypki,
- ułożenie i zagęszczenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych,
- wypełnienie spoin piaskiem w nawierzchni,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## 10. przepisy związane

### 10.1 Specyfikacje

1. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

2. D-04.02.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej



### 10.1. Normy

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- 3 PN-EN 13242Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 4 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 5 BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 6 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie



**SPIS SPECYFIKACJI**  
**D-06.00.00**  
**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

<b>D-06.01.01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW.....</b>	<b>184</b>
---	------------

**D-06.01.01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem powierzchniowego umocnienia skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

- humusowaniem,
- zastosowaniem elementów prefabrykowanych,

*UWAGA: zakres występowania umocnienia zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę

**1.4.2. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.3. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.4. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.5. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

**2.2 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą ST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- prefabrykaty

**2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- |   |           |
|---|-----------|
| - frakcja ilasta ( $d < 0,002 \text{ mm}$ ) | 12 - 18%, |
| - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm)         | 20 - 30%, |

- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH ≥ 5,5.

## 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu.

## 2.5. Kruszywo

Należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242 kruszywa drobne (piaski) kategorii G<sub>F</sub>85 lub G<sub>F</sub>80, f<sub>5</sub>. Oraz kruszywa o uziarnieniu ciągłym kategorii G<sub>A</sub>85, C<sub>NR</sub>, f<sub>5</sub>

## 2.6. Cement

Cement CEM I 32,5N PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

## 2.11. Zaprawa murarskie

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy murarskie ogólnego przeznaczenia spełniające wymagania normy PN-EN 988-2 o klasie wytrzymałości na ściskanie M15.

## 2.12. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

2.12.1 Betonowa płyta brukowa przepuszczalna - płyty MEBA 60x40x8 wg PN-EN 1339

2.12.2 Betonowa płyta brukowa - płyty chodnikowe 50x50 wg PN-EN 1339

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport ziemi urodzajnej

Ziemię urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi ze środka transportowego, zawilgoceniem.

#### 4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

**4.2.6. Transport kruszywa**

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

**4.2.7. Transport cementu**

Cement należy przewozić w beczkowozach zgodnie z zaleceniami Producenta

**4.2.10. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

**5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochyleń skarpy),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

**5.4. Tymczasowa warstwa przeciwozyjna**

Tymczasowa warstwa przeciwozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwozyjna może być wykonana z biowłókniny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

**5.5. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- betonowa płyta brukowa przepuszczalna (prefabrykaty ażurowe) do umacniania skarp - wg KPED-01.32,
- betonowa płyta brukowa 50x50

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku i rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Płyty brukowe należy układać na styk a w razie potrzeby spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą murarską i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### **6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia podłoża pod płyty prefabrykowane - zgodnego z pkt 5.5,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, ,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia elementami prefabrykowanymi

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- obsianie nasionkami traw i pielęgnację
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m<sup>2</sup> ułożonego umocnienia z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,

- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- przygotowanie podłoża poprzez zagęszczenie i ułożenie prefabrykatów na podsypce,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

2. D-04.02.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej

### **10.1. Normy**

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe . Wymagania i metody badań.  
PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- 3 PN-EN 13242Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 4 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 5 BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 6 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.2. Inne materiały**

14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.



**SPIS SPECYFIKACJI**  
**D-07.00.00**  
**URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

<b>D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME.....</b>	<b>190</b>
<b>D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE.....</b>	<b>206</b>

**D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego.

*UWAGA: zakres występowania oznakowania poziomego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. 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.
- 1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów
- 1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.
- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.
- 1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5mm.
- 1.4.9. 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 tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).
- 1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe** - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).
- 1.4.11. Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- 1.4.12. Materiał uszorstniający** – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane same lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13. Oznakowanie nowe** – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz. U.2003 nr 220, poz. 2181).

Wszystkie materiały stosowane do oznakowania poziomego powinny posiadać dokumenty wg pkt 2.1.2 Specyfikacji D-M 00.00.00 i powinny być znakowane odpowiednimi znakami B lub CE.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w przedstawionych dokumentach.

Badania te Wykonawca zleci do niezależnego laboratorium, które posiada akredytację na badania budzące wątpliwość. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 [10].

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę 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, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”.

## 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

### 2.6.1 Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm.

Do wykonywania oznakowania grubowarstwowego należy użyć masy chemoutwardzalnej stosowanej na zimno lub.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### 2.6.2. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

#### 2.6.2.1 Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania grubowarstwowego i cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania

-grubowarstwowego 2% (m/m)

-cienkowarstwowego 30% (m/m),

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### 2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w Deklaracji Właściwości Użytkowych.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa powinny odpowiadać wymaganiom POD-97.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423 lub aprobatach technicznych.

### 2.6.4 Materiał uszorstniający oznakowanie poziome

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych).

Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu$ m. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT  $\geq$  50.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

### 2.6.5 Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytką z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna za pomocą narzędzi polecanych przez Producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego-żółta.

### 2.6.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania grubo- i cienkowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Taśmy prefabrykowane do oznakowania poziomego mogą być magazynowane przez okres nie dłuższy niż 12 miesięcy od daty produkcji w suchym i chłodnym pomieszczeniu.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- b) farb wodorocieńczalnych - od 5° do 40°C
- c) pozostałych materiałów – poniżej 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów. Sprzęt musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi.

Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru:

- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- samojezdnych układarek oznakowania grubowarstwowego umożliwiającą wykonanie przedmiotowego zadania, wyposażona w automatyczny podział linii, pneumatyczny posyp kulek szklanych,
- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni, na której będzie nakładana taśma,
- znaki zabezpieczające, które umożliwią bezpieczne wykonywanie prac,
- szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne – min szt. 2,

- zestaw zabezpieczenia robót składający się z:
  - samochodu pilotującego wyposażonego w światła ostrzegawcze,
  - samochodu wyposażonego w przyczepę sygnalizacyjną.
- na odcinkach wykonywania oznakowania poziomego pod ruchem sprzęt do zabezpieczenia obszaru robót musi być zgodny z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Sprzęt, urządzenia i maszyny nie spełniające powyższych wymogów, zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M 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 oznakowane zgodnie z normą PN-85/O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C a w przypadku stosowania taśm prefabrykowanych 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

##### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

##### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w punkcie 3.2.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

##### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

##### **5.6. Wykonanie znakowania drogi**

###### **5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami Producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

###### **5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości 0,3-0,8 mm zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

### **5.6.3 Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać w formie oznakowania strukturalnego o grubości minimum 3,0 mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Ilość zużytych kulek nie może się różnić od ustalonej wartości o więcej niż 20%. W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi i materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

### **5.6.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej. Czasowe oznakowanie powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne.

### **5.6.5 Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez Producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

## **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,

- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

Zamawiający w okresie trwania gwarancji przeprowadzi analizę parametrów oznakowania poziomego i pionowego. Wszelkie stwierdzone uchybienia w tym zakresie wykonawca robót usunie na swój koszt.

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami pkt 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Zasady

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+A1.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

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,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

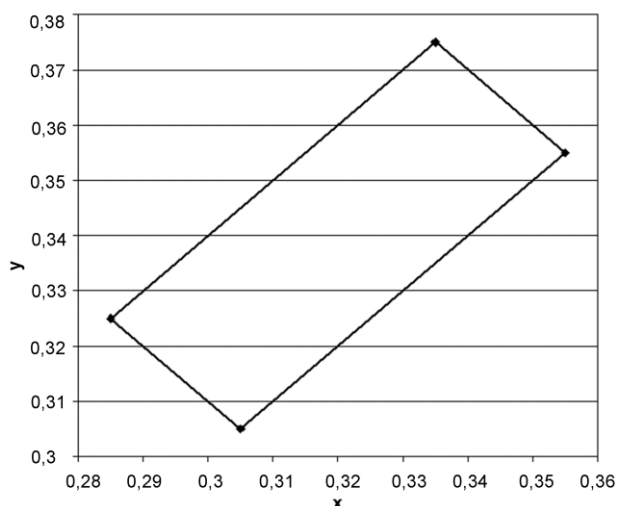
- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- żółtej, co najmniej 0,20, klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436+A1 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w Tablicy 1 i na rys. 1.

**Tablica 1.** Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg



Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431



**Rys. 1.** Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436+A1 lub wg POD-97.

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,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.

#### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436+A1.

- BIAŁEJ, CO NAJMNIEJ  $200 \text{ MCD M}^{-2} \text{ LX}^{-1}$ , KLASA R4,
- ŻÓŁTEJ TYMCZASOWEJ, CO NAJMNIEJ  $150 \text{ MCD M}^{-2} \text{ LX}^{-1}$ , KLASA R3,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- BIAŁEJ, CO NAJMNIEJ 150 MCD M-2 LX-1, KLASA R3
- ŻÓŁTEJ TYMCZASOWEJ, CO NAJMNIEJ 100 MCD M-2 LX-1 , KLASA R2.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploатовanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- BIAŁEJ, CO NAJMNIEJ 100 MCD M-2 LX-1 , KLASA R2,
- ŻÓŁTEJ TYMCZASOWEJ, CO NAJMNIEJ 100 MCD M-2 LX-1 , KLASA R2.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w ST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436+A1.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploатовanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 50 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbnień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w Specyfikacji.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436+A1 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu gwarancji, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

*UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13036-4. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436+A1 dla oznakowań poziomych.*

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowch i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

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. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

**6.3.1.7. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,8 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

**6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacjami, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100\text{km/h}$  należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100\text{km/h}$ , a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonujących pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z Tablicą 2. W każdym

z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, najmniej co	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 – do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów:

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpuszczalników organicznych</li> <li>– rozpuszczalników aromatycznych</li> <li>– benzenu i rozpuszczalników chlorowanych</li> </ul>	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 25$ $\leq 8$ 0
2.	Właściwości kulek szklanych <ul style="list-style-type: none"> <li>– współczynnik załamania światła</li> <li>– zawartość kulek z defektami</li> </ul>	- %	$\geq 1,5$ 20
3.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$

**Tablica 4.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej – żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 80$	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

**Tablica 5.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej,</li> <li>– żółtej tymczasowej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej,</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej,</li> <li>– żółtej</li> </ul>	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- białej</li> <li>- żółtej</li> </ul>	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 80$	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni <ul style="list-style-type: none"> <li>– w dzień</li> <li>– w nocy</li> </ul>	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i Załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5\text{mm}$ ,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50mm lub większa co najwyżej o 150mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50\text{mm}$  długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50\text{mm}$  dla wymiaru długości i  $\pm 20\text{mm}$  dla wymiaru szerokości,
- grubość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,001\text{m}$
- grubość wygarbnień (żeber) może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,002\text{m}$
- długość wygarbnień (żeber) może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,005\text{m}$
- odległość między wygarbnięciami może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,010\text{m}$

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w pkt 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) pow. oznakowania,
- 1 sztuka umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Specyfikacji. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w niniejszej Specyfikacji na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> oznakowania cienkowarstwowego lub grubowarstwowego z podziałem na rodzaj linii lub symbolu obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie terenu prowadzonych prac,
- oczyszczenie warstwy nawierzchni,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki cienkowarstwowej lub grubowarstwowej znaków na nawierzchnię drogi o kształtach, wymiarach i lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- rozłożenie kulek szklanych,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena wykonania 1 sztuki punktowego elementu odblaskowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie terenu prowadzonych prac,
- oczyszczenie warstwy nawierzchni,
- zainstalowanie punktowego elementu odblaskowego,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-C-81400    | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 2. PN-EN ISO 780 | Opakowania. Graficzne znaki manipulacyjne  |
| 3. PN-EN 1423    | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny |
| 4. PN-EN 1436+A1 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg                                      |
| 7. PN-EN 1871    | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  |



8. PN-EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

## 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

9. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
10. Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
12. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
13. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011).
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).
16. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497).

**D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z

- wykonywaniem oznakowania pionowego,
- przestawieniem oznakowania pionowego.

*UWAGA: zakres do wykonania i/lub przestawienia oznakowania pionowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.2. Tarcza znaku** - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów
- 1.4.3. 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.
- 1.4.4. Uchwyt montażowy** - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.
- 1.4.5. Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym)..
- 1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.
- 1.4.7. Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.8. Znak użytkowany (eksploatowany)** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wykonawca na etapie realizacji inwestycji przedstawi do akceptacji Zamawiającemu sposób zabezpieczenia przed kradzieżą elementów oznakowania pionowego tj. słupków, konstrukcji wsporczych. Zabezpieczenie może polegać na przykład na oznakowaniu elementów farbą fluorescencyjną lub grawerem w sposób charakterystyczny.

## 2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

## 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków należy wykonywać jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1993-1-8. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową zaakceptowaną przez Inżyniera i opracowaną przez Wykonawcę na etapie realizacji robót i uwzględniając wymagania postawione w PN-EN 12899-1.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym. Wszystkie konstrukcje wsporcze projektowane przez Wykonawcę robót powinny posiadać zabezpieczenia przed wspinaniem się na nie osób postronnych.

Zakres dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. Bramownice występujące w Dokumentacji Projektowej zostały zaprojektowane w miejscach chronionych barierami lub o rozpiętości nie wymagającej ochrony barierami. W przypadku zmiany lokalizacji bramownic należy uwzględnić zabezpieczenie podpór bramownic barierami ochronnymi, zastosować konstrukcję bramownic wymagającą oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12767.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023-07, lub inne normy wskazane przez Inżyniera.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10163-3. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

### 2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461 i PN-EN 10240. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu$ m.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### 2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 20 lat.

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić 10 lat dla znaków z folią typu 2.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne

i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

*Tarcza znaku* powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo wg PN-EN 10346 o grubości min. 1,25 mm.

*Tarcza tablicy* o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo wg PN-EN 10346 o grubości min. 1,5 mm. Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

*Tarcze tablic przeddrogowskazowych* (E-1), drogowyskazów (E-2÷E-4), tablic szlaku drogowego (E-14) oraz tablic węzłów (E-20) powinny być wykonane jako płyty o konstrukcji warstwowej, spełniające wymagania normy PN-EN 12899-1 i posiadać Aprobata Techniczną.

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w Tabelicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych:

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zagięta, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3

\* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w Tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwale do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60  $\mu\text{m}$  z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 9227 oraz PN-C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna), potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii typu 2 pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Przyjmuje się, że dla znaków wykonanych z folii typu 2 i 3 na tablicach drogowaskazowych i drogowaskazach strzałowych, dla zapewnienia właściwej czytelności w różnych warunkach pogodowych, należy zaaplikować na powierzchni lica dodatkową folię bezbarwną przeciwdziałającą powstawaniu rosy na tablicy (folia antyroszeniowa).

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicach 2 i 3.

**Tablica 2.** Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  oraz współczynnika odbłasku  $R$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	Współczynnik odbłasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii:	cd/m <sup>2</sup> lx	<b>typ 2</b>
	- białej		$\geq 180$
	- żółtej		$\geq 120$
	- czerwonej		$\geq 45$
	- zielonej		$\geq 21$
	0- niebieskiej		$\geq 14$
	0 - brązowej		$\geq 8$
	0 - pomarańczowej		$\geq 65$
	0 - szarej		$\geq 90$
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ *) dla folii:	-	typ 2
	- białej		$\beta \geq 0,27$
	- żółtej		$\beta \geq 0,16$
	- czerwonej		$\beta \geq 0,03$
	- zielonej		$\beta \geq 0,03$
	- niebieskiej		$\beta \geq 0,01$
	- brązowej		$0,09 \geq \beta \geq 0,03$
	- pomarańczowej		$\beta \geq 0,14$
	- szarej		$0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ w polu barw według tablicy 3			

**Tablica 3.** Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

### 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### 2.6.3. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

#### 2.6.3.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi -0,14 mm.

#### 2.6.3.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808.

#### 2.6.3.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### 2.6.3.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

#### 2.6.3.5. tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:



- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5$  mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2$  mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

#### **2.6.4. Obowiązujący system oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

#### **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

#### **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do przestawienia i/lub wykonania montażu oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania montażu oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0.15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0.25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplandekowanymi 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni lub krawędzi umocnionego pobocza,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

#### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniemi Inspektora Nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

##### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0.03 m.

### 5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją.

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 lub krawędzi umocnionego pobocza, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem nr 1 do rozporządzenia 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.

### 5.5. Konstrukcje wsporcze

#### 5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi zgodnie z Dokumentacją Projektową lub z zaleceniami Inspektora Nadzoru. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

#### 5.5.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

#### 5.5.3. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

#### 5.5.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### 5.5.5. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej

barwie, z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### 5.6. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

#### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

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 złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### 5.7. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1,
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

#### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

##### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami Tabeli 4.

**Tabela 4.** Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badań	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2.	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z pkt 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z pkt 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z pkt 5.4.
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze Specyfikacją.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1szt. (sztuka) ustawionego znaku z podziałem na rodzaje,
- 1szt. (sztuka) ustawionej tablicy drogowaskazowej lub drogowaskazu strzałowego z podziałem na wielkości,
- 1szt. (sztuka) zamontowanego słupka do znaków drogowych,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Specyfikacji Technicznej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena 1 sztuki ustawionego znaku z podziałem na rodzaje obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, transport znaków na miejsce ich zamontowania,
- zamocowanie tarcz znaków i tablic drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena 1 sztuki przestawionego znaku z podziałem na rodzaje obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- demontaż znaków
- transport znaków na miejsce ich zamontowania,
- zamocowanie tarcz znaków i tablic drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena 1szt ustawionej tablicy drogowskazowej lub drogowskazu strzałowego z podziałem na wielkości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- projekt wraz z uzgodnieniem dla tablic typu E,
- weryfikację treści i wielkości liter tablic w Wydziale Dróg GDDKiA w Gdańsku,
- zakup, transport tablic wraz z konstrukcją zamocowania,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie fundamentów z betonu B-15 lub prefabrykatów bet. z dostarczeniem materiałów,
- zasypanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- montaż zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu,
- ochrona znaków przed zniszczeniem w czasie prowadzenia robót,

- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena 1 sztuki zamontowania słupka do znaków drogowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- prace pomiarowe przy jego lokalizacji,
- wykonanie fundamentów wraz z wykopami,
- zakup i transport materiałów na miejsce wmontowania,
- ustawienie słupka,
- uporządkowanie terenu,
- ochrona znaków przed zniszczeniem w czasie prowadzenia robót,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. PN-C-81521      | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości  |
| 2. PN-EN 1997-1    | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne  |
| 3. PN-H-74220      | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania  |
| 4. PN-EN ISO 9227  | Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance  |
| 5. PN-H-84023-07   | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 6. PN-EN 1993-1-8  | Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów   |
| 7. PN-EN 1992-1-1  | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków   |
| 8. PN-EN 40-5      | Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.   |
| 9. PN-EN 206       | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 10. PN-EN 485-4    | Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno   |
| 11. PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań   |
| 12. PN-EN 10240    | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| 13. PN-EN 10346    | Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne dostawy  |
| 14. PN-EN 12767    | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań   |
| 15. PN-EN 12899-1  | Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe  |
| 16. PN-EN 12899-5  | Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 5 Badanie wstępne typu  |

17. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
18. PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania
19. PN-EN 60598-2-3 Oprawy oświetleniowe. Część 2-3: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
20. PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
21. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
22. PN-EN 10163-3 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki
23. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## 10.2 Przepisy związane

24. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
27. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
28. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
29. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
30. Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009



**SPIS SPECYFIKACJI**

**D-08.00.00**

**ELEMENTY ULIC**

**D-08.01.01 KRAWĘŻNIK BETONOWY LUB/I OPORNIK BETONOWY .....222**

**D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻE CHODNIKOWE .....230**

**D-08.01.01 KRAWĘŻNIK BETONOWY lub/i OPORNIK BETONOWY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężnika betonowego lub/i opornika betonowego na ławie betonowej z oporem.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z ustawieniem krawężnika betonowego lub/i opornika betonowego na ławie betonowej z oporem.

*UWAGA: zakres występowania krawężnika lub/i opornika betonowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

*Specyfikacja techniczna dotyczy krawężników betonowych i oporników betonowych. Jeżeli używany jest zapis „krawężnik betonowy” to należy rozumieć, że zapis ten dotyczy także opornika betonowego.*

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężnik/opornik betonowy** – prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielania powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczania albo wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego

**1.4.2. Ława betonowa** – warstwa nośna wykonywana na miejscu służąca do umocnienia krawężnika/opornika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt

**1.4.3. Wymiar nominalny** – wymiar krawężnika/opornika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

*Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest.*

**2.2 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej wg zasad niniejszą ST są:

- krawężniki betonowe,
- mieszanki związanej (podsypka cementowo-piaskowa)
- mieszanka betonowa do wykonania ław z oporem

**2.3. Krawężniki betonowe, Oporniki betonowe****2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników betonowych**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:

a) z jednego rodzaju betonu,

b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),

– skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,

– krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,

– powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,

– płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,

– krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,

- rozróżnia się dwa typy krawężników:

a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),

b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

### 2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym zostały przedstawione w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężników, ustalone w PN-EN 1340 [1] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: ± 1%, ≥4 mm i ≤10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia:  - dla powierzchni: ± 3%, ≥3 mm, ≤5 mm,  - dla innych części: ± 5%, ≥3 mm, ≤10 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej  300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	  ± 1,5 mm  ± 2,0 mm  ±2,5 mm  ±4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających  KLASA D	D	Ubytek masy po badaniu:  -wartość średnia ≤1,0 kg/m <sup>2</sup>  -dla każdego pojedynczego wyniku ≤1,5 kg/m <sup>2</sup>		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (badanie należy przeprowadzić na 8 szt. elementu)  KLASA U	F	Klasa wytr.  3	Charakterystyczna Wytrzymałość: 6,0 MPa	Każdy pojedynczy wynik  >4,8 MPa
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Klasa odporno	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego,	

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania	
	KLASA I		ści	wg zał. H normy - badanie alternatywne
			4	≤18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Nasiąkliwość Klasa B	E	≤ 6%	
2.6	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie  ZADAWAJĄCA ODPORNOŚĆ	I	a)jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana - zadawająca odporność,  b)jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  c)trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków,  b)nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych  c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a)krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien określić rodzaj tekstury,  b)tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,  c)różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element,  b)zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,  c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne	

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340.

#### 2.4. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki 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 krawężnika.

## 2.5. Materiały na podsypkę

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku.

Należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12522

- kruszywa drobne (piaski) kategorii G<sub>F</sub>85 lub G<sub>F</sub>80, f<sub>5</sub>. lub kruszywa o uziarnieniu ciągłym kategorii G<sub>A</sub>85, C<sub>NR</sub>, f<sub>5</sub>

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

## 2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki betonowe i należy stosować, dla: Ławy betonowej - beton klasy C 12/15 wg PN-EN 206.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z postawieniem krawężnika betonowego na ławie betonowej z oporem powinien dysponować następującym sprzętem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- ew. żurawia samochodowego do rozładunku krawężników betonowych,
- chwytaków do krawężników betonowych

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport krawężników betonowych

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

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

Krawężniki 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 powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Wodę należy przewozić w beczkowszach lub w zbiornikach na wodę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

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 oznaczony wg BN-77/8931-12

## 5.3. Wykonanie ław

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton i uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozłożony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

## 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu.

### 5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 5 mm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania krawężników betonowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami Tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu 1 raz 100 mb krawężnika betonowego.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- 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 50 m ławy.

- b) Wymiary ław.

Wymiary 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.

- c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników betonowych

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla ustawienia krawężnika betonowego jest m (metr)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława z oporem
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika lub/i opornika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wbudowanie mieszanki betonowej (wykonanie ławy),
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (cementowo-piaskowej),
- wykonanie deskowania
- wykonanie oporu z mieszanki betonowej
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- odwiezienie sprzętu
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

### 10.1. Normy



- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1340 Krawężniki betonowe . Wymagania i metody badań.  
PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- 3 PN-EN 206 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 4 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 5 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 6 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 7 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

#### **10.2. Inne materiały**

14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

**D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻE CHODNIKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeża betonowego na podsypce z mieszanki związanej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z ustawieniem obrzeża betonowego na podsypce z mieszanki cementu związanej.

*UWAGA: zakres występowania obrzeża betonowego zgodnie z wykazanym w Dokumentacji Projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.4. Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.5. Mieszanka związana na podsypkę** – mieszanka kruszywa, cementu w stosunku 4:1 i wody o wilgotności optymalnej.

**1.4.6. Wymiar nominalny** – wymiar obrzeża określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

*Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest.*

**2.2. Obrzeża**

Wymagania techniczne stawiane obrzeżom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	
	300 mm		$\pm 1,5$ mm
	400 mm		$\pm 2,0$ mm
	500 mm		$\pm 2,5$ mm

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
	800 mm		±4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrężanie z udziałem soli odladzających  Klasa D	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0 kg/m <sup>2</sup> , dla każdego pojedynczego wyniku ≤1,5 kg/m <sup>2</sup>		
2.2	Wytrzymałość na zginanie  Klasa T	F	Klasa wytr.  1	Charakterystyczna Wytrzymałość:  5,0 MPa	Każdy pojedynczy wynik  >4,0 MPa
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie  Klasa I	G i H	Klasa odporności  4	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne  ≤18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Nasiąkliwość  Klasa B	E	≤ 6%		
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie  ZADAWAJĄCA ODPORNOŚĆ	I	a)jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana - zadawalająca odporność,  b)jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  c)trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeża jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, b)nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a)obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze -producent powinien określić rodzaj tekstury, b)tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c)różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>

### 2.3 Materiały do mieszanki związanej na podsypkę i wypełnienie szczelin między obrzeżami

Na podsypkę i do zapraw należy stosować mieszankę związaną (mieszanka cementowo-piaskowa o wilgotności optymalnej)

Należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12524

- kruszywa drobne (piaski) kategorii G<sub>F</sub>85 lub G<sub>F</sub>80, f<sub>5</sub>, lub kruszywa o uziarnieniu ciągłym kategorii G<sub>A</sub>85, C<sub>NR</sub>, f<sub>5</sub>

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

*UWAGA: możliwe jest stosowanie mieszanki związanej na podsypkę wytworzonej na wytwórni mieszanek związanych pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych mieszance związanej.*

## . SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Wodę należy przewozić w beczkowozach lub w zbiornikach na wodę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu

Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej, wg Dokumentacji Projektowej.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 oznaczony wg BN-77/8931-12

## 5.3. Podłoże pod obrzeża z mieszanki związanej

Przed przystąpieniem do wytworzenia mieszanki związanej na podsypkę w przypadku przygotowania mieszanki związanej na miejscu, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury mieszanki związanej i uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru lub w przypadku stosowania gotowej mieszanki związanej z wytwórni mieszanek związanych przedstawienia odpowiednich dokumentów i uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru.

Podsypkę z mieszanki związanej wykonuje się ręcznie rozkładając ją w odpowiedniej grubości uwzględniając osiadanie pod wpływem dobiecia obrzeży. Grubość docelowa podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

## 5.4. Ustawienie obrzeży betonowych

### 5.4.1. Zasady ustawiania obrzeży

Światło (odległość górnej powierzchni obrzeży od powierzchni komunikacyjnej) powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.4.2. Ustawienie obrzeży na podsypce z mieszanki związanej

Obrzeża należy ustawiać na podsypce z mieszanki związanej o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu.

Po ustawieniu obrzeża zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana, zabezpieczona mieszanką niezwiązaną do odpowiedniej wysokości uwzględniającej ewentualne humusowanie na grubość zgodną z Dokumentacją Projektową. Należy ustawiać obrzeża na styk. Maksymalna szerokość spoiny nie powinna przekraczać szerokości 0,5 cm. Nie przewiduje się wypełnienia spoin jakimkolwiek materiałem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania obrzeży betonowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami Tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych na podsypce z mieszanki związanej powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z podsypki cementowo-piaskowej - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,

## **7. OBMAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryta,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego wraz z ławą obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- rozłożenie podsypki i wstępne zagęszczenie,
- ustawienie obrzeża do zadanych wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **1. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne**

2. D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

**10.1. Normy**

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1340 Krawężniki betonowe . Wymagania i metody badań.  
PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- 3 PN-EN 206 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 4 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 5 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 6 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 7 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

**10.2. Inne materiały**

15. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

