

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

„Przebudowa kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone z Grupowej
Oczyszczalni Ścieków „Dębogórze” na odcinku przebiegającym przez wieś
Kazimierz w gm. Kosakowo”

ST-06 ROBOTY ODTWORZENIOWE

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	215
1.1	Przedmiot ST	215
1.2	Zakres stosowania ST	215
1.3	Zakres robót objętych ST	215
1.4	Określenia podstawowe	215
2	MATERIAŁY	218
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	218
2.2	Kostka betonowa brukowa	219
2.3	Krawężniki betonowe	220
2.4	Obrzeża betonowe	223
2.5	Nawierzchnie asfaltowe	223
2.6	Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5	223
	Sito kwadratowe [mm]	224
2.7	Prefabrykowane żelbetowe pełne płyty wielkowymiarowe do nawierzchni drogowych	225
2.8	Składowanie materiałów	226
2.9	Odbiór materiałów na budowie	226
2.10	Woda	226
2.11	Cement	226
2.12	Materiały na warstwę odcinającą	226
2.13	Materiał na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni	226
2.14	Materiał do wykonania podbudowy z kruszywa betonowego	227
2.16	Mieszanka niezwiązana	227
2.17	Podbudowa z betonu asfaltowego	232
2.18	Warstwa wyrównawcza i wiążąca z betonu asfaltowego	234
2.18.1	Asfalt	234
2.18.2	Wypełniacz	235
2.18.3	Kruszywo	235
2.18.4	Dodatki	237
2.18.5	Emulsja asfaltowa	237
2.19	Nawierzchnia z mastyksu grysowego SMA 8	237
2.19.1	Asfalt	237
2.19.2	Wypełniacz	238
2.19.3	Kruszywo	238
2.19.4	Dodatki do MMA	239
2.19.5	Kruszywo do posypki	240
2.19.6	Materiały do uszczelniania spoin	240

2.19.7	Uszczelnienie krawędzi	240
2.20	Nawierzchnie na bazie żywic syntetycznych	240
2.21	Materiały do umocnień brukarskich	241
2.22	Inne	241
3	SPRZĘT	241
3.1.	Wymagania ogólne	241
3.2.	Umocnienie powierzchni skarp i rowów	242
3.3.	Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża	242
3.4.	Krawężniki betonowe	242
3.5.	Zdjęcie warstwy humusu	242
3.6.	Wykonanie nasypów	242
3.7.	Obrzeża betonowe	243
3.8.	Betonowa kostka brukowa	243
3.9.	Nawierzchnia z betonowych płyt ażurowych typu MEBA	243
3.10.	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych	243
3.11.	Żelbetowe pełne płyty wielkowymiarowe	243
3.12.	Umacnianie pobocza	244
3.13.	Nawierzchnie asfaltowe	244
3.14.	Płyty chodnikowe, trylinka, płyty YOMB	244
3.15.	Czyszczenie i skrapianie	244
3.16.	Podbudowa z betonu asfaltowego	245
3.17.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	245
3.18.	Nawierzchnia z mieszanki SMA	246
4	TRANSPORT	246
4.1.	Wymagania ogólne	246
4.2.	Krawężniki betonowe	247
4.3.	Obrzeża betonowe	247
4.4.	Betonowa kostka brukowa	247
4.5.	Płyty betonowe	247
4.6.	Betonowe płyty ażurowe typu MEBA, płyty YOMB	247
4.7.	Kruszywa	248
4.8.	Nawierzchnie asfaltowe	248
4.9.	Cement	248
4.10.	Emulsje	248
4.11.	Podbudowa i nawierzchnia z betonu asfaltowego	248
4.12.	Nawierzchnia z mieszanki SMA	249
4.12.1	Polimeroasfalt	249

4.12.2	Wypełniacz	249
4.12.3	Kruszywo	249
4.12.4	Środek adhezyjny	249
4.12.5	Dodatek stabilizujący	249
4.12.6	Mieszanka SMA	249
4.13.	Nawierzchnia z żywic syntetycznych	250
5	WYKONANIE ROBÓT	250
5.1.	Zasady wykonania robót	250
5.2.	Roboty przygotowawcze	251
5.3.	Roboty rozbiórkowe	251
5.4.	Roboty ziemne	251
5.5.	Ustawienie krawężników betonowych	251
5.6.	Ustawienie obrzeży betonowych	251
5.7.	Wykonanie nasypów	251
5.5.1	Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych	251
5.5.2	Zagęszczanie nasypów	252
5.5.3	Poszerzenie nasypów	252
5.5.4	Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych	252
5.5.5	Zasyпки obiektów inżynierskich	252
5.5.6	Skarpy nasypu	253
5.8.	Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża	253
5.6.1	Przygotowanie robót	253
5.6.2	Profilowanie podłoża	253
5.6.3	Zagęszczanie podłoża	253
5.6.4	Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża	254
5.9.	Nawierzchnie z kostki brukowej	254
5.9.1	Odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej	254
5.9.2	Odtworzenie nawierzchni chodnika z kostki betonowej	255
5.10.	Odtworzenie nawierzchni z płyt betonowych, płyt YOMB	256
5.11.	Odbudowa nawierzchni asfaltowej	256
5.11.1	Podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	256
5.11.2	Układanie mieszanki z betonu asfaltowego	257
5.12.	Podbudowa z kruszywa łamanego betonowego	257
5.13.	Oczyszczenie i skroplenie emulsją	258
5.14.	Mieszanka z kruszyw niezwiązanych	259
5.15.	Podbudowa z betonu asfaltowego	259
5.15.1	Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego	261

5.15.2	Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe).....	262
5.15.3	Warunki atmosferyczne prowadzenia robót	262
5.15.4	Próba technologiczna i odcinek próbny	262
5.15.5	Przygotowanie geodezyjne.....	262
5.15.6	Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego	263
5.16.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	264
5.16.1	Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej.....	265
5.16.2	Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe	266
5.16.3	Warunki przystąpienia do robót.....	266
5.16.4	Próba technologiczna i odcinek próbny	266
5.16.5	Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego	267
5.16.6	Złącza	267
5.17.	Nawierzchnia z mieszanki SMA.....	267
5.17.1	Projektowanie mieszanki SMA	267
5.17.2	Wytwarzanie mieszanki SMA	269
5.17.3	Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe	269
5.17.4	Warunki przystąpienia do robót.....	270
5.17.5	Próba technologiczna i odcinek próbny	270
5.17.7	Złącza	271
5.17.8	Wykończenie warstwy ścieralnej.....	271
5.18.	Nawierzchnie z żywic syntetycznych.....	271
5.19.	Umocnienie powierzchni brukowaniem	272
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	273
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	273
6.2	Krawężniki betonowe	273
6.2.1	Badania przed przystąpieniem do robót	273
6.2.2	Badania w czasie robót.....	273
6.3	Obrzeża betonowe	274
6.4	Umocnienie pobocza.....	274
6.5	Betonowa kostka brukowa.....	274
6.5.1	Badania przed przystąpieniem do robót	274
6.5.2	Badania w czasie robót.....	275
6.6	Płyty betonowe, drogowe, płyty YOMB	275
6.7	Nawierzchnie asfaltowe	275
6.7.1	Kontrola jakości warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	275
6.7.2	Kontrola jakości robót skropienia emulsją	277
6.7.3	Kontrola jakości robót warstw asfaltowych	277

6.8	Nawierzchnie gruntowe	277
6.9	Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża	278
6.10	Oczyszczenie i skropienie emulsją	278
6.11	Mieszanka niezwiązana	279
6.12	Podbudowa i nawierzchnia z betonu asfaltowego	280
6.12.1	Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej	280
	Badanie właściwości wypełniacza	280
	Badanie właściwości kruszywa	280
	Badanie właściwości dodatków	281
	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	281
	Zawartość wolnych przestrzeni	282
	Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej	283
	Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku	283
	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni	283
6.12.2	Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru	283
6.12.3	Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera	286
6.12.4	Wbudowanie kompozytu	287
6.12.5	Badania kontrolne dodatkowe	287
6.12.6	Badania arbitrażowe	287
6.12.7	Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej	288
6.12.8	Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego	288
6.13	Nawierzchnia z mieszanki SMA	288
6.13.1	Badania przed przystąpieniem do robót	288
6.13.2	Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji	288
6.13.3	Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru	291
6.13.4	Badania kontrolne	295
6.13.5	Badania kontrolne dodatkowe	296
6.13.6	Badania arbitrażowe	296
6.13.7	Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza	296
6.13.8	Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej	297
6.14	Nawierzchnie z żywic syntetycznych	297
6.14.1	Badania materiałów	297
6.14.2	Badania przygotowania podłoża	297
6.14.3	Kontrola zagruntowania podłoża	297
6.14.4	Kontrola wykonywania nawierzchni	298
6.15	Umocnienie powierzchni brukowaniem	298

7	OBMIAR ROBÓT	298
7.1	Krawężniki betonowe	299
7.2	Obrzeża betonowe	299
7.3	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej	299
7.4	Nawierzchnie asfaltowe	299
7.5	Koryto	299
7.6	Oczyszczenie i skropienie	299
7.7	Podbudowa z betonu asfaltowego	299
7.8	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	299
7.9	Nawierzchnia z mieszanki SMA	299
7.10	Nawierzchnia z żywicy sztucznych	299
7.11	Umocnienie powierzchni brukowaniem	299
8	ODBIÓR ROBÓT	300
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	300
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	306
10.1	Wykaz Norm	306
10.2	Inne przepisy.	308

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem Niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące:

- Ø wykonania i odbioru robót drogowych i odtworzeniowych nawierzchni;
- Ø korytowania, profilowania i zagęszczenie podłoża;
- Ø oczyszczenia i skropienia emulsją warstw konstrukcyjnych;
- Ø warstw konstrukcyjnych nawierzchni z mieszanek niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie,
- Ø podbudowy z betonu asfaltowego AC 22p dla ruchu KR3-6,
- Ø warstwy wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego,
- Ø nawierzchni z mastyksu grysowego SMA 8,
- Ø nawierzchni na bazie żywic syntetycznych,
- Ø umacniania powierzchni przy obiektach mostowych – przez brukowanie.

podczas realizacji Robót „Przebudowa kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone z Grupowej Oczyszczalni Ścieków „Dębogórze” na odcinku przebiegającym przez wieś Kazimierz w gm. Kosakowo”.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 i 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

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

- Ø odtworzeniem nawierzchni po wykopach liniowych i obiektowych;
- Ø wykonaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża;
- Ø oczyszczeniem i wykonaniem skropienia emulsją następujących warstw nawierzchni:
 - podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
 - istniejąca jezdnia,
 - podbudowa z betonu asfaltowego,
 - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego.
- Ø wykonaniem warstw z mieszanek kruszyw zagęszczanych mechanicznie;
- Ø zaprojektowaniem oraz wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P o grubości 7cm (w dwóch warstwach) dla ruchu KR-3,
- Ø zaprojektowaniem oraz wykonaniem i odbiorem warstwy wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W grubości 5 cm dla ruchu KR3,
- Ø zaprojektowaniem oraz wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego SMA 8,
- Ø wykonaniem nawierzchnio-izolacji z materiałów na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu, wykonywanych na powierzchniach stalowych i betonowych, stanowiących jednocześnie zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni – odporne na ścieranie: grubość warstwy zabezpieczenia - nie mniej niż 3 mm,
- Ø wykonaniem umocnienia powierzchni (stożki, skarpy, powierzchnie poziome itp.) elementami kamiennymi bądź betonowymi drobnowymiarowymi.

W zakresie odtworzenia nawierzchni obejmuje ona następujące grupy robót: prace przygotowawcze, roboty rozbiórkowe, odtworzenie nawierzchni.

1.4 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”, a ponadto:

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

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

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

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

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

Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Warstwa wzmacniająca - warstwa zapewniająca przeniesienie występującego w okresie budowy ciężkiego ruchu technologicznego, nazywanego również warstwą technologiczną.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

Odpowiednia (bliższa) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

Przeszkoda naturalna – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

Obiekt mostowy – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

Przyczółek – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

Rozpiętość teoretyczna – odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

Szerokość użytkowa obiektu – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

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

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

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Obramowanie chodników - umocnienie ich bocznych krawędzi, wykonane z krawężników /obrzeży/ betonowych, kostki, klinkieru lub innego materiału

Trylinka – sześciokątna płyta betonowa

Konstrukcja nawierzchni – konstrukcja, której celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub ulepszonym podłożu. Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni należy traktować jak podbudowę.

Podbudowa zasadnicza – warstwa lub 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 szkodliwym działaniem mrozu.

Warstwa mrozoochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. W przypadku złych warunków wodnych warstwa mrozoochronna pełni także funkcję warstwy odsączającej.

Warstwa odsączająca – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszanego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

Warstwa odcinająca – warstwa, której zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności.

Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ($d \div D$), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej – nawierzchnia drogowa, której warstwa poddawana jest bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Symbol NR użyty do określenia właściwości oznacza, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu odporne na ścieranie - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję charakteryzujące się równocześnie odpornością na ścieranie.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę charakteryzujące się równocześnie odpornością na ścieranie.

Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Wyprawa - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

Symbole i skróty

Pozostałe określenia używane w niniejszym dokumencie do oznaczania poszczególnych właściwości (symbole i skróty) przyjęto zgodnie z normami PN-EN 13242, PN-EN 13285, przywołanymi normami badawczymi oraz „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (aktualnie w opracowaniu). Ponadto zastosowano następujące symbole i skróty:

CBR – kalifornijski wskaźnik nośności, wyrażony w procentach [%];

k10 – współczynnik filtracji, oznaczany według ISO/TS 17892-11, [m/d], [cm/s];

D15 – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki niezwiązanej, z której jest wykonywana podbudowa lub warstwa mrozoochronna, [mm];

d85 – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, [mm];

d50 – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziaren gruntu podłoża, [mm];

SE4 – wskaźnik piaskowy oznaczony wg PN-EN 933-8 załącznik A (dla frakcji 0/4 mm),

O90 – umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie lub geotkaninie w ilości 90% (m/m), wartość O90 powinna być podawana przez producenta wyrobu.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00. "Wymagania ogólne".

Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z Polskimi Normami (PN), przenoszącymi normy europejskie lub normami innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, normami branżowymi (BN), instrukcjami szczegółowymi, katalogami materiałów wraz z dokumentami dopuszczającymi do stosowania (certyfikaty, atesty, Krajową ocenę

techniczną) wg Ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2023, poz.216 z późn. zmianami).

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy uwzględnia się w kolejności:

- Ø europejskie oceny techniczne;
- Ø wspólne specyfikacje techniczne;
- Ø normy międzynarodowe;
- Ø inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy normalizacyjne.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy oraz Krajowych ocen technicznych, specyfikacji, norm i systemów, o których mowa powyżej, uwzględnia się w kolejności:

- Ø Polskie Normy;
- Ø Krajowe oceny techniczne;
- Ø Polskie specyfikacje techniczne

Wykonawca jest zobowiązany do:

- Ø dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych,
- Ø stosowania materiałów produkcji krajowej lub zagranicznej, posiadających krajową ocenę techniczną odpowiednich instytutów badawczych,
- Ø poinformowania Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw o proponowanych źródłach materiałów oraz uzyskania zgodę Inżyniera.

2.2 Kostka betonowa brukowa

Betonowa kostka brukowa musi być produkowana zgodnie z PN-EN 1338:2005 i posiadać poniższe parametry:

- Ø wygląd zewnętrzny, kształt, wymiary – dopuszczalne odchyłki wg punktu 5.2 w/w normy,
- Ø wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu zadawalająca wg punktu 5.3.3.3 w/w normy,
- Ø odporność na warunki atmosferyczne:
 - nasiąkliwość – klasa 2 (B)
 - odporność na zamrażanie/rozmarzanie z użyciem soli odładzających – klasa 3 (D)
 - odporność na ścieranie – klasa 5 (I)

Wzór (kształt) kostki powinien być zgodny z kształtami określonymi przez producenta.

Wymiary kostki powinny być zgodne z wymiarami określonymi przez producenta i mieścić się w podanych poniżej przedziałach wielkości:

- Ø długość: od 140 mm do 280 mm,
- Ø szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
- Ø grubość: 60mm i 80 mm.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Kostka musi posiadać oznaczenie CE i Deklarację właściwości użytkowych z uwzględnieniem powyższych wymagań.

Do wykonania odbudowy nawierzchni dróg, oraz innych elementów narażonych na ruch pojazdów, będzie zastosowana betonowa kostka brukowa o grubości 80mm. Dla nawierzchni chodników, oraz innych elementów związanych kostka betonowa o grubości 60mm.

Tabela nr 1: Wymagania dla betonowej kostki brukowej.

2.3 Krawężniki betonowe

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki:

- Ø nasiąkliwość 5%,
- Ø ścieralność na tarczy Boehmego – 3 mm,
- Ø mrozoodporność, F150.

Powierzchnie krawężników powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

Ø na długości i szerokości ± 8 mm,

Ø na wysokości ± 3 mm.

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

Tabela nr 2. Wymagania wobec krawężników lub oporników betonowych, 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: $\pm 1\%$, $> 4 \text{ mm}$ i $< 10 \text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $> 3 \text{ mm}$, $< 5 \text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $> 3 \text{ mm}$, $< 10 \text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5 \text{ mm}$ $\pm 2,0 \text{ mm}$ $\pm 2,5 \text{ mm}$ $\pm 4,0 \text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $< 0,5 \text{ kg/m}^2$,		
2.2	Wytrzymałość na zginanie Badanie należy przeprowadzić na 8 szt.	F	Klasa wytr. 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa $> 6,0$
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 odporności 4	Odporność przy pomiarze na tarczy Bohmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne $< 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$	
2.5	Nasiąkliwość	E	średnia $< 4\%$ - wg PN-EN-1340		
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika 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 krawężnika 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 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		

2.4 Obrzeża betonowe

Do wykonania ław betonowych należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Obrzeża betonowe o wymiarach 8*30*75 gat.1 powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 i powinny odpowiadać normom BN-80/6775-03/04, BN-80/6775-03/01 oraz Komunikatu PKNMiJ z dn. 29.05.1987.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-EN 206:2014-04 dla danej klasy betonu, nasiąkliwość nie powinna być większa niż 4% a stopień mrozoodporności F150. Tolerancje wymiarowe krawężników winny wynosić: na szerokości i wysokości ± 3 mm a na długości ± 8 mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu.

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek.

2.5 Nawierzchnie asfaltowe

Do odbudowy nawierzchni drogowej asfaltowej należy używać następujących materiałów:

- Ø emulsja asfaltowa – asfaltowa emulsja kationowa o właściwościach zgodnych z wymaganiami podanymi w WT-3 Emulsje asfaltowe-2009.
- Ø warstwa wiążąca z betonu asfaltowego – warstwę wiążącą należy wykonać z betonu asfaltowego AC 16 W jak dla kategorii ruchu KR2 zgodnie z Wymaganiami Technicznymi „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”. Zastosować kruszywo jak dla KR2 zgodnie z „WT-1 Kruszywa 2008”.
- Ø warstwa ścieralna z betonu asfaltowego – warstwę ścieralną należy wykonać z betonu asfaltowego AC 11 S jak dla kategorii ruchu KR2 zgodnie z Wymaganiami Technicznymi „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”. Zastosować kruszywo jak dla KR2 zgodnie z „WT-1 Kruszywa 2008”.

Zalecane wymagania w zakresie grubości poszczególnych warstw:

- Ø warstwa ścieralna z betonu asfaltowego wys. 4,0cm,
- Ø warstwa wiążąca z betonu asfaltowego wys. 6,0cm,
- Ø podbudowa z betonu asfaltowego wys. 8,0cm,
- Ø podbudowa z kruszywa łamanego wys. 20,0cm,
- Ø grunt rodzimy $I_s > 0,98$.

2.6 Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5

Kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobranego kruszywa podanymi na rysunku 1. Na podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy przyjąć krzywą uziarnienia między krzywymi 1-2 wg rysunku nr 1 jak dla podbudowy zasadniczej.

Rysunek nr 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.

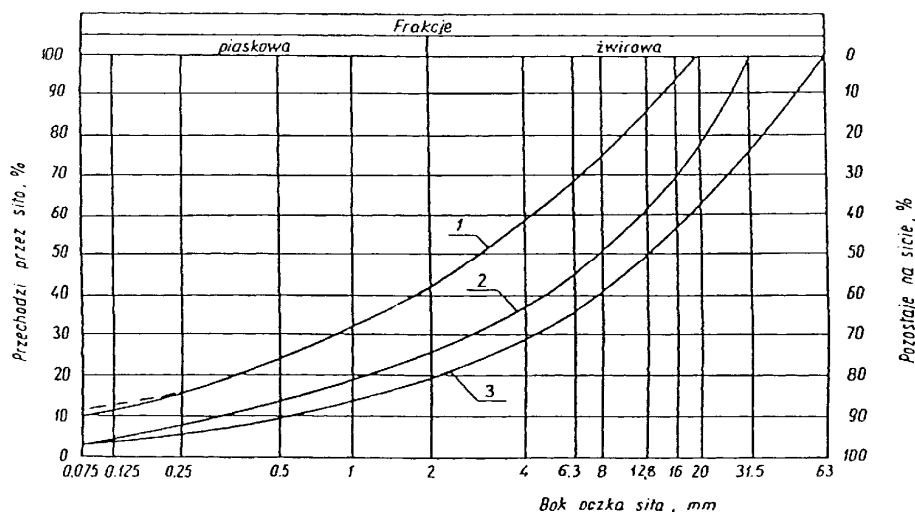


Tabela nr 3 Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy 0/31,5 mm.

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
31,5	100
16	69-94
8	51-75
4	37-58
2	26-42
0,5	13-24
0,075	2-10

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w Tabeli nr 4.

Tabela nr 4. Właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane	Wymagania dla podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	Wymagania dla podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	Badanie według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	od 2 do 10	PN-B-06714 -15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	5	PN-B-06714 -15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	40	35	PN-B-06714 -16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481 [1]

5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	50 35	35 30	PN-B-06714-42 [12]
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	5	3	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	10	5	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności W _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ³ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s ³ 1,03	60 -	80 120	PN-S-06102[21]

2.7 Prefabrykowane żelbetowe pełne płyty wielkowymiarowe do nawierzchni drogowych

Prefabrykowane żelbetowe płyty pełne powinny być zgodne z ustaleniem Dokumentacji projektowej i mieć wymiary (3,0 × 1,5 × 0,18m).

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie podaje szczegółów dotyczących kształtu i rozwiązań technicznych płyt, wówczas Wykonawca proponuje typ płyty, przedstawiając go do aprobaty Inżyniera. Zaakceptowany typ płyty powinien mieć Krajową ocenę techniczną.

Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i wylupów. Dopuszczalne są drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wysokości do 5 mm.

Beton, z którego wykonana jest płyta, powinien spełniać wymagania dla klasy wytrzymałości minimum C20/25 wg PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-B-06265:2018-10.

Krawędzie płyt powinny być proste i wzajemnie równoległe. Dopuszczalne są drobne odpryski i wyszczerbienia krawędzi o głębokości i szerokości do 5 mm oraz długości do 20 mm w liczbie 2 szt. na 1 m płyty, przy czym na jednej krawędzi powierzchni górnej nie może być więcej niż 3 wyszczerbienia, a na powierzchni dolnej nie więcej niż 4 wyszczerbienia. Zwychrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m długości płyty. Powierzchnie boczne płyty powinny być wolne od pęknięć, rys, wgłębien i wypukłości.

Odchyłka od wymiarów nominalnych powinna wynosić: długości ± 3 mm, szerokości ± 3 mm, grubości ± 3 mm. Nasiąkliwość powinna wynosić ≤ 6%, a stopień mrozoodporności ≥ F 150.

Płyty mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Można je układać w stosach, powierzchnią jezdnią zwróconą do góry, w siedmiu warstwach na paletach, do wysokości trzech palet.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to na podsypkę i do wypełniania szczelin można stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004.

Inne materiały, np. żużel, pospółkę, można stosować pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.8 Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

2.9 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, Krajowymi ocenami technicznymi i Deklaracjami właściwości użytkowych. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

2.10 Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

2.11 Cement

Należy stosować cement powszechnego użytku: cement portlandzki, hutniczy klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2012.

2.12 Materiały na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się: piasek wg PN-B-11113.

2.13 Materiał na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

na podsypkę piaskową pod nawierzchnię

- Ø piasek naturalny wg PN-B-11113:1996 [2], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- Ø piasek łamany (0,075,2) mm, mieszkę drobną granulowaną (0,075,4) mm albo miał (0,4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112:1996,

na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

- Ø mieszkę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250),

do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

- Ø piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113:1996 gatunku 2 lub 3,
- Ø piasek łamany (0,075,2) mm wg PN-B-11112:1996,

do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- Ø zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg ppkt. b),

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.

2.14 Materiały do wykonania podbudowy z kruszywa betonowego

Materiałami stosowanymi do wykonywania podbudowy będą:

- Ø sortowane kruszywo łamane z gruzu betonowego,
- Ø woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

Do wykonania nawierzchni należy użyć kruszywa frakcji: 16/63 i 0/16.

Kruszywo do wykonania nawierzchni powinno być uzyskane z przekruszenia gruzu z twardego betonu, bez domieszek z gazobetonu i cegły. Podczas kruszenia zostaje rozdrobniony a następnie posortowany na frakcje.

Poszczególne frakcje powinny charakteryzować się ciągłym uziarnieniem.

Składowanie otrzymanego w wyniku recyklingu gruzu betonowego posortowanego kruszywa betonowego powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i nawodnieniem.

Woda użyta do zagęszczania i klinowania nawierzchni może być zarówno studzienna, jak i z wodociągu, bez specjalnych wymagań. Powinna być bezbarwna i nie powinna wydzielać zapachu. Stosowanie wody pitnej nie wymaga laboratoryjnych badań jej przydatności.

2.15 Materiały do wykonania skropienia

Do wykonania skropienia stosuje się następujące emulsje kationowe, zgodnie z normą PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych” oraz wymaganiami technicznymi „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe”:

- Ø emulsja C 60 B3 ZM,
- Ø emulsja C 60 B4 ZM.

Czas składowania emulsji nie powinien przekraczać dwóch tygodni. Emulsję należy składować w temperaturze powyżej 3°C.

2.16 Mieszanka niezwiązana

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniają wymagania SSTWIORB zgodnie z Tablicą 1 i normą PN-EN 13242. Kruszywa pochodzące z różnych źródeł (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) mają spełnić wymagania w całej mieszance.

Tabela nr 5. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)
		<p>podbudowa zasadnicza</p> <p>nawierzchni drogowej obciążonej ruchem</p> <p>KR1KR2 oraz chodniki</p>
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: a) kruszywo grube o D _z 2d przy:	

	D/d < 4	GT _C 20/15
	D/d ≥ 4	GT _C 20/17,5
	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	GT _F 20 GT _A 20
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 ^{a)} a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż	Fl ₅₀
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 ^{a)} , kategoria nie wyższa niż	Sl ₅₅
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C _{NR/70}
6.	Zawartość pyłów ^{b)} w kruszywie wg PN-EN 933-1	f _{Deklarowana}
7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA ₅₀
8.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M _{DE} 35
9.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana
10.	Nasiąkliwość ^{c)} wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż	WA ₂₄₂
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S _{NR}
13.	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V ₅
14.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	R _C Deklarowana R _{cug} Deklarowana R _b Deklarowana

		Ra Deklarowana
		Rg Deklarowana
		X ₁ -
		FL ₁₀ -
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB _{LA}
20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)
		F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowany

a) Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu

b) Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20

c) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości WA₂₄2, należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszanekę niezwiązaną.

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej przenoszących ruch kategorii od KR1 do KR2.

Procedura projektowania powinna być oparta na próbach laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki.

W przypadku zastosowania kopalin towarzyszących, kruszyw sztucznych, kruszyw z recyklingu i kruszyw z odpadów wydobywczych do produkcji mieszanek niezwiązanych, badania fizyko-mechaniczne należy wykonywać po 5-krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-2.

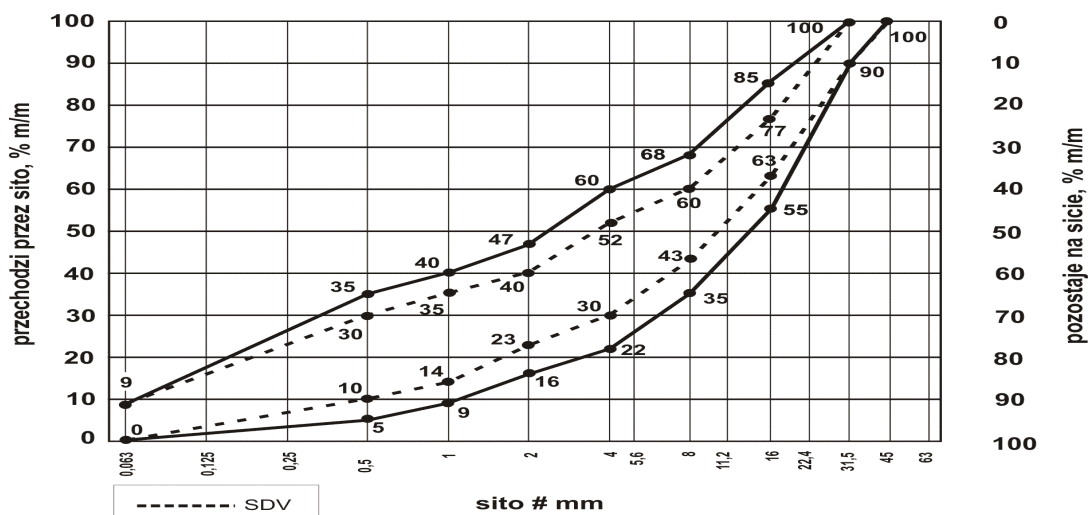
Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych zawarto w Tabeli nr 5. Podane wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający ze zróżnicowanych warunków produkcji mieszanek, metod pobierania i dzielenia próbki oraz przedziału ufności.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością w trakcie zagęszczania.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w Tabeli nr 5.

Do podbudowy zasadniczej powinno się stosować mieszanki niezwiązane o uziarnieniu 0/31,5

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na Rysunku nr 2:



Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku 1, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w Tabelach nr 6 i 7.

Tabela nr 6. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowanym SDV - tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		

Wartości uziarnienia SDV deklarowane przez producenta mieszanki powinny być zawarte między granicznymi wartościami podanymi na odpowiednich krzywych uziarnienia z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2. oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia podane w Tablicy 7.

Tabela nr 7. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

Mieszanka	1/2	2/4	4/8	8/16					
		min.	max	min.	max	min	max	min.	max
0/31,5		4	15	7	20	10	25	10	25

Tabela nr 8. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy zasadniczej

LP	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:	
		podbudowy zasadniczej	
		KR1KR2	
	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5	
1.			

2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₉
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{NR}
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
5.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. nr 1
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G _B
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G _B
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A ^{b)} na frakcji 0/4 (SE ₄), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	40
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₅
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M _{DE35}
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
12.	Wartość CBR ^{c)} [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	80
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0, przy energii 0,59 J/cm ³ ; współczynnik filtracji k ₁₀ [cm/s], co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80120

Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ według normy PN-EN 933-8, załącznik A

Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C.

Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej SSTWIORB należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-

47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A.

Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

Dla kategorii dróg KR1KR4 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanek, sugeruje się składowanie tychże mieszanek w haldach nie wyższych niż 5m wysokości, a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie.

W przypadku składników przeznaczonych do komponowania mieszanki w mieszalniku nie ogranicza się wysokości przy składowaniu.

2.17 Podbudowa z betonu asfaltowego

Do wykonania betonu asfaltowego na warstwę podbudowy należy stosować następujące materiały:

- Ø asfalt drogowy 35/50 lub 50/70;
- Ø wypełniacz,
- Ø kruszywo,
- Ø środek adhezyjny,

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 lub 50/70 wg PN-EN 12591. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest Deklaracja właściwości użytkowych. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1 Kruszywa 2014, Część 2 i podane w Tabeli nr 9.

Tabela nr 9. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania Kategoria ruchu KR3-4 i KR5-6
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

Do betonu asfaltowego AC 22P należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 „Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu” oraz wymagań technicznych „Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 „Kruszywa 2014”.

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa grube i drobne wg wymagań podanych odpowiednio w Tabeli nr 10 i 11. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tabela nr 10. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania dla kategorii ruchu	
	KR3-4	KR5-6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF85 i GA85	
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTC20	GTC20
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f16	
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECS30	ECS30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1	

Tabela nr 11. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa grubego	Wymagania dla kategorii ruchu	
	KR3-4	KR5-6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _C 85/20	G _C 85/20
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/17,5}	
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}	C _{50/30}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₄₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F ₄	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1	

Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: wymagana odporność

Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2: wymagana odporność

Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: $V_{6,5}$

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące na podstawie norm lub Krajowej oceny technicznej. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w punkcie 5.

Do uszczelniania spoin należy używać past lub taśm o grubości co najmniej 10 mm. Materiały te można stosować na podstawie pozytywnych uprzednich zastosowań.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać lepiszcza asfaltowego na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023

Do wykonania skropienia stosuje się następujące emulsje kationowe, zgodnie z normą PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych” oraz wymaganiami technicznymi „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe”:

- Ø emulsja C 60 B3 ZM,
- Ø emulsja C 60 B4 ZM.

Czas składowania emulsji nie powinien przekraczać dwóch tygodni. Emulsję należy składować w temperaturze powyżej 3C.

2.18 Warstwa wyrównawcza i wiążąca z betonu asfaltowego

2.18.1 Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR3- KR6 oraz asfalt 50/70 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR1- KR2 spełniający wymagania określone w PN-EN 14591 i podane w Tabeli nr 12.

Tabela nr 12. Wymagania wobec asfaltu drogowego 35/50 i 50/70 stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Asfalt 35/50	Asfalt 50/70	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 250C, 0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	240	230	PN-EN-2592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	99	99	PN-EN-12592
5	Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C			
	- zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	0,5	PN-EN-12607-1

	- pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	53	50	PN-EN-1426
	- temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	52	48	PN-EN-1427
6.	Zawartość parafiny nie więcej niż, %	2,2	2,2	PN-EN-12606-1
7.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż, °C	8	9	PN-EN-1427
8.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN-12593

2.18.2 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” i podane w Tabeli nr 13.

Tabela nr 13. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

2.18.3 Kruszywo

Należy stosować kruszywa grube i drobne wg wymagań podanych odpowiednio w Tabeli nr 14 i 15. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tabela nr 14. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5 – KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _F 85 i G _A 85	G _F 85	
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{Tc} NR	G _{Tc} 20	
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₃		
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		

Kancistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, określony na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5– KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _F 85 i G _A 85		
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC} NR	G _{TC} 20	
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆		
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
Kancistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, określony na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} Deklarowana	E _{CS} 30	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		

Tabela nr 15. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa grubego	Wymagania		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5– KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20}		G _{C90/20}
Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}		
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl ₃₅ lub Sl ₃₅	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅	
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{50/10}	
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₀	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₂		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}		

Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: deklarowany przez producenta

Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; $m_{LPC0,1}$
kategoria nie wyższa niż:

Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: wymagana odporność

Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2: wymagana odporność

Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: $V_{3,5}$

2.18.4 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące na podstawie norm lub Krajowych ocen technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12.

2.18.5 Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową o zawartości asfaltu 70%, o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808. Do produkcji emulsji powinien być zastosowany asfalt penetracji 70/100.

2.19 Nawierzchnia z mastyksu grysowego SMA 8

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji ST 00

2.19.1 Asfalt

Należy stosować asfalt modyfikowany PMB 45/8055 spełniający wymagania określone w PN-EN 14023, podane w Tabeli nr 16.

Tabela nr 16. Wymagania wobec asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55

Lp.	Wymagania	Właściwości	Metoda badań
1.	Penetracja (25oC, 100 g, 5 s)	45-80 (klasa 4)	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, oC	55 (klasa 7)	PN-EN 1427
3.	Temperatura tężliwości, oC	-12 (klasa 6)	PN-EN 12593
4.	Temperatura zapłonu, oC	235 (klasa 3)	PN-EN ISO 2592 U
5.	Kohezja; siła rozciągania w temperaturze +5°C (mała prędkość rozciągania), J/cm ²	1 (klasa 4)	EN 13589, EN 13703
6.	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C, %	50 (klasa 5)	EN 13398
7.	Stabilność magazynowania. Różnica temperatury mięknięcia metodą PiK, oC	5 (klasa 2)	EN 13399, EN 1427
Odporność na twardnienie EN 12607-1			
8.	Względna zmiana masy (%)	0,5 (klasa 3)	PN-EN 12607-1 U
9.	Pozostała penetracja w 25 oC (%)	60 (klasa 7)	PN-EN 1426

10.	Wzrost temperatury mięknienia (oC)	8 (klasa 2)	PN-EN 1427
11.	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C, %	50 (klasa 4)	EN12607-1, EN 13398

2.19.2 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1 2014 Kruszywa. Wymagania techniczne. i podane w Tabeli nr 17.

Tabela nr 17. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

2.19.3 Kruszywo

Należy stosować kruszywa grube i drobne wg wymagań podanych odpowiednio w Tabeli nr 18 i 19. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tabela nr 18 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _F 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC} 20
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{IPC} 0,1

Tabela nr 19. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego

Właściwości kruszywa grubego	KR 3-4	KR 5-7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C90/15}	G _{C90/15}
Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15}	G _{25/15} G _{20/15}
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	f ₂
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{100/0}	C _{100/0}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₂₅
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV _{Deklarowana nie mniej niż 48*}	PSV ₅₀ *)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F _{NaCl} ; kategoria nie wyższa niż:	7	7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	SB _{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	m _{LPC0,1}
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}	V _{3,5}

*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego rodzaju kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa kategorii PSV₄₄ i wyższej.

2.19.4 Dodatki do MMA

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące na podstawie norm lub Krajowych ocen technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Środek adhezyjny

Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu wrażliwości gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN 12697-12.

Stabilizator mastyksu

Dodatek stabilizujący mieszankę SMA, musi posiadać Krajową ocenę techniczną oraz być zaakceptowany przez Inżyniera.

2.19.5 Kruszywo do posypki

Do wykonania posypki może być zastosowane kruszywo naturalne lub sztuczne spełniające wymagania podane w Tabeli nr 20.

Tabela nr 20. Wymagane właściwości kruszywa 2/4 lub 2/5 do posypki

Właściwości kruszywa grubego	Wymagania	
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GC90/10	
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	f _{0,5}	
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV ₅₀	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana producenta	przez
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie niższa niż:	m _{LPC} 0,1	

2.19.6 Materiały do uszczelniania spoin

Do uszczelniania spoin należy używać past lub taśm o grubości co najmniej 15 mm. Materiały te powinny posiadać ważną Krajową ocenę techniczną oraz być zaakceptowane przez Inżyniera.

2.19.7 Uszczelnienie krawędzi

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą asfaltowo-kauczukową o grubości 10mm i zaakceptowaną przez Inżyniera.

2.20 Nawierzchnie na bazie żywic syntetycznych

Należy stosować system izolacyjno-nawierzchniowy posiadający Krajową ocenę techniczną. Głównymi składnikami systemu powinny być materiały chemoutwardzalne, które nadają się do układania na powierzchniach z betonu i na powierzchniach stalowych. Do wykonania powłok należy stosować piaski kwarcowe.

Wymagania odnośnie zastosowanych materiałów określa Krajowa ocena techniczna.

Zastosowane materiały powinny umożliwiać uzyskanie powłoki o następujących właściwościach:

- Ø odporność mechaniczna na uderzenia, ścieranie, przecięcia,
- Ø odporność chemiczna, zwłaszcza na działanie benzyny, oleju napędowego i soli odladzających,
- Ø elastyczność (zdolność przekrywania rys o rozwarciu 0,2 mm w temp. -20°C),
- Ø odporność na działanie UHV.

Dobór systemu należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Materiały powinny posiadać atest producenta.

Preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w temperaturze powyżej + 10C (niższa temperatura może spowodować krystalizację żywicy). Magazyn powinien być zamkniętym, wydzielonym budynkiem lub pomieszczeniem, odpowiadającym przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

2.21 Materiały do umocnień brukarskich

Materiały do wykonania umocnień:

- Ø betonowa kostka brukowa grubości 8cm,
- Ø obrzeża betonowe 8x30cm,
- Ø kamienie o wymiarach max. 30x30cm, grubość 6-12cm ,
- Ø podsypka cementowo-piaskowa: mieszanka 1:4 cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- Ø zaprawa cementowa: mieszanka 1:2 cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i piasku wg wymagań PN-B-06711.

2.22 Inne

- Ø bariery ochronne typu U-20 lub równoważne,
- Ø tablice ostrzegawcze,
- Ø oznakowanie pionowe (znaki drogowe),
- Ø pale drewniane,
- Ø gwoździe,
- Ø pręty stalowe,
- Ø słupki betonowe,
- Ø rury metalowe.

3 SPRZĘT

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w Planie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera.

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości (PZJ zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

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

- Ø żuraw samochodowy 4t,
- Ø koparka,
- Ø samochód samowyładowczy,

- Ø przewoźny zbiornik na wodę, wyposażony w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- Ø mieszarki do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- Ø betoniarki do wytwarzania betonu,
- Ø równiarki lub układarki z automatycznym sterowaniem do rozkładania materiału,
- Ø walec ogumiony i stalowy wibracyjny lub statyczny do zagęszczania,
- Ø zagęszczarki płytowe z wykładziną elastomerową, ubijaki mechaniczne lub mały walec wibracyjny do zagęszczania warstw w miejscach trudnodostępnych,
- Ø piła mechaniczna z tarczą do betonu,
- Ø młot pneumatyczny ze sprężarką spalinową,
- Ø narzędzia brukarskie do ręcznego układania kostek betonowych, płyt betonowych, obrzeży i krawężników (młotki brukarskie, poziomica, sznurek, uchwyt do krawężników).

3.2. Umocnienie powierzchni skarp i rowów

Do wykonania robót należy stosować:

- Ø równiarki,
- Ø koparki,
- Ø ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- Ø wibratory samobieżne,
- Ø walce do zagęszczania skarp,
- Ø drobny sprzęt pomocniczy.

3.3. Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Do wykonania robót należy użyć:

- Ø spycharek lub równiarek z ukośnie ustawionymi lemieszami, Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemiszem ustawionym prostopadłe do kierunku jazdy,
- Ø koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- Ø przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażonych w urządzenia do równomiernego dozowania wody,
- Ø walców ogumionych, stalowych lub wibracyjnych i płyt wibracyjnych do zagęszczania.

3.4. Krawężniki betonowe

Roboty przy układaniu krawężników betonowych wykonywać z zastosowaniem sprzętu:

- Ø betoniarek do wytwarzania betonu,
- Ø wibratorów płytowych, ubiaków ręcznych lub mechanicznych,
- Ø chwytaki,
- Ø piła mechaniczna do cięcia betonu.

3.5. Zdjęcie warstwy humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub gruntu organicznego należy stosować:

- Ø spycharki,
- Ø równiarki,
- Ø łopaty, szpadle i inny sprzęt ręczny - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- Ø koparki i samochody samowładowcze do transportu.

3.6. Wykonanie nasypów

Do wykonania robót należy stosować:

- Ø walce wibracyjne okółkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- Ø spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,

- Ø beczkowóz z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu i sprzęt do wymieszania wody z gruntem,
- Ø zagęszczarki,
- Ø sprzęt do spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia,
- Ø sprzęt do mieszania gruntów z dodatkami w celu jego ulepszenia.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.7. Obrzeża betonowe

Roboty związane z układaniem obrzeży betonowych wykonać ręcznie z zastosowaniem sprzętu do robót ręcznych.

3.8. Betonowa kostka brukowa

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych, bądź ubijaków ręcznych i mechanicznych

3.9. Nawierzchnia z betonowych płyt ażurowych typu MEBA

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z płyt ażurowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ø zagęszczarek płytowych mechanicznych (wyposażonych gumową osłoną),
- Ø ubijaków mechanicznych.

3.10. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany następujący sprzęt:

- Ø koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- Ø koparko-spycharki,
- Ø koparko-ładowarki,
- Ø spycharki gąsienicowe,
- Ø ładowarki,
- Ø zgarniarki,
- Ø równiarki samojezdne,
- Ø lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.11. Żelbetowe pełne płyty wielkowymiarowe

Do wykonania podbudowy z piasku należy zastosować równiarki, spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne i inny sprzęt drobny.

Układanie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się ręcznie. Zagęszczanie warstwy piasku stosuje się ubijaki ręczne lub mechaniczne.

3.12. Umacnianie pobocza

Do wykonania pobocza z kruszywa łamanego należy użyć:

- Ø Samochody ciężarowe,
- Ø Równiarki,
- Ø Koparki,
- Ø Walce i drobny sprzęt zagęszczający.

3.13. Nawierzchnie asfaltowe

Do wykonania nawierzchni asfaltowych należy stosować:

do podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

- Ø Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- Ø Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- Ø Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

do skrapiania emulsją:

- Ø skrapiarki do lepiszcza wyposażone w urządzenia kontrolno-pomiarowe,

do układania mieszanek mineralno-asfaltowych:

- Ø układarki do mieszanek mineralno-asfaltowych wyposażone w automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną grubością i niweletą, walców do zagęszczania podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania ułożonej warstwy.

Do zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie układanych warstw do wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Do zagęszczania warstw nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące walce: walce ogumione ciężkie o masie około 15 Mg, walce wibracyjne, walce gładkie stalowe statyczne dwuwalcowe lekkie i średnie, walce mieszane, z przednią osią gładką stalową wibracyjną i tylną ogumioną, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu.

W/w walce muszą być wyposażone w system zwilżania wałów stalowych uniemożliwiający przyklejanie się mieszanki, fartuchy osłaniające koła walców ogumionych przed obniżaniem ich temperatury, wskaźniki wibracji (częstotliwość drgań) i siły wymuszającej w walcach wibracyjnych, balast umożliwiający zmianę obciążenia walców.

Typ i ilość walców do zagęszczania mieszanki powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

3.14. Płyty chodnikowe, trylinka, płyty YOMB

Nawierzchnię należy wykonywać ręcznie, lub maszynowo, szczególnie w przypadku płyt YOMB. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe, bądź ubijaków ręcznych i mechanicznych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z ww. materiałów powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ø zagęszczarek płytowych mechanicznych (wyposażonych w gumową osłonę),
- Ø ubijaków mechanicznych.

3.15. Czyszczenie i skrapianie

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy stosować skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcza, prędkości jazdy skrapiarki oraz ilości rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10% w stosunku do ilości założonej, od 0,2 l/m² do 2,0 l/m². Dodatkowo skrapiarka powinna być wyposażona w lancę do ręcznego sprysku emulsji.

3.16. Podbudowa z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ø Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności minimum 200 t/h. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne) i innych niezbędnych dodatków. Wytwórnia powinna 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 2% w stosunku do masy składnika. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PNEN 1310821. Wytwórnia mas bitumicznych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.
- Ø Zespołu rozścielaczy o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych, każdy z rozścielaczy powinien 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 rozścielacza.
- Ø Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.
- Ø Walców wibracyjnych.
- Ø Walców ogumionych.
- Ø Skrapiałek.
- Ø Szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących.
- Ø Samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

3.17. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ø Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne) i innych niezbędnych dodatków. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PNEN 1310821,
- Ø Zespołu rozścielaczy o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych, każdy z rozścielaczy powinien 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 rozścielacza. Zespół rozścielaczy lub jeden rozścielacz ma zapewnić możliwość układania warstwy wiążącej na całej szerokości jezdni w jednej operacji technologicznej,
- Ø Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- Ø Walców wibracyjnych,
- Ø Walców ogumionych,

- Ø Skrapiałek,
- Ø Szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- Ø Samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

3.18. Nawierzchnia z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ø Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne) i innych niezbędnych dodatków. Wytwórnia powinna 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 2% w stosunku do masy składnika. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PNEN 1310821.
- Ø Rozścielacz do mieszanek mineralno-asfaltowych posiadający 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 rozścielacza.
- Ø Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki. Co najmniej jeden walec w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w urządzenie do automatycznego posypywania nawierzchni kruszywem w celu uszorstnienia.
- Ø Skrapiałek.
- Ø Szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących.
- Ø Samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

4 TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

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

Materiały z odzysku przewozić można dowolnymi środkami transportowymi.

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu. W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w opakowaniach producenta w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów oraz sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

4.2. Krawężniki betonowe

Krawężniki mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R.

Krawężniki na środkach transportu należy układać w pozycji wbudowania.. W czasie transportu krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy.

Krawężniki mogą być składowane na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek w pozycji wbudowania.

4.3. Obrzeża betonowe

Transport obrzeży betonowych wykonuje się jak transport krawężników betonowych.

4.4. Betonowa kostka brukowa

Kostki brukowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R. Mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu przy zastosowaniu palet.

Kostka brukowa może być składowana na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek w pozycji wbudowania.

4.5. Płyty betonowe

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na nawierzchni 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.

4.6. Betonowe płyty ażurowe typu MEBA, płyty YOMB

Płyty ażurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej, w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie ich przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

4.7. Kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osie i innych parametrów technicznych.

4.8. Nawierzchnie asfaltowe

Do transportu materiałów do wykonania nawierzchni asfaltowych należy stosować następujące środki:

- Ø emulsja asfaltowa – emulsja winna być transportowana w cysternach samochodowych lub skraplarkach. Dopuszcza się stosowanie beczek i innych pojemników stalowych. Cysterny do przewożenia emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy. Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję można magazynować w opakowaniach lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.
- Ø beton asfaltowy - przechowywanie i transport mieszanki z betonu asfaltowego powinno odbywać się zgodnie z „WT-2 nawierzchnie asfaltowe 2008”.

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.9. Cement

Cement pakowany przewożony może być na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zapewniającymi trwałość ich własności podczas transportu oraz zabezpieczenie przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowań.

4.10. Emulsje

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Rodzaj środka transportu i odległość powinny być uzgodnione z producentem emulsji.

4.11. Podbudowa i nawierzchnia z betonu asfaltowego

Transport asfaltu drogowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- Ø cysternach kolejowych,
- Ø cysternach samochodowych,
- Ø bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni ładunkowej wyposażonej w system grzewczy oraz stosowanie skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

4.12. Nawierzchnia z mieszanki SMA

4.12.1 Polimeroasfalt

Transport polimeroasfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami podanymi przez producenta asfaltu. Jeżeli polimeroasfalt jest transportowany w podwyższonych temperaturach to podlega przepisom dla towarów niebezpiecznych ADR/RID, pkt 15, poz. 22 i 23.

Transport polimeroasfaltów drogowych może odbywać się w:

- Ø cysternach kolejowych,
- Ø cysternach samochodowych,
- Ø bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.12.2 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.12.3 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.12.4 Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.12.5 Dodatek stabilizujący

Dodatek stabilizujący w opakowaniach producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.12.6 Mieszanka SMA

Mieszanke SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy 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 niewpływające szkodliwie na mieszankę.

4.13. Nawierzchnia z żywic syntetycznych

Materiał pakowany w pojemniki metalowe o pojemności uzgodnionej z odbiorcą. Na każdym opakowaniu materiału należy umieścić etykietę o treści w języku polskim zawierającą następujące dane:

- Ø nazwę i adres producenta,
- Ø nazwę wyrobu,
- Ø datę produkcji i numer partii materiału,
- Ø masę netto pojemnika z materiałem,
- Ø warunki przechowywania,
- Ø ogólne zasady stosowania,
- Ø Krajową ocenę techniczną.

Na opakowaniu należy umieścić informację, że:

- Ø materiał zawiera szkodliwe dla zdrowia substancje,
- Ø przy jej stosowaniu należy chronić drogi oddechowe, śluzówki i skórę stosując środki ochrony osobistej,
- Ø nieutwardzona żywica może wywoływać odczyny alergiczne,
- Ø należy chronić dzieci przed dostępem do wyrobu.

Materiał należy przechowywać w szczelnie zamkniętych puszkach metalowych, spełniających ogólnie obowiązujące przepisy dotyczące przechowywania materiałów łatwopalnych.

Pojemniki z materiałem należy przewozić z zachowaniem ogólnych przepisów dotyczących transportu materiałów łatwopalnych. Środki transportowe powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacje Techniczne „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji ruchu drogowego i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane odbudowy nawierzchni drogowych.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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 Inżyniera.

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 Inżyniera.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.2. Roboty przygotowawcze

Do robót przygotowawczych przy odbudowie nawierzchni drogowych należy wytyczenie trasy i punktów wysokościowych odbudowywanych nawierzchni drogowych.

5.3. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe nawierzchni z prefabrykatów betonowych należy wykonać ręcznie za pomocą łomów, kilofów i łopat, oraz sprzętu mechanicznego zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić rozbieranych elementów. Elementy będące w dobrym stanie i nadające się do ponownego wbudowania odłożyć i zabezpieczyć na terenie budowy. Materiał z rozbiórki winien być każdorazowo poddany szczegółowej ocenie i kwalifikacji przy udziale Inżyniera do ponownego ich wykorzystania. Wyselekcjonowane materiały z rozbiórki muszą posiadać pełną wartość użytkową. Materiał z rozbiórki nawierzchni z prefabrykatów betonowych nie nadający się do powtórного wbudowania należy wywieźć z terenu budowy do zakładu utylizacji.

Ziemię urodzajną, zajmowanych na cele budowy pasów zieleni, należy złożyć na odkład w celu późniejszego wykorzystania do odtwarzania nawierzchni trawników.

5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne w obrębie wykonywanej odbudowy nawierzchni drogowych polegają na wyrównaniu terenu i należy je wykonywać ręcznie lub mechanicznie w zależności od zakresu zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

Wykop koryta, w którym ustawiane będą krawężniki należy wykonać ręcznie o wymiarach ławy betonowej lub ewentualnie wymiarach szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi ± 2 cm.

Ławę betonową należy wykonać z betonu klasy C12/15 ułożonego w korycie lub w szalunku i spełniającej wymagania normy PN-B-06251. Beton w korycie należy układać warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

Krawężniki betonowe należy ustawiać na ławach betonowych na podsypce cementowo- piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu. Tylna ścianka od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka należy ubić.

Światło krawężników od strony jezdni winno wynosić 10 cm, w miejscach występowania zjazdów światło powinno zostać obniżone do 4 cm, w miejscu przejść dla pieszych winno być obniżone do 2 cm. Rzeczywisty poziom ustawienia krawężników winien być dostosowany do poziomu istniejących krawężników.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1 cm i po oczyszczeniu i zmyciu woda należy je wypełnić zaprawą cementową przygotowaną w stosunku 1:2. 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.

5.6. Ustawienie obrzeży betonowych

Obrzeża betonowe należy ustawiać na zagęszczonej podsypce grubości 5 cm wykonanej z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego. Tylna ścianka od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka należy ubić.

Wysokość ustawienia obrzeża nad powierzchnią chodnika winna wynosić 5 cm. Wysokość ustawienia obrzeża stanowiącego obramowanie i zakończenie wjazdów powinna znajdować na poziomie krawędzi nawierzchni zjazdu.

5.7. Wykonanie nasypów

5.5.1 Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych lub z gruntów ulepszonych spoiwem hydraulicznym.

5.5.2 Zagęszczanie nasypów

Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 6. W celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia nasypów należy je budować około 50 cm szerzej a do zagęszczenia warstw i wykonania nasypu lub jego części nadmiar gruntu należy usunąć.

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wyciąć w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza

Tabela nr 21: Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów dróg obciążonych ruchem KR1 - KR2

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	-	80
• od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	60	70
• poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych	0,95	30	50
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
dla piasków, żwirów i pospółek			
przy $I_s > 1,0$		< 2,2	
przy $I_s < 1,0$		< 2,5	
dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)		< 3,0	

Po zagęszczeniu nasypów należy je wyprofilować i nadać im kształt zgodny z projektem.

5.5.3 Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. W istniejącej skarpie należy wyciąć stopnie o wysokości od 0,3 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku na zewnątrz.

Szczególną staranność w połączeniu istniejącego nasypu z dobudowaną Wykonawca musi wykazać w przypadku niewielkich poszerzeń, gdzie występuje duże ryzyko powstania usuwiska. W takich miejscach należy szczególnie starannie prowadzić prace, dobrać odpowiedni materiał do budowy nasypów i zagęścić go z dużą starannością.

5.5.4 Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inżyniera.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

5.5.5 Zasyпки obiektów inżynierskich

Jako materiał do zasypek mogą być stosowane: grunty stabilizowane cementem, żwiry, pospółki, piaski grubo- i średnioziarniste lub kruszywo łamane stosowane do podbudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zasypek powinien wynosić w całym przekroju co najmniej 1,00.

Zasyпки wykopów nad instalacjami do wysokości 1 m ponad obudową przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem zagęszczającym.

5.5.6 Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w Tablicy 6.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.8. Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

5.6.1 Przygotowanie robót

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

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.6.2 Profilowanie podłoża

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedna terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania dowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 1. Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, w miarę możliwości powinien on być wbudowany w nasyp, jeżeli jest to nie możliwe należy odwieźć odspojony grunt na odkład. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia.

5.6.3 Zagęszczanie podłoża

Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić w oparciu o normalną próbę Proctora. Wtórny moduł odkształcenia zagęszczonego koryta powinna być nie mniejszy od wartości podanych w Tabeli nr 22. Wymagania te są obniżone w stosunku do normowych, ponieważ będzie wykonana warstwa stabilizowana cementem (ST D-04.05.01).

Tabela nr 22. Minimalny wskaźnik zagęszczenia i nośność

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Drogi obciążone ruchem KR 3 – KR 6			
Górna warstwy o grubości od 0 do 20 cm	1,00	120	120
Górna warstwy o grubości od 20 do 50 cm	1,00	60	80
Drogi obciążone ruchem KR 1 – KR 2 i dróg dojazdowych			

Górna warstwy o grubości od 0 do 20 cm	1,00	100	100
Górna warstwy o grubości od 20 do 50 cm	0,97	60	80
Chodniki			
Górna warstwy o grubości do 20 cm	0,95	-	-
Powierzchnia skarp			
Górna powierzchnia o grubości do 20 cm	0,95	-	-

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. W takim przypadku stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy od 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją - 2%, + 1%.

5.6.4 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże 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 warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

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

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

Uważa się, że całkowity koszt przygotowania podłoża do układania warstw konstrukcyjnych nawierzchni pokrywa cena jednostkowa wykonania koryta. Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać powierzchnię korpusów ziemnych od momentu przekazania placu budowy do chwili rozpoczęcia korytowania na danym odcinku, uważa się, że całkowity koszt tych zabiegów został ujęty w cenie jednostkowej wykonania koryta i nie podlega dodatkowej zapłacie.

5.9. Nawierzchnie z kostki brukowej

5.9.1 Odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej

Kostkę brukową grubości 80mm należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5cm. Podsypka winna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm. 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. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej, to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Kostkę na podłożu układa się tak, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanego niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

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 ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. 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, wjazdów 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. 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 cementowo-piaskowej 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.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie 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 ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pkt. 2.4. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmięceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Istniejące nawierzchnie wykonane z kostki betonowej po rozbiórce należy odtworzyć z materiału uzyskanego z rozbiórki, pozostały materiał nowy (zakłada się odzysk 70% kostki betonowej z rozbiórek, pozostałe 30% nowe).

5.9.2 Odtworzenie nawierzchni chodnika z kostki betonowej

Istniejące chodniki wykonane z kostki betonowej po rozbiórce należy odtworzyć z materiału uzyskanego z rozbiórki, pozostały materiał nowy (zakłada się odzysk 70% kostki betonowej z rozbiórek, pozostałe 30% nowe) wg następującej konstrukcji:

- Ø kostka betonowa (gr. 8cm, 6cm),
- Ø podsypka cementowo-piaskowa gr. 3 cm,
- Ø grunt stabilizowany cementem $R_m=2,5\text{MPa}$ gr. 10cm.

Roboty związane z wykonywaniem chodnika można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych oraz ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z pierwotnymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika. Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać o grubości 3 cm. Dolna warstwa podbudowy pod chodnik zostanie wykonana z warstwy gruntu stabilizowanego cementem $R_m=2,5\text{MPa}$ o grubości 10 cm po zagęszczeniu.

Do obramowania nawierzchni należy stosować krawężniki uliczne betonowe i obrzeża betonowe.

Krawężnik betonowy o wym. 100x30x15cm układany na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15. Krawężnik betonowy na wjazdach należy wykonać jako „wtopiony” na ławie betonowej zwykłej o wym. 30x15cm z betonu C12/15. Obrzeża betonowe o wym. 30x8 cm układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm.

Zakłada się 70% odzysk krawężników betonowych i obrzeży betonowych z rozbiórki, pozostałe 30% nowe.

Układanie chodnika z kostki betonowej.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię

5.10. Odtworzenie nawierzchni z płyt betonowych, płyt YOMB

Pod układane płyty betonowe należy wykonać podsypkę z piasku. Grubość podsypki po jej zagęszczeniu winna wynosić 15cm. Podsypka winna być zagęszczona i wyprofilowana. Płyty na odcinkach prostych powinny być ułożone tak, aby dwa boki każdej z nich były prostopadłe do osi drogi. Na krawędziach bocznych powinny być ułożone połówki płyt. Na łukach płyty winny być tak ułożone, aby kierunki spoin poprzecznych pokrywały się z promieniami łuku. Po ułożeniu płyt spiny pomiędzy nimi należy wypełnić przez zamulenie piaskiem zawierającym od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm. Zamulenie płyt powinno być wykonane na pełną wysokość płyt. Płyty należy ułożyć zgodnie z kierunkiem dotychczasowym. Odbudowę nawierzchni należy uzgodnić z zarządcą drogi.

Istniejące nawierzchnie wykonane z płyt betonowych, płyt YOMB, po rozbiórce należy odtworzyć z materiału uzyskanego z rozbiórki, pozostały materiał nowy (zakłada się odzysk 70% płyt betonowych, płyt YOMB z rozbiórek, pozostałe 30% nowe).

5.11. Odbudowa nawierzchni asfaltowej

Odbudowę nawierzchni asfaltowej należy dokonać z następujących warstw:

- Ø warstwa ścieralna z betonu asfaltowego wys. 4,0cm,
- Ø warstwa wiążąca z betonu asfaltowego wys. 6,0cm,
- Ø podbudowa z betonu asfaltowego wys. 8,0cm,
- Ø podbudowa pomocnicza grubości 20cm z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie,
- Ø grunt rodzimy $I_s > 0,98$.

5.11.1 Podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Mieszanek kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwę należy układać jako jedną warstwę nie grubszą niż 20cm. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia. Zagęszczanie powinno odbywać się przy pomocy walców, zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych, małych walców wibracyjnych lub innego drobnego sprzętu. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 0,98 według normalnej próby Proctora.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

5.11.2 Układanie mieszanki z betonu asfaltowego

Przygotowanie podłoża - powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy bitumicznej powinna być sucha, oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu za pomocą szczotek mechanicznych, sprężarek i szczotek ręcznych oraz skropiona asfaltową emulsją kationową o właściwościach zgodnych z wymaganiami podanymi w „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”. Układanie mieszanki może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Wykonanie złączy Przy układaniu mieszanki obok istniejącego asfaltu, krawędzie istniejącego asfaltu należy równo obciąć, posmarować emulsją i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

Układanie mieszanki z betonu asfaltowego - układanie mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i ścieralną musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy ciepłej i suchej pogodzie, w temperaturze powyżej + 10°C. Za zgodą Inżyniera układanie mieszanki może być wykonywane w temperaturze powyżej + 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadu atmosferycznego oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s). Przed przystąpieniem do układania warstwy bitumicznej powinna być wyznaczona niweleta. Niweletę układanej warstwy określa powierzchnia warstwy niżej leżącej, sprawdzonej i odebranej pod względem wysokościowym. Układanie warstwy nawierzchni bitumicznej należy wykonać układarką o sprawnym sterowaniu automatycznym i posiadającą podgrzewaną płytę wibracyjną. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością w granicach 2÷4 m na minutę. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej - Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym. Mieszanka powinna być wstępnie zagęszczana deską wibracyjną rozkładarki. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż określona przez producenta asfaltu. Zagęszczanie powinno być przeprowadzone w jak najkrótszym czasie, przy czym nie może być rozciągnięte na odcinku dłuższym niż 100 m. Zagęszczanie mieszanki należy prowadzić wg poniższych zasad:

- Ø zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejeżdżać walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki,
- Ø zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- Ø na łukach o spadkach jednostronnych zagęszczanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- Ø należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym,
- Ø manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.

Zagęszczenia należy dokonać przy zastosowaniu walców ogumionych, walców wibracyjnych, walców gładkich stalowych, płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych i innego sprzętu.

5.12. Podbudowa z kruszywa łamanego betonowego

Podbudowa tłuczniowa z kruszywa z sortowanego gruzu betonowego będzie rozłożona w wykonanym korycie. Podłoże gruntowe, po wykonaniu koryta, powinno być zawałowane lekkim walcem do profilu, odpowiadającego profilowi jezdni lub ubite przy użyciu wody do polewania.

Praktycznie, podłoże powinno być tak zagęszczone, aby pojazdy poruszające się po nim nie pozostawiały większych śladów.

Nawierzchnia zostanie wykonana dwuetapowo – w dwóch warstwach o grubości 15cm i 5cm.

Kruszywo frakcji 16/63 powinno być rozłożone przy użyciu równiarki lub szablonu ciągnionego. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła jednakową na

całej powierzchni, założoną grubość 15cm. Warstwa powinna zostać przywalowana dwoma przejściami walca stalowego o ciężarze min. 6 ton.

Zagęszczanie podbudowy powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni.

Po przywalowaniu kruszywa frakcji 16/63 należy rozłożyć kruszywo frakcji 0/16 w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca stalowego o ciężarze min. 6 ton.

Grubość warstwy luźnego kruszywa frakcji 0/16 powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa frakcji 16/63 zostały wypełnione. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa frakcji 0/16 należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa frakcji 16/63. Po zagęszczeniu cały nadmiar miału należy usunąć z podbudowy szczotkami.

Podczas walowania należy spryskiwać powierzchnię podbudowy wodą. Należy zwrócić uwagę, aby nadmiar wody użytej przy zagęszczaniu, nie spowodował rozmiękczenia podłoża.

Całkowita grubość podbudowa powinna osiągnąć założoną grubość 20cm.

W celu uzyskania założonych parametrów i ustalenia wymaganej liczby przejść sprzętu zagęszczającego, zaleca się uprzednie wykonanie odcinka próbnego wg założeń Inżyniera.

5.13. Oczyszczenie i skroplenie emulsją

Oczyszczenie 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 nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropleniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

Oczyszczona nawierzchnia przed skropleniem powinna być sucha. Skroplenie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skroplenie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skroplenia oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Skroplenie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych oraz przy nieregularnym ukształtowaniu drogi w planie dopuszcza się ręczne spryskiwanie przy użyciu lancy. Wykonane skroplenie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody. Orientacyjny czas rozpadu i odparowania wody wynosi:

- Ø dla warstwy gruntującej z emulsji C 60 B4 ZM – 24 godziny,
- Ø dla warstwy szepnej z emulsji C 60 B3 ZM – od 4 do 8 godzin.

Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skroploną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany (samochody dowożące materiał niezbędny do wykonania następnej warstwy).

W zależności od rodzaju spryskiwanej warstwy należy stosować odpowiedni typ emulsji w ilościach podanych w Tabeli nr 23

Tabela nr 23. Rodzaje emulsji i ilości (kg/m²) asfaltu po odparowaniu wody z emulsji.

Warstwa, na którą emulsja jest наносzona	Emulsja C 60 B4 ZM	Emulsja C 60 B3 ZM
Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7	
Podbudowa z mieszanki cementowo-emulsyjnej	0,3 – 0,6	
Podbudowa z betonu asfaltowego		0,3-0,5
Warstwa wiążąca		0,1-0,3

Wykonywanie skropienia powinno odbywać się gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od +5C. Zabrania się wykonywania skropienia w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru (> 35 km/godz). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inżyniera.

5.14. Mieszanka z kruszyw niezwiązanych

Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte. Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0oC w czasie układania.

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

Mieszanka niezwiązana przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

Grubość zagęszczanej warstwy z mieszanki niezwiązanej nie może być większa niż 20cm.

Jeżeli nawierzchnia składać się będzie z kilku warstw to każda warstwa musi odpowiadać wymaganiom i powinna być wyprofilowana i zagęszczona zgodnie z dokumentacją.

Wszelkie odstępstwa od podanych powyższych wymagań podlegają uzgodnieniu z inżynierem i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami SSTWIORB.

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Dla kontroli modułów E i wskaźnika odkształcenia I0 warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu E1 do 0,45MPa) albo inne metody zaakceptowane przez inżyniera.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

p – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

s – przyrost osiadania odpowiadający p [mm]

D – średnica płyty [mm].

Na życzenie Inżyniera Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego z materiałów i przy użyciu sprzętu przewidzianego do realizacji warstwy z mieszanki niezwiązanej. Odcinek próbny, jeżeli nie będzie wykonany w ciągu budowanego odcinka drogi i rozliczony w ramach zadania, powinien zostać wykonany odpłatnie, w uzgodnieniu z inżynierem.

Wykonanie tego odcinka pozwoli stwierdzić czy użyte materiały i sprzęt zapewniają uzyskanie założonych w projekcie wymagań.

Wielkość odcinka w zależności od wielkości kontraktu powinna wynosić (od 300 m2 do 700 m2).

Wykonawca może przystąpić do układania warstwy z mieszanki niezwiązanej po uzyskaniu akceptacji przez inżyniera.

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

5.15. Podbudowa z betonu asfaltowego

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

Ze względu na wagę inwestycji oraz brak doświadczeń w stosowaniu norm serii PNEN 13108 Badania Typu należy przeprowadzić we współpracy z uznaną instytucją badawczą, zaakceptowaną przez Inżyniera. Co najmniej 14 dni przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- Ø upływu 3 lat od ich wykonania,
- Ø zmiany rodzaju lepiszcza,
- Ø zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- Ø zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- Ø zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- Ø zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- Ø kanciastości kruszywa drobnego,
- Ø zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- Ø doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Ø określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w Tabeli nr 24.

Tabela nr 24. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej i minimalna zawartości asfaltu dla podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P

Wymiar oczek sit #, mm	Uziarnienie AC 22P dla KR3-6
31,5	100
22,4	90 – 100
16	65 – 90
8	42 – 68
2,0	15 – 45
0,125	4 – 12
0,063	4 – 8
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %	B _{min 4,0}

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Probki powinny spełniać wymagania podane w Tabeli nr 25 i 26, w zależności od kategorii obciążenia drogi.

Tabela nr 25. Wymagania wobec podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P, dla ruchu KR3-4

Właściwość		Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20		Metoda i warunki badań	Wymagane wartości	
					KR3-4	
Zawartość przestrzeni	wolnych	C.1.3, 2 x 75 uderzeń	ubijanie	PN-EN 12697-8, p.4	V _{min} V _{max 7,0}	4,0

Odporność na deformacje trwałe ^{a, c)}	C.1.20, P ₉₈ – P ₁₀₀	wałowanie	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu PN-EN 13108-20, D.1.6. 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR 0,30} PRD _{AIR 9,0}
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, 2 x 35 uderzeń	ubijanie	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR ₇₀

^{a)} grubość płyty – 60 mm

^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

Tabela nr 26. Wymagania wobec podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P, dla ruchu KR5-7

Właściwość		Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20		Metoda i warunki badań	Wymagane wartości
					KR5-6
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, 2 x 75 uderzeń	ubijanie	PN-EN 12697-8, p.4	V _{min} V _{max 7,0}	4,0
Odporność na deformacje trwałe ^{a, c)}	C.1.20, P ₉₈ -P ₁₀₀	wałowanie	PN-EN 1269722, metoda B w powietrzu PN-EN 13108-20, D.1.6., 60°C, 10000 cykli	WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIR 7,0}	
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, 2 x 35 uderzeń	ubijanie	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR ₇₀	

^{a)} grubość płyty – 60 mm

^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

Recepta powinna zawierać skład procentowy dozowania wstępnego zimnych kruszyw oraz skład procentowy mieszanki mineralno-asfaltowej (ewentualnie wagowy, w kg) ustawiony na WMB na jedno mieszanie podający dozowanie kruszyw gorących, wypełniacza podstawowego, wypełniacza z układu odpylania, asfaltu, środka adhezyjnego oraz informacje na temat zawartości lepiszcza rozpuszczalnego. Cechy fizyczno-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami wobec podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P podanymi w tablicy 5 lub 6. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

5.15.1 Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być

ogrzewany w sposób pośredni z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5C.

Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 do 190C, dla asfaltu 50/70 od 180C.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki betonu asfaltowego powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od 150C do 190C, dla asfaltu 50/70 od 140C do 180C.

Transport mieszanki, od momentu wytworzenia do momentu wbudowania nie może trwać dłużej niż 2h.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.15.2 Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Czystą i suchą podbudowę należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z ST. Warstwa podbudowy powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby w miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

5.15.3 Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V \geq 16$ m/s). Dopuszcza się układanie podbudowy na lekko wilgotnym podłożu. Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Dopuszcza się układanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

5.15.4 Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia, w obecności Inżyniera, próby technologicznej (zarób próbny). Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. W przypadku produkcji MMA w kilku otaczarkach powinny one produkować mieszankę asfaltową o takim samym składzie i z takich samych materiałów.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- Ø stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- Ø określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- Ø określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy wiążącej.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić minimum 100 m a szerokość robocza rozścielacza powinna wynosić co najmniej 4 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.15.5 Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linii prowadzących

biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

5.15.6 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przygotowania formalnoprawnego, przez organizację pracy WMB po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły, bez postojów układarki. Minimalna temperatura mieszanki wysypywanej z wywrotki do kosza układarki powinna być wyższa od 140°C. Zaleca się układanie warstwy na całą szerokość lub dwoma rozścielaczami poruszającymi się równolegle jeden za drugim w odstępie maksymalnym do 50 m (powstaje gorący szew roboczy). Szczegółnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie połączenia roboczego (szwu). Wyjątkowo w szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp.. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą asfaltowo-kauczukową o grubości 10mm.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie powinna być niższa od 125°C. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami, takimi jak:

- Ø walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- Ø walce wibracyjne nie mogą powodować miażdżenia ziaren,
- Ø zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi,
- Ø manewry zmiany kierunku ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- Ø zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80°C.

Sprzęt i metoda zagęszczania powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Układanie powinno być tak zorganizowane, aby ograniczyć ilość szwów poprzecznych (połączenia działek dziennych) oraz szwów podłużnych. Zagęszczenie i połączenie mieszanki bitumicznej w rejonie szwu powinno spełniać wymagania takie same jak dla pozostałej nawierzchni. Szwy poprzeczne kolejno następujących po sobie warstw bitumicznych powinny być przesunięte o co najmniej 1 m.

Powierzchnia szwów poprzecznych wykonywanych na zimno powinna być pionowa, uzyskana przez nacięcie piłą oraz przesmarowana odpowiednim rodzajem emulsji lub asfaltu 35/50 przed układaniem przyległego pasa. Układanie warstw asfaltowych należy tak zaplanować, aby kolejne gorące szwy podłużne były przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm i aby w warstwie ścieralnej nie wypadły one pod śladem kół.

W przypadku technologicznych postojów rozścielacza należy wykonać poprzeczny szew roboczy gdy czas postoju przekracza 20 minut.

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabeli nr 27.

Tabela nr 27. Właściwości MMA w ułożonej warstwie podbudowy z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości	Wymagania	
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98	
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	KR3-4	KR 5-7
		4÷10	5÷8

5.16. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu. Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- Ø upływu 3 lat od ich wykonania,
- Ø zmiany rodzaju lepiszcza,
- Ø zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- Ø zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- Ø zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- Ø zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- Ø kanciastości kruszywa drobnego,
- Ø zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- Ø doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Ø określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w Tabeli nr 28.

Tabela nr 28. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, [mm]	Mieszanka mineralna AC 16 W	
	KR1 – KR2	KR3-KR7
22,4	100	100
16,0	90 ÷ 100	90 ÷ 100
11,2	65 ÷ 80	70 ÷ 90
8,0	-	55 - 85
2,0	25 ÷ 55	25 ÷ 50
0,125	5 ÷ 15	4 ÷ 12
0,063	3 ÷ 8	4 ÷ 10
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	B _{min 4,6}	B _{min 4,6}

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Probki powinny spełniać wymagania podane w Tabeli nr 29 i 30.

Tabela nr 29. Wymagania wobec betonu asfaltowego AC 16W do warstwy wiążącej dla ruchu KR 3- KR4 oraz KR5 – KR7

Lp	Właściwości,	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymaganie dla ruchu KR3-KR4	Wymaganie dla ruchu KR5-KR7
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3., ubijanie (2x75 uderzeń)	PN-EN 13697-8, pkt. 4	V _{min4,0} V _{max7,0}	V _{min4,0} V _{max7,0}

2	Odporność na deformacje trwałe ^{a)} , ^{c)}	na C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6., 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIR 7,0}	WTS _{AIR 0,1} PRD _{AIR 5,0}
3	Wrażliwość na działanie wody	na C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀

a) grubość płyty – 60 mm

b) ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

Tabela nr 30. Wymagania wobec betonu asfaltowego AC 16W do warstwy wiążącej dla ruchu KR 1- KR2

Lp.	Właściwości,	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymaganie
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie (2x50 uderzeń)	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$
2	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, (2x50 uderzeń)	PN-EN 12697-8, pkt 5	VFB_{min60} VFB_{max80}
3	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	C.1.2, ubijanie (2x50 uderzeń)	PN-EN 12697-8, pkt 5	VMA_{min14}
4	Wrażliwość na działanie wody,	C.1.1., ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	ITSR ₈₀

a) ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

5.16.1 Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w ST. Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarnie posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PNEN 13108-21.

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 termostutowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5C. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- Ø dla asfaltu 35/50 190C.
- Ø dla asfaltu 50/70 180C.

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 30C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- Ø dla asfaltu 35/50 150÷190C.
- Ø dla asfaltu 50/70 140÷180C.

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 odpad produkcyjny.

5.16.2 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą stanowi podbudowa z betonu asfaltowego AC 22P, która powinna spełniać wymagania specyfikacji D-04.07.01. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Jego powierzchnia powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.). Przed ułożeniem każdej warstwy asfaltowej podłoże (poprzednią warstwę) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST. Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą asfaltowo-kauczkową o grubości 10mm i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Kompozyt należy układać na warstwie wyrównawczej. Niedopuszczalne jest układanie materiału bezpośrednio na starej, zniszczonej nawierzchni ani na powierzchni po frezowaniu. Przed ułożeniem kompozytu należy wykonać skropienie emulsją asfaltową w ilości około 0,3 – 0,5 l/m². Dokładna ilość emulsji powinna zostać dobrana na budowie, z uwzględnieniem wszystkich występujących czynników (temperatura powietrza, wilgotność, równość i porowatość podłoża itp.). Zaleca się wykonanie odcinka próbnego w celu dobrania wielkości skropienia.

Podczas układania kompozytu należy przestrzegać wymagań podawanych przez producenta konkretnego, wybranego do stosowania na budowie kompozytu.

5.16.3 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V=16$ m/s). Dopuszcza się układanie warstwy wiążącej na lekko wilgotnym podłożu. Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

5.16.4 Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia, w obecności Inżyniera, próby technologicznej (zarób próbny). Nie dopuszcza się ocenienia dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w ST. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. Do badań należy pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozścielacza. W przypadku produkcji MMA w kilku otaczarkach powinny one produkować mieszankę asfaltową o takim samym składzie i z takich samych materiałów.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- Ø stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- Ø określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- Ø określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy wiążącej. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić minimum 100 m a szerokość robocza rozścielacza powinna

wynosić co najmniej 3 m. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.16.5 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwę wiążącą należy układać jednym rozścielaczem na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozścielaczy poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozścielaczy układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozścielaczami nie powinna przekraczać 20 m. 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. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w Tabeli nr 31.

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabeli nr 31.

Tabela nr 31. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni dla ruchu KR3 KR7 [%]	4 ÷ 7
3	Zawartość wolnych przestrzeni dla ruchu KR1 KR2 [%]	3 ÷ 6

5.16.6 Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. 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 (może być wykorzystana w warstwie podbudowy asfaltowej, jako granulatu asfaltowy). Wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy posmarować asfaltem drogowym na gorąco lub innym podobnym materiałem posiadającym Krajową ocenę techniczną, w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do uszczelniania złączy. Miejsca połączenia z asfaltem lanym oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 15 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z AT. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o min. 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie warstwy wiążącej 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/m². 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 jednoczesne 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 wiążącej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

5.17. Nawierzchnia z mieszanki SMA

5.17.1 Projektowanie mieszanki SMA

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

składników – Badania Typu. Wraz z projektem należy przekazać próbki wszystkich materiałów składowych pobrane w obecności Inżyniera.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- Ø upływu 3 lat od ich wykonania,
- Ø zmiany rodzaju lepiszcza,
- Ø zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- Ø zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- Ø zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- Ø zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- Ø kanciastości kruszywa drobnego,
- Ø zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- Ø doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Ø określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego SMA oraz minimalną zawartość asfaltu podano w Tabeli nr 32.

Tabela nr 32. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonem asfaltowym oraz minimalne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit [mm]	Mieszanka mineralna SMA 8
11,2	100
8,0	90 100
5,6	35 60
2,0	20 30
0,125	9 – 17
0,075	7 12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, %	0,3 1,5
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	B _{min} 7,2

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Probki powinny spełniać wymagania podane w Tabeli nr 33, w zależności od kategorii obciążenia ruchem.

Tabela nr 33. Wymagania wobec mieszanki SMA

Właściwość	Warunki zagęszczania wg. PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	KR 3-4	KR 5-7
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.4	V _{min} 1,5 V _{max} 3,0	V _{min} 2,0 V _{max} 3,5
Odporność na deformacje trwałe ^{a, c)}	C.1.20. wałowanie	PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu,	WTS _{AIR} 0,15	WTS _{AIR} 0,1

$P_{98} \div P_{100}$		PN-EN 13108-20, D.1.6, w temperaturze +60C, 10 000 cykli	PRD _{AIR} Deklarowane nie więcej niż 9,0	PRD _{AIR} Dekla rowane nie więcej niż 7,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1. 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀
Spywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, pkt 5	D _{0,3}	D _{0,3}

^{a)} grubość płyty – 40 mm

^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

5.17.2 Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni spełniającej wymagania podane w punkcie 3. Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21. Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane automatycznie, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika po dodaniu wszystkich składników mineralnych ale przed asfaltem.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5C. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-55 180C.

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 30C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

Ø dla asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-55 130 ÷ 180C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania. Temperaturę wytworzonej mieszanki SMA należy skorygować w przypadku zastosowania środków adhezyjnych lub stabilizatora posiadających inne niż podane powyżej ograniczenia temperaturowe. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.17.3 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa wiążąca z betonu asfaltowego i, która powinna spełniać wymagania specyfikacji D-05.03.05. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Ich powierzchnia powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.). Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w Specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.17.4 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V \geq 16$ m/s). Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Dopuszcza się układanie warstwy ścieralnej w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu jego sposobu przez Inżyniera.

5.17.5 Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia, w obecności Inżyniera, próby technologicznej (zarób próbny). Nie dopuszcza się ocenienia dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszanke określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. Do badań należy pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej z rozścielacza. W przypadku produkcji MMA w kilku otaczarkach powinny one produkować mieszankę asfaltową z takich samych materiałów i o takim samym składzie.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- Ø stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- Ø określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- Ø określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy ścieralnej. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić minimum 100 m a szerokość robocza rozścielacza powinna wynosić co najmniej 3 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.17.6 Wykonanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy układać całą szerokością jezdni za pomocą zespołu rozścielaczy i zespołu maszyn towarzyszących. Zagęszczanie mieszanki powinno rozpocząć się bezzwłocznie po ułożeniu SMA i odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdżających walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w tablicy 9. Do zagęszczania mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA. Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabeli nr 34.

Tabela nr 34. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 97
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	$2 \div 6$

5.17.7 Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”. Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie w przekroju pionowym, poprzez odcięcie i dogęszenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy (może być wykorzystana w warstwie podbudowy asfaltowej, jako granulatu asfaltowy). Wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy posmarować asfaltem drogowym na gorąco lub innym podobnym materiałem posiadającym Krajową ocenę techniczną, w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do uszczelniania złączy. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o minimum 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wszelkie spoiny – miejsca połączenia z asfaltem lanym oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi - należy okleić materiałami termoplastycznymi, wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 15 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z AT. W miejscach gdzie warstwa ścieralna jest ograniczona elementami odwadniającymi to powierzchnia warstwy powinna być wyższa od elementów ograniczających o 5 do 10 mm. Krawędzie warstwy SMA bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy przy spadku jednostronnym oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m². Lepiej powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy ścieralnej z SMA 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 z SMA, to przylegającą powierzchnię odsadзки niższej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

5.17.8 Wykończenie warstwy ścieralnej

W celu poprawy szorstkości warstwy ścieralnej należy posypać ją kruszywem grubym lub grubym kruszywem lakierowanym, w ilości odpowiednio:

Ø kruszywo 2/4	0,5 ÷ 1,5 kg/m ²
Ø kruszywo 2/5	1 ÷ 2 kg/m ²

Posypka powinna być наносzona mechanicznie, np. za pomocą urządzeń zamontowanych na walcu. Powinna być ona наносzona na tyle wcześnie aby została wgnieciona w wykonaną gorącą warstwę. Zaleca się stosowanie urządzeń posypujących nawierzchnię na drugim walcu. Niezwiązaną posypkę należy usunąć z nawierzchni po jej ostygnięciu.

5.18. Nawierzchnie z żywic syntetycznych

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Projekt Technologii i Organizacji Robót powinien zawierać czasookresy schnięcia powłok.

Roboty związane z wykonywaniem nawierzchni powinny być realizowane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału oraz zapisów Krajowej oceny technicznej.

Warunki atmosferyczne

Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w których prowadzone są roboty oraz wilgotności podłoża i powietrza w czasie prowadzenia robót. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do + 30C. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót

podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +10 oC. Temperatura powietrza i podłoża w czasie wykonywania robót powinna być co najmniej o 3oC wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zmianie pogody.

Przygotowanie podłoża

Beton stanowiący podłoże pod nawierzchnię powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w ST M.13.01.00.

Zaleca się nakładanie powłok nawierzchni na podłoże betonowe po 28 dniach dojrzewania. Beton powinien mieć wilgotność $\leq 4\%$. Nawierzchnię należy wykonać na podłożu równym, nieodkształcalnym, szorstkim, suchym oraz wolnym od zanieczyszczeń.

Prawidłowo przygotowane podłoże winno spełniać następujące warunki:

- Ø podłoże powinno być równe,
- Ø podłoże powinno być stabilne i czyste,
- Ø powinno być wolne od mleczka cementowego oraz plam po oleju i tłuszczu,
- Ø podłoże powinno być przyczepne; wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa.

Równość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone, a wystające części skute i wylifowane.

Podłoże powinno być dokładnie oczyszczone z elementów obcych, słabego, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, złuszczeń, zatłuszczeń, plam oleju i smarów, pyłów, drobnych frakcji kruszywa i innych zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Zaleca się czyszczenie przez śrutowanie lub piaskowanie a bezpośrednio przed zagruntowaniem podłoża powierzchnię należy bardzo starannie odpylić, najlepiej odkurzaczem przemysłowym.

Powierzchnia podłoża powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia nawierzchni. Kwalifikacji powierzchni dokonuje Inżynier, na pisemny wniosek Wykonawcy, w formie wpisu do dziennika budowy.

Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Winno być dokonane zgodnie z instrukcją Producenta i wymaganiami Krajowej oceny technicznej.

Wykonywanie nawierzchni lub izolacji.

Układ warstw powłoki, materiały stosowane na poszczególne warstwy, technologia wykonania warstw, zużycie materiałów oraz sposób pielęgnacji powinny być zgodne z instrukcją producenta i Krajową oceną techniczną.

Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

5.19. Umocnienie powierzchni brukowaniem

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.

Przed wykonaniem umocnienia powierzchni należy wykonać ławy oporowe. Umocnienia należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową na uformowanych powierzchniach skarp, półek i stożków. Elementy umocnień układać na uprzednio przygotowanej i rozłożonej podsypce cementowo-piaskowej o grubości min. 10 cm.

Elementy należy ułożyć z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłości. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. W miejscach przewidzianych Dokumentacją Projektową wykonać obramowania umocnień.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementową. Przed wypełnieniem spoin prefabrykaty należy zwilżyć wodą. Szerokość spoin powinna wynosić 2,3 mm. Zaprawa cementowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z prefabrykatami. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka. Do zagęszczania umocnienia z kostek nie wolno używać walca. W kilka godzin po zalaniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, poleać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Krawężniki betonowe

6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Ø uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- Ø wykonać sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- Ø wykonać sprawdzenie uszkodzeń,
- Ø wykonać sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy Deklarację właściwości użytkowych.

6.2.2 Badania w czasie robót

Sprawdzenie koryta

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm.

Badania ław betonowych

Wytrzymałość betonu należy zbadać na 3 próbkach (1 seria) dla 300 mb wykonanej ławy. Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać:

- Ø wysokość i szerokość ławy 2 razy na 100 m,
- Ø równość górnej powierzchni ławy 2 razy na 100 m,
- Ø odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- Ø dla wysokości ławy $\pm 10\%$,
- Ø dla szerokości ławy $\pm 10\%$,
- Ø równość górnej powierzchni ławy prześwit 1 cm pod łatą 3-metrową,
- Ø profil górnej powierzchni ± 1 cm,
- Ø odchylenie linii ław od projektowanego kierunku ± 2 cm.

Badania krawężników

Badania elementów należy wykonywać zgodnie z punktem 6.2.1 dla jednego elementu na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawężników należy sprawdzać:

- Ø ustawienie w planie - co 100 m,
- Ø wysokość – co 100 m,
- Ø równość górnej powierzchni - 2 razy na 100 m,
- Ø wypełnienie spoin – co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie).

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- Ø wysokości ± 1 cm,
- Ø równość górnej powierzchni ± 1 cm (pod 3 metrową łatą brukarską),
- Ø usytuowania w planie ± 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamań na łukach).

Inne materiały

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

6.3 Obrzeża betonowe

Podczas kontroli jakości robót należy dokonać:

- Ø sprawdzenia odchylenia linii obrzeża. Odchylenie odchylenia linii obrzeża od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m,
- Ø sprawdzenia zgodności z projektem profilu podłużnego górnej części wykonanych obrzeży. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m obrzeża. Sprawdzenia dokonać za pomocą niwelatora,
- Ø sprawdzenia górnej powierzchni obrzeża należy dokonać przez położenie w dwóch punktach na każde 100 m wykonanej ławy czterometrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm. Sprawdzenia dokładności wypełnienia. Sprawdzenia należy dokonać na każdych 10 m. Spoiny winny być całkowicie wypełnione.

6.4 Umocnienie pobocza

Kontrola umocnienia pobocza winna być przeprowadzana zgodnie z poniższą Tabelą nr 35:

Tabela nr 35: Wymagania dla pobocza wykonanego z kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów	Tolerancja
1	Zagęszczenie	1 raz na każde 200 m	
2	Szerokość pobocza	1 raz na 100 m	± 5 cm
3	Spadek poprzeczny	1 raz na 100 m	$\pm 0,5$ %
4	Równość nawierzchni	1 raz na 100 m	< 15 mm

6.5 Betonowa kostka brukowa

Podczas kontroli jakości robót należy sprawdzić:

- Ø konstrukcję ułożenia kostki – sprawdza się przez zdjęcie w dowolnym miejscu dwóch kostek brukowych i zmierzenie grubości podsypki oraz sprawdzenie układu kostek,
- Ø sprawdzenia równości ułożenia kostki przeprowadza się na każde 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych nie rzadziej jednak niż raz na 50 m. Sprawdzenia dokonuje się łatą. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm,
- Ø sprawdzenia profilu poprzecznego ułożenia kostki przeprowadza się na każde 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych nie rzadziej jednak niż raz na 50 m. Sprawdzenia dokonuje się za pomocą szablonu z poziomą. Dopuszczalna odchyłka od przyjętego profilu nie może być większa niż $\pm 0,3$ %,
- Ø sprawdzenia równoległości spoin dokonuje się za pomocą dwóch napiętych sznurów wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie od równości spoin wynosi ± 1 cm na długości 10 m, - sprawdzenia szerokości i wypełnienia spoin przeprowadza się w trzech dowolnie wybranych miejscach na każde 150 do 300 m² oraz w miejscach wątpliwych przez wydłubanie spoin na długości 10 cm i zmierzenie ich szerokości i wypełnienia.

6.5.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- Ø sprawdzenie kształtu i wymiarów,

- Ø sprawdzenie uszkodzeń,
- Ø sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy Deklarację właściwości użytkowych.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami.

6.5.2 *Badania w czasie robót*

Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych co najmniej 2 razy na każde 200m nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 5 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm. Sprawdzenie 2 zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

6.6 **Płyty betonowe, drogowe, płyty YOMB**

Podczas kontroli jakości robót należy sprawdzić:

- Ø konstrukcję i grubość podbudowy należy sprawdzić w jednym miejscu na każdym kilometrowym odcinku drogi, na każde 600m powierzchni w miejscach wątpliwych lub na każdym rozpoczętym odcinku odbudowy,
- Ø należy sprawdzić wizualnie obramowanie nawierzchni na całej długości odcinka,
- Ø sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy dokonać przez dokonanie wizualnej oceny zgodności ich ułożenia z podanymi warunkami na całej długości odcinka,
- Ø sprawdzenie wypełnienia spoin dokonuje się w trzech losowo wybranych miejscach na każdym kilometrze drogi lub 6000m² placu. Sprawdzenie spoin dokonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości 10cm oraz zbadaniu czy wypełnienie spoin jest zgodne ze specyfikacją.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni:

- Ø równość – nierówności podłużne nawierzchni mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04.
- Ø spadki poprzeczne – spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Ø rzędne wysokościowe - różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i – 2 cm.
- Ø oś nawierzchni - oś nawierzchni nie może być przesunięta w stosunku do projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
- Ø szerokość nawierzchni – szerokość nawierzchni w stosunku do projektowanej nie może się różnić o więcej niż ± 5 cm.
- Ø podsypka – dopuszczalne odchyłki podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.7 Nawierzchnie asfaltowe

6.7.1 *Kontrola jakości warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie*

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w poniższej Tabeli nr 36:

Tabela nr 36: Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m

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

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m² podbudowy. Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m². Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- Ø dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- Ø dla podbudowy pomocniczej $+10\%$, -15% .

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy ($E2 / E1 \leq 2,2$).

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $+10$ cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- Ø 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- Ø 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $+1$ cm, -2 cm.

Nośność warstwy podbudowy:

- Ø moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w poniższej tablicy,

Ø ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w poniższej Tabeli nr 37:.

Tabela nr 37: Cechy podbudowy z kruszywa

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku W_{nos} nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.7.2 Kontrola jakości robót skropienia emulsją

Kontrola jakości robót skropienia emulsją winna obejmować:

- Ø jednorodność skropienia emulsją - winna być sprawdzona wizualnie. Skrapiarka winna zapewnić rozkładanie emulsji z dokładnością do 10 %,
- Ø pokrycie emulsją krawędzi istniejącego asfaltu.

6.7.3 Kontrola jakości robót warstw asfaltowych

Kontrola jakości robót warstw asfaltowych winna obejmować:

- Ø wskaźnik zagęszczenia warstwy podbudowy powinien wynosić min. 98%,
- Ø wyniki badań składu mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z receptą laboratoryjną,
- Ø nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 nie mogą przekraczać dla warstwy wiążącej - 6 mm, dla warstwy ścieralnej 4 mm,
- Ø szerokość warstwy nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 5 cm,
- Ø spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %,
- Ø rzędne wysokościowe warstwy nie powinny różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
- Ø odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż ± 5 cm,
- Ø grubość warstwy nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10 %

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, mieć barwę jednolitą, bez miejsc przebitumowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym.

Złącza podłużne i poprzeczne powinny być ściśle związane i jednorodne z nawierzchnią. Brzeg warstwy wiążącej powinien być równo obcięty.

6.8 Nawierzchnie gruntowe

Badania grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10.000 m odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej o więcej niż ± 10 %. Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%. Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy. Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z wymaganiami podanymi w Dokumentacji i ST.

6.9 Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót podano w Tabeli nr 38:

Tabela nr 38 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót

Ip.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje
1	Szerokość	Co 20 m. na każdym pasie ruchu	+10, -5 cm
2	Równość podłużna		< 20 mm
3	Równość poprzeczne		< 20 mm
4	Spadki poprzeczne		± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe		+1, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie	2 razy na działce roboczej ale nie rzadziej niż co 600m ²	± 5 cm
7	Zagęszczenie		

Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową i klinem.

Zagęszczenie podłoża należy sprawdzać co 600 m². Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności. Mogą być stosowane następujące metody:

- Ø wolunometru,
- Ø wciskanego cylindra

W przypadku wystąpienia w podłożu grubego kruszywa nie dopuszcza się stosowania metody wciskanego cylindra.

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m² układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- Ø $I_s \min$ I_s wymagane,
- Ø $I_o \min$ I_o wymagane,

Wszystkie odcinki niewłaściwie wykonane należy spulchnić na głębokość, co najmniej 10 cm, usunąć lub dodać nowego materiału i ponownie zagęścić. W przypadku niemożności odpowiedniego zagęszczenia wbudowany materiał należy wymienić.

6.10 Oczyszczenie i skropienie emulsją

Ocena jakości lepiszcza użytego do wytworzenia emulsji, do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na wystawionych przez producenta świadectwach zgodności z PN-EN 12591. W przypadku braku świadectwa zgodności, Wykonawca powinien przedstawić własne badania. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy emulsji asfaltowej barwę, jednorodność, lepkość oraz indeks rozpadu.

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania.

Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, a kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zaleca się przeprowadzić w oparciu o pomiar ilości asfaltu pozostającego po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody przypadający na jednostkę powierzchni.

6.11 Mieszanka niezwiązana

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi budowy do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami. Inżynier budowy może zażądać przedstawienia poszczególnych materiałów do akceptacji. Koszty badań zleconych przez Nadzór pokrywa Inżynier Budowy. Akceptacja materiałów powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 1 miesiąc (w przypadku przeprowadzenia badań przez nadzór). W wypadku oparcia się na przedstawionych przez wykonawcę dokumentach wymaganych przepisami czas zatwierdzenia winien wynosić 2 tygodnie.

Pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstotnością 1 raz / na dziennej działce roboczej.

Dla kategorii ruchu KR1÷4 pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej winno się odbywać zgodnie z normą PN-EN 932-1 z hałd składowanego kruszywa (mieszanki niezwiązanej) lub z samochodu dostarczającego mieszankę niezwiązaną do wbudowania, jeżeli mieszanie jest wykonywane przy zastosowaniu mieszalnika na budowie.

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E2 wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest $< 2,2$, lub wskaźnik zagęszczenia $IS \geq 1,0$ i nośność warstwy E2 wynosi:

Dla chodników $E2=80 \text{ MPa}$

Dla ruchu KR1-2 $E2=120 \text{ MPa}$

Minimalna częstotliwość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 3000m².

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tabeli nr 39.

Tabela nr 39. Minimalna częstotliwość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami

L.p.	Badania i pomiary	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na km
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadek poprzeczny	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km
7	Grubość warstwy	w 3-ech pkt na działce dziennej (min 1 raz na 2000m ²)

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w ST powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez Inżyniera.

6.12 Podbudowa i nawierzchnia z betonu asfaltowego

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Badania dzielą się na:

- Ø badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- Ø badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- Ø dodatkowe,
- Ø arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- Ø pobranie próbek,
- Ø zapakowanie próbek do wysyłki,
- Ø transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony Kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu dla betonu asfaltowego do podbudowy w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w ST, Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji. Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w Tabeli nr 40.

6.12.1 *Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej*

Badania istotnych właściwości asfaltu wg PN-EN 12591. należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Co 300 ton należy wykonać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach – raz na tydzień w zbiornikach.

Badanie właściwości wypełniacza

Badanie właściwości wypełniacza podanych w ST należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. W badaniach należy określić uziarnienie, gęstość i wilgotność wypełniacza.

Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa podanych w ST należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określić uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 2 i zaleceniami Inżyniera. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości (np. wytrzymałość), kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych należy badać każdorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego źródła lub w przypadku

zaistnienia wątpliwości co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analizę sitową należy wykonywać każdorazowo przy każdej zmianie źródła dostawy, w przypadku wątpliwości oraz co 2 000 ton zużytego kruszywa.

Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 uzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów:

- Ø przesiew przez sito 31,5 mm,
- Ø przesiew przez sito 22,4 mm,
- Ø przesiew przez sito 16 mm,
- Ø przesiew przez sito 2 mm,
- Ø przesiew przez sito 0,125 mm,
- Ø przesiew przez sito 0,063 mm,
- Ø zawartość rozpuszczonego lepiszcza.

Ocenę zgodności należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłek każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Graniczne wartości odchyłek stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową przedstawiono w Tabeli nr 41. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tabeli nr 42.

Tabela nr 40. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały składowe	1.	Właściwości asfaltu	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, przy każdej zmianie źródła dostawy, właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg, dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
	2.	Właściwości wypełniacza	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, przy każdej zmianie źródła dostawy
	3.	Właściwości kruszywa	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, przy każdej zmianie źródła dostawy, analiza sitowa co 2000 Mg, codzienna ocena organoleptyczna
	4.	Właściwości dodatków	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, przy każdej zmianie źródła dostawy, dla każdej dostawy ocena organoleptyczna.
Mieszanka mineralno-asfaltowa	5.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
	6.	Zawartość wolnych przestrzeni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
Kontrola procesu produkcji i	7.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
	8.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek

transport u	9.	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek
	10.	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	11.	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem

Tabela nr 41. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
1.	31,5	-2	-2
2.	22 mm	-9/+5	±5
3.	16 mm	±9	±4
4.	2 mm	±7	±3
5.	0,125 mm	±5	±2
6.	0,063 mm	±3	±2
7.	Zawartość rozpuszczonego lepiscza	±0,6	±0,3

Tabela nr 42. 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

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszank wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, częstość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz. Częstość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w Tabeli nr 43.

Tabela nr 43. Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Z	2 000	1 000	500

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.

Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badań typu. Probki powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać

wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależy od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podaną ją w Tabeli nr 44.

Tabeli nr 44 .Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
A	każde 10 000 t
B	każde 5 000 t
C	każde 3 000 t

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru 2 C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

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.

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.

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.

6.12.2 *Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru*

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość użytych materiałów oraz gotowej warstwy spełnia wymagania określone w kontrakcie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.5.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tabeli nr 45

Tablica nr 45. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
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 rozścielacza
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową co 10 m
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
15.	Potężenia międzywarstwowe - badanie metodą bezpośredniego ścinania Leutnera	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

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.

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 rozścielacza 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 rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie niższa niż podana w ST należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

Grubość 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 wykonanej warstwy, niezależnie od średniej grubości, nie może być mniejsze od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż $\pm 1,0$ cm.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0 +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5 %.

Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina opisanych w Polskiej Normie. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni nie rzadziej niż co 5m., a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Graniczne wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa Tabela nr 46 i 47.

Tabela nr 46 Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności poprzecznych warstwy podbudowy

Klasa drogi	100%
Pasy ruchu zasadnicze	≤ 11
Łącznice	≤ 13

Tabela nr 47 Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności poprzecznych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W

Klasa drogi		Maksymalne wartości nierówności		
		90%	95%	100%
GP	Jezdnie główne	≤ 6		≤ 8
	Łącznice		≤ 9	≤ 10
L		≤ 9		≤ 12

Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy stosować analogiczny sposób pomiaru równości jak opisano w punkcie 6.4.8. lub równoważny z tym. Pomiar należy wykonywać nie rzadziej niż co 10 m. Graniczne wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa Tabela nr 48 i 49.

Tabela nr 48. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności podłużne warstwy podbudowy

Klasa drogi	100%
Pasy ruchu zasadnicze	≤ 11
Łącznice	≤ 13

Tabela nr 49. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności podłużnych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W

Klasa drogi		Maksymalne wartości nierówności	
		95%	100%
GP	Jezdnie główne	≤7	≤8
	Łącznice	≤9	≤10
L		≤9	≤10

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

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

Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw należy przesunąć względem siebie co najmniej o 15 cm w kierunku poprzecznym od osi jezdni, pamiętając aby złącze podłużne nie było umiejscowione w śladzie koła pojazdów. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym od osi jezdni. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.12.3 Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

W razie zastrzeżeń co do jakości wykonanych robót Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne, które będą podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzania badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza, o wyborze której decyduje Inżynier. Wykaz badań kontrolnych obejmuje:

- Ø uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Ø zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- Ø wskaźnik zagęszczenia warstwy,
- Ø spadki poprzeczne,
- Ø równość poprzeczna i podłużna,
- Ø grubość,
- Ø zawartość wolnych przestrzeni,

W przypadku badania uziarnienia, zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni należy pobrać minimum jedną próbkę na każde 6 000 m² wykonanej warstwy.

Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- Ø dla wypełniacza 2 kg,
- Ø kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- Ø kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- Ø mieszanka mineralno-asfaltowa:
 - uziarnienie,
 - zawartość lepiszcza,
 - gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.
- Ø wykonana warstwa:
 - wskaźnik zagęszczenia,
 - spadki poprzeczne,
 - równość,
 - grubość,
 - zawartość wolnych przestrzeni.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej, wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni należy wykonywać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni. Pozostałe cechy należy sprawdzać w zakresie min 10% wg częstotliwości podanej w tablicy 14.

6.12.4 *Wbudowanie kompozytu*

Kontrola jakości Robót polega na:

- Ø sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skroplenia,
- Ø sprawdzeniu poprawności ułożenia kompozytu zgodnie z zaleceniami producenta,
- Ø wizualnej ocenie przylegania kompozytu do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy betonu asfaltowego.

6.12.5 *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. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych 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. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.12.6 *Badania arbitrażowe*

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi Wykonawca w przypadku uzyskania wyników niezgodnych z wymaganymi przez specyfikację. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od zawiadomienia przez Inżyniera.

6.12.7 *Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej*

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które wynoszą:

- Ø ziarna < 0,063mm : ±2%
- Ø ziarna >2mm: ±4%

6.12.8 *Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego*

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek. Dopuszczalna odchyłka zawartości lepiszcza rozpuszczalnego w porównaniu do recepty może wynosić ±0,3%

6.13 Nawierzchnia z mieszanki SMA

Badania dzielą się na:

- Ø badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- Ø badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- Ø dodatkowe,
- Ø arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- Ø pobranie próbek,
- Ø zapakowanie próbek do wysyłki,
- Ø transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.13.1 *Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz materiałów składowych, w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w ST. Badania Typu należy wykonać ponownie i przedstawić do akceptacji.

6.13.2 *Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji*

Badanie właściwości asfaltu

Badania istotnych właściwości asfaltu należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Co 300 Mg należy wykonać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach – raz na tydzień.

Badanie właściwości wypełniacza

Badanie właściwości wypełniacza należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Z częstotliwością podaną w Tabeli nr 48 należy określić uziarnienie

kruszywa, zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości kruszywa np.: kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych należy badać każdorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego źródła lub w przypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analizę sitową należy wykonywać każdorazowo przy każdej zmianie źródła dostawy, w przypadku wątpliwości oraz co 2 000 ton zużytego kruszywa.

Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

Tabela nr 48 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas produkcji SMA

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały składowe	1.	Właściwości asfaltu	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem Przy każdej zmianie źródła dostawy Właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
	2.	Właściwości wypełniacza	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem Przy każdej zmianie źródła dostawy
	3.	Właściwości kruszywa	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem Przy każdej zmianie źródła dostawy Analiza sitowa co 2000 Mg Codzienna ocena organoleptyczna
	4.	Właściwości dodatków	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem Przy każdej zmianie źródła dostawy Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna.
Mieszanka a mineralno- asfaltowa	5.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Częstotliwość badań uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
	6.	Zawartość wolnych przestrzeni	
Kontrola procesu produkcji i transportu	7.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
	8.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek
	9.	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek
	10.	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	11.	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 uzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów:

- Ø przesiew przez sito 11 mm,
- Ø przesiew przez sito 8 mm,
- Ø przesiew przez sito 5 mm,

„Przebudowa kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone z Grupowej Oczyszczalni Ścieków „Dębogórze” na odcinku przebiegającym przez wieś Kazimierz w gm. Kosakowo”

- Ø przesiew przez sito 2 mm,
- Ø przesiew przez sito 0,063 mm,
- Ø zawartość rozpuszczonego lepiszcza.

Krocząca bieżąca wartość średnia z odchyień każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Ocenę zgodności należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Graniczne wartości odchyień stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową przedstawiono w Tabeli nr 49. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tabeli nr 50.

Tabela nr 49. 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 [%]
		Mieszanki droбноziarniste – SMA 8 S	Mieszanki droбноziarniste – SMA 8 S
1.	11 mm	-8/+5	±4
2.	8 mm	±7	±4
3.	5 mm	±7	±4
4.	2 mm	±6	±3
5.	0,063 mm	±2	±1
6.	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,3

Tabela nr 50. 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

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, częstość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz. Częstość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w Tabeli nr 51.

Tabela nr 51. Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Y	1 000	5 000	250

Dodatkowo, w przypadku 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.

Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania

badaniach typu. Próbkę powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależna jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podano ją w Tabeli nr 52.

Tabela nr 52: Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
A	każde 10 000 t
B	każde 5 000 t
C	każde 3 000 t

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru 2 C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

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, równomierności rozmieszania włókien.

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 użytkowania.

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.

6.13.3 *Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru*

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według ST.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tabeli nr 53

Tabela nr 53 Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
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 rozścielacza
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową co 10 m
8.	Równość podłużna warstwy	Ciągła ocena równości umożliwiająca określenie IRI
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
15.	Właściwości przeciwpoślizgowe	Miarodajny współczynnik tarcia określony dla odcinka testowego nie dłuższego niż 1 000 m i odległości pomiędzy pojedynczymi pomiarami nie większej niż 50 m
16.	Połączenia międzywarstwowe - badanie metodą bezpośredniego ścinania Leutnera	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

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.

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 rozścielacza 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 rozścielacza 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.

Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza, równomierności rozmieszania włókien.

Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy, niezależnie od średniej grubości, nie może być mniejsze od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$ cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż $\pm 1,0$ cm.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z SMA powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5 %.

Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg tablicy 15. Sprawdzeniu równości poprzecznej podlegają również pasy włączania i wyłączania, pasy awaryjnego postoju, dodatkowe, utwardzone pobocza, jezdnie miejsc obsługi podróżnych. Graniczne wartości odchyień, wyrażone w mm, określa Tabela nr 54.

Tabela nr 54. Maksymalne wartości odchyień w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności poprzecznych warstwy ścieralnej

Klasa drogi		Maksymalne wartości nierówności		
		90%	95%	100%
GP	Jezdnie główne	≤ 3	-	≤ 5
	Łącznice		≤ 5	≤ 6
Droga DD-2		≤ 6	-	≤ 9

Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej dróg G, GP i S należy stosować metody umożliwiające obliczenie wskaźnika równości IRI. Do pomiarów profilometrycznych należy stosować sprzęt umożliwiający rejestrację profilu podłużnego z błędem do 1 mm. Wartości IRI należy obliczać co najmniej co 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI podano w Tabeli nr 55. Długość ocenianego odcinka IRI nie może być większa niż 1000m.

Tabela nr 55 Wartości wskaźnika IRI (mm/m)

Klasa drogi		50%	80%	100%
GP	Jezdnie główne	$\leq 1,2$	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$
	Łącznice	$\leq 2,0$	$\leq 2,8$	$\leq 4,0$

Na pozostałych drogach oraz w miejscach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI, stosować należy analogiczny sposób pomiaru równości podłużnej jak opisano w punkcie 6.4.8. z tym, że dopuszczalne wartości nierówności podano w Tabeli nr 56.

Tabela nr 56. Maksymalne wartości odchyień w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności poprzecznych warstwy ścieralnej

Klasa drogi		Maksymalne wartości nierówności		
-------------	--	---------------------------------	--	--

		95%	100%
GP	Jezdnie główne	≤ 4	≤ 5
	Łącznice, pobocza	≤ 5	≤ 6
Droga DD-2		≤ 6	≤ 7

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

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

Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Ocena wizualna jakości wykonania złączy, spoin, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.7. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie ścieralnej muszą spełniać wymagania podane w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy. Nie należy pobierać próbek rdzeniowych z konstrukcji nawierzchni na obiektach mostowych.

Właściwości przeciwpoślizgowe

Miarodajny współczynnik tarcia - różnica wartości średniej $E(m)$ i odchylenia standardowego D : $E(m) - D$. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Pomiar współczynnika tarcia powinien być określony na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R15 - zalecanej przez World Road Association PIARC lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem SRT-3. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni

W Tabeli nr 57 i 58 podano dopuszczalne wartości wskaźników po przekroczeniu których należy przystąpić do robót naprawczych.

W przypadku parametrów wymienionych w powyższych Tabelach długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym

Parametr współczynnika tarcia ma bezpośredni wpływ na Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego i musi być zapewniony w całym okresie eksploatacji

Wykonawca zobowiązany jest do takiego doboru kruszywa w nawierzchni, aby spełnić w/w wymagania

Tabela nr 57 Wymagania dla opony PIARC przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu i w okresie 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	-	0,45*)	0,39

	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie tącznic	0,51*)	0,46	-
GP	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,49*)	0,44	-
G, Z	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,47*)	0,38	-

*) Wartości wymagań w przypadku odbioru odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h lub w 90 km/h (pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne)

Tabela nr 58 Wymagania dla opony PIARC na koniec okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opłaty względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	-	0,42*)	0,36
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie tącznic	0,48*)	0,43	-
GP	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,46*)	0,42	-
G, Z	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,44*)	0,37	-

*) Wartości wymagań w przypadku odbioru odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h lub w 90 km/h (pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne)

*podane wartości odnoszą się do miarodajnego współczynnika tarcia pomierzonego oponą PIARC 165 R15 dla prędkości 60 km/h.

6.13.4 Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- Ø dla wypełniacza 2 kg,
- Ø kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- Ø kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- Ø mieszanka mineralno-asfaltowa:
 - uziarnienie,
 - zawartość lepiszcza,
 - gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki,
- Ø wykonana warstwa:
 - wskaźnik zagęszczenia,
 - spadki poprzeczne,
 - równość,
 - grubość,
 - zawartość wolnych przestrzeni,
 - właściwości przeciwpoślizgowe.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej, wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni należy wykonywać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni. Pozostałe cechy należy sprawdzać w zakresie min 10%.

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstwy ścieralnej na obiektach mostowych. Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

6.13.5 *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. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych 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. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.13.6 *Badania arbitrażowe*

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od zawiadomienia przez Inżyniera.

6.13.7 *Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza*

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej.

Dopuszczalna odchyłka zawartości lepiszcza rozpuszczalnego w porównaniu do recepty może wynosić $\pm 0,3\%$

6.13.8 *Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej*

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek:

- | | |
|---------------------|-----|
| Ø ziarna < 0,063mm: | ±2% |
| Ø ziarna > 2mm: | ±4% |

6.14 Nawierzchnie z żywic syntetycznych

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.

Sprawdzeniu jakości robót przy wykonywaniu nawierzchni z żywic podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjno-nawierzchniowych, który powinien zawierać wszystkie niezbędne informacje o stanie podłoża, wynikach badań podłoża, warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowywanych materiałów, ilości zastosowanych materiałów i wynikach badań wykonanej izolacyjno-nawierzchni.

6.14.1 *Badania materiałów.*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Ø uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, Krajowe oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- Ø przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- Ø wykonać badania materiałów przewidziane w Krajowej ocenie technicznej, lub zadysponowane przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań podlegają akceptacji Inżyniera.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- Ø oznakowanie produktu,
- Ø stan opakowań materiału,
- Ø warunki przechowywania materiału,
- Ø datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Po otwarciu pojemników zawierających środki gruntujące i zasadnicze materiały żywiczne Wykonawca powinien ocenić wygląd materiałów.

6.14.2 *Badania przygotowania podłoża.*

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania podane w ST. Należy przeprowadzić kontrolę wizualną przygotowanego podłoża. Na chodnikach należy również skontrolować uszczelnienie między krawężnikiem i deską gzymsową a kapą chodnikową. Badania wytrzymałości podłoża na odrywanie należy wykonać na kilku polach wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 3 punktach pomiarowych. Na powierzchniach izolowanych do 1000 m² należy wyznaczyć po 2 pola badawcze. Na powierzchniach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde 1000 m² powierzchni pokrywanej powłoką. Poszczególne chodniki należy traktować jako oddzielne powierzchnie. Poziome i pionowe lub nachylone powierzchnie koryt balastowych obiektów mostowych kolejowych należy traktować jako oddzielne powierzchnie.

6.14.3 *Kontrola zagruntowania podłoża.*

Kontrola zagruntowania podłoża powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji. Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie. Powłoka powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.14.4 Kontrola wykonywania nawierzchni

Podczas wykonywania robót należy kontrolować:

- Ø grubość nakładanych warstw,
- Ø zużycie materiału,
- Ø wygląd zewnętrzny.

Powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz równomiernie rozłożona.

Po wykonaniu nawierzchni żywicznych należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności nawierzchni żywicznych do podłoża powinno być wykonane na polach pomiarowych wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Ilość pól pomiarowych należy wyznaczać jak w punkcie 6.3.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków średnicy 50mm naklejonych na powierzchni izolacji-nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka nawierzchnię żywiczną należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość powłoki, w taki sposób, aby naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów.

Zmierzona średnia i pojedyncza wartość nie może być niższa niż:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| Ø wartość średnia | ≥ 2,0 MPa |
| Ø wartość pojedynczego wyniku | ≥ 1,5 MPa |

Jeżeli powyższy warunek zostanie spełniony to można uznać, że nawierzchnia żywiczna spełnia wymagania przyczepności do podłoża.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania nawierzchni/izolacji z żywic.

6.15 Umocnienie powierzchni brukowaniem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Ø uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- Ø sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ± 1 cm

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %.

Szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być zalane zaprawą cementową na pełną grubość elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST.00

7.1 Krawężniki betonowe

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika.

7.2 Obrzeża betonowe

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

7.3 Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

7.4 Nawierzchnie asfaltowe

Jednostką obmiarową całości nawierzchni asfaltowej - jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni asfaltowej ze wszystkimi warstwami.

Jednostkami obmiarowymi poszczególnych warstw są:

- Ø warstwa odsączająca - jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy odsączającej,
- Ø chudy beton na podbudowę - jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) podbudowy chudego betonu,
- Ø emulsja asfaltowa - jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) skropionej powierzchni,
- Ø warstwa wiążąca z betonu asfaltowego jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,
- Ø warstwa ścieralna z betonu asfaltowego jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego skropionej,
- Ø warstwa podbudowy z kruszywa jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa.

7.5 Koryto

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża oraz 1 m² (metr kwadratowy) plantowania skarp.

7.6 Oczyszczenie i skropienie

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej i skropionej odpowiednim rodzajem emulsji asfaltowej.

7.7 Podbudowa z betonu asfaltowego

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P

7.8 Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Jednostką obmiaru jest:

- Ø 1 m² (metr kwadratowy) wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W dla warstwy wiążącej;
- Ø 1 m³ (metr sześcienny) dla wbudowanej warstwy wyrównawczej.

7.9 Nawierzchnia z mieszanki SMA

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki SMA.

7.10 Nawierzchnia z żywic sztucznych

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni na której została wykonana nawierzchnia.

7.11 Umocnienie powierzchni brukowaniem

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Warunkach Ogólnych Specyfikacji ST.00.

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

Odbiorowi podlega sprawdzenie:

- Ø Zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową,
- Ø Zgodność zastosowanego materiału ze Specyfikacją Techniczną,
- Ø Robót pomiarowych,
- Ø Robót ziemnych,
- Ø Robót rozbiórkowych,
- Ø Wykonywania warstw odcinających i podsypek,
- Ø Wykonania korytowania i zagęszczenia,
- Ø Wykonania podbudów,
- Ø Ustawienia krawężników i obrzeży,
- Ø Ułożenia nawierzchni.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji Robót.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały pozytywne wyniki.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00. „Wymagania ogólne”.

W uzupełnieniu określa się zbiór elementów robót, które zawiera cena poszczególniej jednostki obmiarowej robót ujętych w Specyfikacji.

Cena wykonanego i odebranego 1m² odtworzenia konstrukcji nawierzchni bitumicznej wraz z rozbiórką istniejącej nawierzchni obejmuje:

- Ø koszty czynności związanych z zajęciem pasa drogowego, opłat za zajęcie pasa drogowego i opracowania przez Wykonawcę stosownej dokumentacji (projekt Organizacji Ruchu, Harmonogram Robót itd.),
- Ø koszty wykonania przez Wykonawcę Projektu Robót Ziemnych (m.in.: projekt odwodnień wykopów) i koszty uzyskania pozwolenia wodno-prawnego (jeśli jest wymagane) wraz z poniesieniem opłat z tym związanych,
- Ø roboty przygotowawcze i prace geodezyjne,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø roboty rozbiórkowe konstrukcji nawierzchni,
- Ø odzysk lub unieszkodliwienie materiału drogowego,
- Ø usunięcie nieużytecznych pozostałości po przeróbce z Terenu Budowy wraz z wywozem ich na składowisko odpadów,
- Ø opłaty za składowanie odpadu,
- Ø roboty ziemne związane z rozbiórką istniejącej nawierzchni i jej odtworzeniem, przygotowanie podłoża pod prace nawierzchniowe; utrzymanie wykopów w stanie suchym, tj. roboty odwodnieniowe,
- Ø usuwanie awarii i przełączanie na istniejących czynnych instalacjach w czasie demontażu,
- Ø projektowanie mieszanki kolejnych warstw konstrukcji nawierzchni,

- Ø pomiary i badania kontrolne materiałów użytych do wbudowania wraz z inspekcją wytwórni Materiałów,
- Ø dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki kolejnych warstw konstrukcji wg przekroju odtwarzanej nawierzchni bitumicznej i jej transport na miejsce wbudowania,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Ø posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- Ø wykonanie połączeń międzywarstwowych (w tym rozłożenie geowłókniny) oraz połączeń podłużnych i poprzecznych,
- Ø obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem, asfaltem,
- Ø posypanie grysem i przywałowanie,
- Ø pielęgnacja wykonywanych warstw konstrukcji nawierzchni,
- Ø obudowa i regulacja włączów studni kanalizacji oraz uzbrojenia istniejącego sieci wodociągowej,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- Ø uporządkowanie miejsca prowadzonych Robót,
- Ø bieżące dokumentowanie prowadzonych robót, w tym sporządzanie dokumentacji fotograficznej terenu budowy i otoczenia przed rozpoczęciem prac, i po ich zakończeniu,
- Ø koszty prac odbiorowych i utrzymania urządzeń i sprzętu pomiarowego przez Wykonawcę,
- Ø utrzymywanie skutecznego systemu zapewnienia jakości, w tym kontroli jakości Robót,
- Ø zabezpieczenia przyległych nieruchomości wraz z zapewnieniem właściwego dostępu podczas prowadzenia Robót,
- Ø utrzymywanie i zabezpieczenie wykonanych Robót do czasu ich przejęcia przez Zamawiającego.

Cena wykonanego i odebranego 1m2 odtworzenia nawierzchni gruntowej/trawników wraz z rozbiórką istniejącej nawierzchni obejmuje:

- Ø koszty czynności związanych z zajęciem pasa drogowego, opłat za zajęcie pasa drogowego i opracowania przez Wykonawcę stosownej dokumentacji (projekt Organizacji Ruchu, Harmonogram Robót itd.),
- Ø koszty wykonania przez Wykonawcę Projektu Robót Ziemnych (m.in.: projekt odwodnień wykopów) i koszty uzyskania pozwolenia wodno-prawnego wraz z poniesieniem opłat z tym związanych,
- Ø roboty przygotowawcze i prace geodezyjne,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø roboty rozbiórkowe konstrukcji nawierzchni,
- Ø odzysk lub unieszkodliwienie materiału drogowego,
- Ø usunięcie nieużytecznych pozostałości po przeróbce z Terenu Budowy wraz z wywozem ich na składowisko odpadów,
- Ø opłaty za składowanie odpadu,
- Ø roboty ziemne związane z rozbiórką istniejącej nawierzchni i jej odtworzeniem, przygotowanie podłoża pod prace nawierzchniowe; utrzymanie wykopów w stanie suchym, tj. roboty odwodnieniowe,
- Ø usuwanie awarii i przełączanie na istniejących czynnych instalacjach w czasie demontażu,
- Ø projektowanie mieszanki do wbudowania nawierzchni,
- Ø pomiary i badania kontrolne materiałów użytych do wbudowania wraz z inspekcją wytwórni Materiałów,
- Ø dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Ø pielęgnacja wykonanej warstwy,
- Ø obudowa i regulacja włączów studni kanalizacji oraz uzbrojenia istniejącej sieci wodociągowej,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- Ø uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- Ø koszt zakupu trawy i obsiewu nawierzchni,

- Ø bieżące dokumentowanie prowadzonych robót, w tym sporządzanie dokumentacji fotograficznej terenu budowy otoczenia przed rozpoczęciem prac, i po ich zakończeniu,
- Ø koszty prac odbiorowych,
- Ø utrzymania urządzeń i sprzętu pomiarowego przez Wykonawcę,
- Ø utrzymywanie skutecznego systemu zapewnienia jakości, w tym kontroli jakości Robót,
- Ø zabezpieczenia przyległych nieruchomości wraz z zapewnieniem właściwego dostępu podczas prowadzenia robót,
- Ø utrzymywanie i zabezpieczenie wykonanych Robót do czasu ich przejęcia przez Zamawiającego.

Cena wykonanego i odebranego 1m² odtworzenia konstrukcji nawierzchni z kostki betonowej wibroprasowanej / z płyt drogowych żelbetowych/trylinki/płyt YOMB wraz z rozbiórką istniejącej nawierzchni obejmuje:

- Ø koszty czynności związanych z zajęciem pasa drogowego, opłat za zajęcie pasa drogowego i opracowania przez Wykonawcę stosownej dokumentacji (projekt Organizacji Ruchu, Harmonogram Robót itd.),
- Ø koszty wykonania przez Wykonawcę Projektu Robót Ziemnych (m.in.: projekt odwodnień wykopów) i koszty uzyskania pozwolenia wodno-prawnego wraz z poniesieniem opłat z tym związanych,
- Ø Roboty przygotowawcze i prace geodezyjne,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø roboty rozbiórkowe konstrukcji nawierzchni,
- Ø odzysk. Istniejące nawierzchnie po rozbiórce należy odtworzyć z materiału uzyskanego z rozbiórki, pozostały materiał nowy (zakłada się odzysk 70% z rozbiórek, pozostałe 30% nowe).
- Ø posortowanie i składowanie materiałów z rozbiórki na Terenie Budowy przewidzianych do ponownego wbudowania,
- Ø usunięcie nieużytecznych pozostałości po przeróbce z Terenu Budowy wraz z wywozem ich na składowisko odpadów,
- Ø opłaty za składowanie odpadu,
- Ø roboty ziemne związane z rozbiórką istniejącej nawierzchni i jej odtworzeniem, przygotowanie podłoża pod prace nawierzchniowe; utrzymanie wykopów w stanie suchym, tj. roboty odwodnieniowe,
- Ø usuwanie awarii i przełączanie na istniejących czynnych instalacjach w czasie demontażu,
- Ø projektowanie mieszanki kolejnych warstw konstrukcji nawierzchni,
- Ø pomiary i badania kontrolne materiałów użytych do wbudowania wraz z inspekcją wytwórni Materiałów,
- Ø dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki kolejnych warstw konstrukcji przekroju odtwarzanej nawierzchni i jej transport na miejsce wbudowania,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie warstw podbudowy,
- Ø pielęgnacja wykonywanych warstw konstrukcji nawierzchni, wraz z ułożeniem nawierzchni z płyt/kostki/trylinki/płyt YOMB z materiału z odzysku i nowego,
- Ø obudowa i regulacja włączów studni kanalizacji oraz uzbrojenia istniejącej sieci wodociągowej,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji,
- Ø uporządkowanie miejsca prowadzonych Robót,
- Ø bieżące dokumentowanie prowadzonych robót, w tym sporządzanie dokumentacji fotograficznej terenu budowy i otoczenia przed rozpoczęciem prac, i po ich zakończeniu,
- Ø koszty prac odbiorowych,
- Ø utrzymania urządzeń i sprzętu pomiarowego przez Wykonawcę,
- Ø utrzymywanie skutecznego systemu zapewnienia jakości, w tym kontroli jakości robót,
- Ø zabezpieczenia przyległych nieruchomości wraz z zapewnieniem właściwego dostępu podczas prowadzenia robót,
- Ø utrzymywanie i zabezpieczenie wykonanych Robót do czasu ich przejęcia przez Zamawiającego.

Cena wykonanego i odebranego 1m² chodnika wraz z rozbiórką istniejącej nawierzchni obejmuje:

- Ø koszty czynności związanych z zajęciem pasa drogowego, opłat za zajęcie pasa drogowego i opracowania przez Wykonawcę stosownej dokumentacji (projekt Organizacji Ruchu, Harmonogram Robót itd.),
- Ø koszty wykonania przez Wykonawcę Projektu Robót Ziemnych (m.in.: projekt odwodnień wykopów) i koszty uzyskania pozwolenia wodno-prawnego wraz z poniesieniem opłat z tym związanych,
- Ø Roboty przygotowawcze i prace geodezyjne,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø roboty rozbiórkowe konstrukcji nawierzchni,
- Ø odzysk. Istniejące nawierzchnie po rozbiórce należy odtworzyć z materiału uzyskanego z rozbiórki, pozostały materiał nowy (zakłada się odzysk 70% z rozbiórek, pozostałe 30% nowe).
- Ø posortowanie i składowanie materiałów z rozbiórki na Terenie Budowy przewidzianych do ponownego wbudowania,
- Ø usunięcie nieużytecznych pozostałości po przeróbce z Terenu Budowy wraz z wywozem ich na składowisko odpadów,
- Ø opłaty za składowanie odpadu,
- Ø roboty ziemne związane z rozbiórką istniejącej nawierzchni i jej odtworzeniem, przygotowanie podłoża pod prace nawierzchniowe; utrzymanie wykopów w stanie suchym, tj. roboty odwodnieniowe,
- Ø usuwanie awarii i przełączanie na istniejących czynnych instalacjach w czasie demontażu,
- Ø projektowanie mieszanki kolejnych warstw konstrukcji nawierzchni,
- Ø pomiary i badania kontrolne materiałów użytych do wbudowania wraz z inspekcją wytwórni Materiałów,
- Ø dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki kolejnych warstw konstrukcji przekroju odtwarzanej nawierzchni i jej transport na miejsce wbudowania,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie warstw podbudowy,
- Ø pielęgnacja wykonywanych warstw konstrukcji nawierzchni, wraz z ułożeniem nawierzchni z materiału z odzysku i nowego,
- Ø obudowa i regulacja włączów studni kanalizacji sanitarnej oraz uzbrojenia istniejącej sieci wodociągowej,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji,
- Ø uporządkowanie miejsca prowadzonych Robót,
- Ø bieżące dokumentowanie prowadzonych robót, w tym sporządzanie dokumentacji fotograficznej terenu budowy i otoczenia przed rozpoczęciem prac, i po ich zakończeniu,
- Ø koszty prac odbiorowych,
- Ø utrzymania urządzeń i sprzętu pomiarowego przez Wykonawcę,
- Ø utrzymywanie skutecznego systemu zapewnienia jakości, w tym kontroli jakości robót,
- Ø zabezpieczenia przyległych nieruchomości wraz z zapewnieniem właściwego dostępu podczas prowadzenia robót,
- Ø utrzymywanie i zabezpieczenie wykonanych Robót do czasu ich przejęcia przez Zamawiającego.

Cena wykonanego i odebranego 1m odtworzenia konstrukcji krawężnika betonowego/obrzeża betonowego wraz z rozbiórką istniejących obejmuje:

- Ø koszty czynności związanych z zajęciem pasa drogowego, opłat za zajęcie pasa drogowego i opracowania przez Wykonawcę stosownej dokumentacji (projekt Organizacji Ruchu, Harmonogram Robót itd.),
- Ø koszty wykonania przez Wykonawcę Projektu Robót Ziemnych (m.in.: projekt odwodnień wykopów) i koszty uzyskania pozwolenia wodno-prawnego wraz z poniesieniem opłat z tym związanych,
- Ø Roboty przygotowawcze i prace geodezyjne,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,

„Przebudowa kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone z Grupowej Oczyszczalni Ścieków „Dębogórze” na odcinku przebiegającym przez wieś Kazimierz w gm. Kosakowo”

- Ø roboty rozbiórkowe konstrukcji krawężnika/obrzeża,
- Ø odzysk. Istniejące nawierzchnie po rozbiórce należy odtworzyć z materiału uzyskanego z rozbiórki, pozostały materiał nowy (zakłada się odzysk 70% z rozbiórek, pozostałe 30% nowe),
- Ø posortowanie i składowanie materiałów z rozbiórki na Terenie Budowy przewidzianych do ponownego wbudowania,
- Ø usunięcie nieużytecznych pozostałości po przeróbce z Terenu Budowy wraz z wywozem ich na składowisko odpadów,
- Ø opłaty za składowanie odpadu,
- Ø roboty ziemne związane z rozbiórką istniejącej konstrukcji i jej odtworzeniem, przygotowanie podłoża; utrzymanie wykopów w stanie suchym tj. roboty odwodnieniowe,
- Ø usuwanie awarii i przełączanie na istniejących czynnych instalacjach w czasie demontażu,
- Ø pomiary i badania kontrolne materiałów użytych do wbudowania wraz z inspekcją wytwórni Materiałów,
- Ø wykonanie ław betonowych pod krawężniki,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø ustawienie betonowych elementów drogowych z wypełnieniem spoin,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji,
- Ø uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- Ø bieżące dokumentowanie prowadzonych robót, w tym sporządzanie dokumentacji fotograficznej terenu budowy i otoczenia przed rozpoczęciem prac, i po ich zakończeniu,
- Ø koszty prac odbiorowych,
- Ø utrzymania urządzeń i sprzętu pomiarowego przez Wykonawcę,
- Ø utrzymywanie skutecznego systemu zapewnienia jakości, w tym kontroli jakości Robót,
- Ø zabezpieczenia przyległych nieruchomości wraz z zapewnieniem właściwego dostępu podczas prowadzenia Robót,
- Ø utrzymywanie i zabezpieczenie wykonanych Robót do czasu ich przejścia przez Zamawiającego,
- Ø utrzymywanie skutecznego systemu zapewnienia jakości, w tym kontroli jakości Robót,
- Ø zabezpieczenia przyległych nieruchomości wraz z zapewnieniem właściwego dostępu podczas prowadzenia Robót,
- Ø utrzymywanie i zabezpieczenie wykonanych Robót do czasu ich przejścia przez Zamawiającego.

Cena za 1 m2 wykonania koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża oraz profilowania skarp obejmuje:

- Ø prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø załadunek nadmiaru gruntu i odwiezienie go na odkład lub nasyp,
- Ø profilowanie,
- Ø zagęszczenia,
- Ø utrzymanie zagęszczonego koryta,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- Ø odwodnienie koryt za pomocą igłofiltrów lub innych urządzeń o wydajności dostosowanej do ilości wody w wykopie,
- Ø inne niezbędne czynności związane z wykonaniem koryta, profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Cena za 1 m2 plantowania obejmuje:

- Ø prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Ø profilowanie,
- Ø załadunek nadmiaru gruntu i odwiezienie go na odkład lub nasyp,
- Ø zagęszczenia,
- Ø utrzymanie zagęszczonego podłoża,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- Ø inne niezbędne czynności związane z plantowaniem.

Cena 1 m2 oczyszczenia i skropienia warstwy obejmuje:

- Ø prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø dostawę materiałów,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø wykonanie skropienia emulsją warstw konstrukcyjnych (połączenia międzywarstwowego),
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- Ø inne niezbędne prace związane bezpośrednio z oczyszczeniem warstwy oraz wykonaniem skropienia emulsją warstw konstrukcyjnych.

Cena wykonania 1 m2 podbudowy z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- Ø prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø sprawdzenie podłoża (naprawa niezawiniona obciąża poprzedniego wykonawcę lub decydenta który odpowiada za uszkodzenie),
- Ø przygotowanie mieszanki,
- Ø transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- Ø utrzymanie jakości podbudowy do czasu przekazania do wbudowania następnej warstwy.

Cena 1 m2 warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P bądź nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej AC16W obejmuje:

- Ø prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø zakup, dostawę materiałów oraz produkcję mieszanki,
- Ø opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- Ø przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- Ø posmarowanie urządzeń obcych oraz krawędzi i złączy asfaltem,
- Ø transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- Ø dowiezienie i odwiezienie sprzętu,
- Ø inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

Cena wykonania 1 m2 warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- Ø prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø oczyszczenie podłoża,
- Ø skropienie podłoża,
- Ø dostarczenie materiałów,
- Ø wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- Ø umieszczenie taśmy asfaltowo-kauczukowej na krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- Ø rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- Ø posypanie grysem i przywałowanie,

- Ø obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z żywic syntetycznych obejmuje:

- Ø składniki ceny jednostkowej określone w ST,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- Ø zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników,
- Ø zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- Ø przygotowanie podłoża,
- Ø ułożenie wszystkich warstw izolacyjno-nawierzchni o wymaganych grubościach i jej pielęgnacja,
- Ø wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- Ø oczyszczenie terenu robót,
- Ø inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

Cena jednostkowa 1 m² umocnienia nawierzchni brukowaniem uwzględnia:

- Ø zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- Ø koszty robót tymczasowych i towarzyszących,
- Ø koszty związane z tymczasowym zajęciem terenu na rzecz osób trzecich,
- Ø koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- Ø prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Ø oznakowanie robót,
- Ø przygotowanie i dostarczenie podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowej,
- Ø wykonanie robót,
- Ø konserwację i pielęgnację umocnień,
- Ø przeprowadzenie pomiarów i badań,
- Ø oczyszczenie stanowisk pracy,
- Ø inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

W cenie jednostkowej mieszczą się również uzasadnione ubytki i odpady oraz materiały pomocnicze.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.
2. Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Normy, przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Uważa się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert) o ile nie postanowiono inaczej.

10.1 Wykaz Norm

1. PN-EN 933-1:2012 - wersja angielska Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
2. PN-EN 933-4:2008 - wersja angielska Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
3. PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
4. PN-EN 1097-2:2010 - wersja angielska Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
5. PN-EN 1097-6:2013-11 - wersja angielska Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
6. PN-EN 1367-1:2007 - wersja angielska Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

7. PN-EN 1744-1+A1:2013-05 - wersja angielska Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
8. PN-S-06102 Drogi samochodowe – Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
9. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
10. PN-EN 459-1:2015-06 - wersja angielska Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
11. PN-EN 13055:2016-07 - wersja angielska Kruszywa lekkie
12. PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
13. PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
14. PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
16. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
17. PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
18. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania.
19. PN-EN 1097-5:2008 - wersja angielska Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
20. PN-EN 1426:2015-08 - wersja angielska Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
22. PN-B-06265:2018-10 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność -- Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
23. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
26. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
27. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
28. BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe
29. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
31. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
32. BN-64/8845-02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
33. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
34. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
35. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
36. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
37. PN-S-02205:1997 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
38. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
39. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”
40. PN-EN 13108-1 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
41. PN-EN 13108-20 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu
42. PN-EN 13108-21 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
43. PN-EN 13808 (U) Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
44. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia

45. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
46. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
47. PN-EN 13108-5 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA
48. PN-EN 13808 (U) Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
49. PN-EN 14023 Asfalty i lepiscza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
50. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
51. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Konstrukcje betonowe i żelbetowe – Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
52. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
53. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
54. PN-87/C-89085/03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
55. PN-86/C-89085/06 Żywice epoksydowe. Oznaczanie lepkości

10.2 Inne przepisy.

1. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Zeszyt 60 IBDiM – 1999r.
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje – zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
3. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
4. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
5. „Powierzchniowe utwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiscza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
6. Wymagania technicznych „Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych” WT-1 „Kruszywa 2014”
7. Wymagania technicznych „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe 2014”
8. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002
9. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emisje asfaltowe 2009
10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. – 2014.
11. Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
12. Procedura IBDiM PO-4 Badanie nasiąkliwości powłok malarskich i wypraw na betonie
13. Procedura IBDiM-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych

Uwaga: Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.