

- 1.0. *Wstęp.*
- 2.0. *Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów.*
- 3.0. *Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.*
- 4.0. *Wymagania dotyczące środków transportu.*
- 5.0. *Wykonanie robót.*
- 6.0. *Polecenia Inspektora Nadzoru.*
- 7.0. *Kontrola jakości.*
- 8.0. *Przedmiar i obmiar robót.*
- 9.0. *Odbiór robót budowlanych.*
- 10.0. *Płatności.*
- 11.0. *Dokumenty odniesienia.*

1.0. Wstęp:

1.1. Zakres i przedmiot specyfikacji:

*Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót mających na celu: „**Remont nawierzchni odcinka drogi gminnej przy ul. Sportowej**”*

Rodzaje robót do wykonania:

- 1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.*
- 2. Roboty oczyszczające.*
- 3. Frezowanie powierzchni.*
- 4. Roboty naprawcze.*
- 5. Roboty gruntujące.*
- 6. Roboty ułożenia nawierzchni ścieralnej.*

1.2 Określenia podstawowe:

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST 0.0 – Wymagania ogólne.

Podstawowe określenia w Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacja ST-00 “Wymagania Ogólne”.

- Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji zamówienia.*
- Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji – specyfikacji technicznych.*
- Inspektor Nadzoru – osoba powołana przez zamawiającego do działania jako Inspektor Nadzoru upoważniony jest wydawać kierownikowi budowy lub kierownikowi robót polecenia, potwierdzone protokołem, dotyczące: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, także wymagających odkrycia robót lub elementów zakrytych, oraz przedstawienia ekspertyz dotyczących prowadzonych robót budowlanych i dowodów dopuszczenia do stosowania w budownictwie wyrobów budowlanych oraz urządzeń technicznych.*

- *Materiały* - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót z dopuszczalnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo do danego rodzaju Robót budowlanych.
- *Aprobata techniczna* – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania. Aprobata techniczna powinna zawierać w szczególności:

- 1) podstawę prawną,
- 2) identyfikację techniczną i nazwę handlową wyrobu oraz nazwę i adres wnioskodawcy,
- 3) przeznaczenie, zakres i warunki stosowania wyrobu oraz, w miarę potrzeb, warunki jego użytkowania i konserwacji,
- 4) właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu, istotne związane z wymaganiami podstawowymi, ich poziom oraz metody badań,
- 5) klasyfikację wynikającą z odrębnych przepisów i Polskich Norm,
- 6) kryteria techniczne na potrzeby certyfikacji na znak bezpieczeństwa,
- 7) wytyczne dotyczące technologii wytwarzania, pakowania, transportu i składowania oraz szczegółowy sposób znakowania wyrobu,
- 8) datę wydania i termin ważności aprobaty,
- 9) stwierdzenie pozytywnej oceny technicznej i przydatności wyrobu do stosowania w budownictwie w zakresie określonym w pkt 3,
- 10) wskazanie obowiązującego systemu oceny zgodności,
- 11) wykaz dokumentów wykorzystanych w postępowaniu aprobacyjnym, w tym wykaz raportów z badań wyrobu,
- 12) pouczenie, że aprobata techniczna nie jest dokumentem dopuszczającym wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie.

Aprobaty techniczne, z wyjątkiem aprobat technicznych wyrobów stosowanych w budownictwie obronnym, publikowane są w ramach własnych wydawnictw jednostek aprobujących. Oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

- *Specyfikacja – oznacza specyfikacje robót załączoną do zamówienia oraz wszelkie zmiany tego dokumentu lub uzupełnienia dokonane zgodnie z klauzulą lub przedłożone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora.*
- **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno - użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- **Ciąg pieszo-rowerowy** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i rowerzystów i odpowiednio utwardzony.
- **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.
- **Dziennik budowy** – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- **Inspektor nadzoru** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego odpowiedzialna za nadzorowanie robót
- **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
- **Kierownik budowy** -osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy
- **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi postoju i pasami dzielącymi jezdnię
- **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
- **Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.
- **Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, 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.
- a/ Warstwa ściernalna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b/ Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się między warstwą ściernalną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c/ Warstwa wyrównawcza – warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d/ Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e/ Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f/ Podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża.
- g/ Warstwa mrozoodporna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h/ 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.
- **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 (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Pas drogowy** - Wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do
 - umieszczania w nim drogi 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 zatrzymywania się pojazdów umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- **Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- **Przetargowa dokumentacja projektowa** – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

- **Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsce wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.

1.3 Wymagania ogólne :

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót oraz ich zgodność z Dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

- **Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, komplety ST. .

- **Zgodność robót ze Specyfikacjami Technicznymi**

Zawarta w zamówieniu dokumentacja musi być uważana za wzajemnie komplementarna i spójna wobec siebie. Cała robocizna i wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w dokumentacji.

- **Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo na placu budowy i na zewnątrz placu budowy:

1. Utrzymywać bezpieczne warunki pracy.
2. Publicznie ogłosić rozpoczęcie robót.
3. Utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające na placu budowy.
4. Zapewnić wystarczające środki zapobiegające uszkodzaniu dróg.

- **Ochrona środowiska w trakcie wykonywania robót**

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie.

- **Ochrona przeciwpożarowa**

Utrzymywanie odpowiedniego sprzętu przeciwpożarowego na placu budowy oraz zapewnianie przestrzegania przepisów przeciwpożarowych.

- **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Stosowanie materiałów trwale zagrażających środowisku jest zabronione. Jeżeli materiały takie są narzucone w Specyfikacjach Technicznych, odpowiedzialność spada na Zamawiającego.

- *Ochrona własności publicznej i prywatnej*

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie przed uszkodzeniem w trakcie budowy wszystkich instalacji nadziemnych i urządzeń podziemnych oraz za informowanie odpowiednich instytucji o ewentualnych uszkodzeniach.

- *Bezpieczeństwo i higiena pracy*

Spełnianie wymagań wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa ze szczególnym uwzględnieniem zdrowia i bezpieczeństwa zatrudnionych pracowników, łącznie z zapewnieniem odpowiednich warunków pracy i sanitarnych przez cały czas trwania robót.

- *Ochrona i utrzymanie robót*

Wykonawca jest odpowiedzialny za roboty i wszystkie materiały i sprzęt stosowane od daty przejęcia placu budowy do daty wystawienia świadectwa zakończenia.

- *Stosowanie się do prawa i innych przepisów*

Wykonawca musi znać wszystkie wymagania ustaw i przepisów oraz przestrzegać ich w czasie wykonywania robót

- *Odbiór techniczny i rozruch*

Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia na piśmie o dacie rozpoczęcia i planowanej dacie zakończenia robót. Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne. Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

1.4 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa Robót:

45000000-7 Roboty budowlane

Klasa Robót:

45261214 - Roboty budowlane w zakresie pokrycia dachu papą termozgrzewalną

45231320 – Roboty budowlane związane z obróbkami blacharskimi

2.0. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych:

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 ustawy „Prawo Budowlane”, dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie stosowane materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami, posiadać aktualne atesty i aprobaty techniczne, a także akceptacje inspektora nadzoru. Właściwości wyrobów budowlanych, sposób ich przechowywania i transportowania, warunki dostawy i składowania oraz kontrola jakości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach i wytycznych branżowych. Dodatkowo należy stosować zalecenia producentów zawarte w kartach technicznych produktów. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

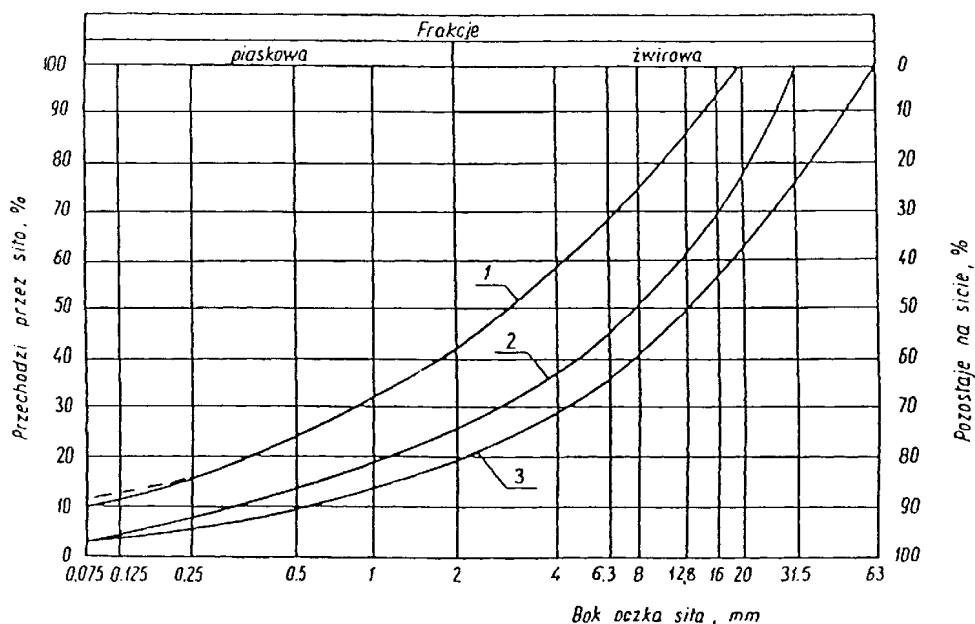
- kruszywo łamane:

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane niesortowalne o uziarnieniu #0-31,5mm na górne warstwy podbudowy.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



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

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 2.

Tabela 2

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Wymagania | Badania według |
|-----|--|------------|----------------|
| 1. | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | Od 2 do 12 | PN-B-06714-15 |
| 2. | Zawartość nadziana % (m/m), nie więcej niż | 10 | PN-B-06714-15 |
| 3. | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż | 40 | PN-B-06714-16 |
| 4. | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie | 1 | PN-B-06714-26 |

| | | | |
|-----|--|--------------|-----------------------|
| | więcej niż | | |
| 5. | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % | Od 30 do 70 | BN-64/8931-01 |
| 6. | Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 liczbie obrotów, nie więcej niż | 50 35 | PN-B-06714-42 |
| 7. | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż | 5 | PN-B-06714-18 |
| 8. | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż | 10 | PN-B-06714-19 |
| 9. | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż | 1 | PN-B-06714-28 |
| 10. | Wskaźnik nośności w noś mieszanki kruszywa, % nie więcej niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ | 60 | PN-S-06102 |

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

- preparat gruntujący

Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

kationowe emulsje średniorzadowe wg WT.EmA-1994 [5],

upłynnione asfalty średniodoparowalne wg PN-C-96173 [3];

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

kationowe emulsje szybkorozzadowe wg WT.EmA-1994 [5],

upłynnione asfalty szybkoodparowalne wg PN-C-96173 [3],

asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-C-96170 [2], za zgodą Inżyniera.

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

| Lp. | Rodzaj lepiszcza | Zużycie (kg/m ²) |
|-----|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | Emulsja asfaltowa kationowa | od 0,4 do 1,2 |
| 2 | Asfalt drogowy D 200, D 300 | od 0,4 do 0,6 |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

- warstwa ścieralna

Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Kategoria ruchu | Mieszanka ACS | Gatunek lepiszcza | |
|-----------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | asfalt drogowy | polimeroasfalt |
| KR1 – KR2 | AC5S, AC8S, | 50/70 ¹⁾ , 70/100 | PMB 45/80-55, PMB 45/80-65 |

| | | | |
|---|----------------|---------------------|--|
| | AC11S | | |
| KR3 – KR4 | AC8S, AC11S | 50/70 ¹⁾ | |
| Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno-wschodni i tereny podgórskie) | | | |

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

| Lp. | Właściwości | | Metoda badania | Rodzaj asfaltu | |
|---------------------------|--|--------|--------------------|----------------|--------|
| | | | | 50/70 | 70/100 |
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE | | | | | |
| 1 | Penetracja w 25°C | 0,1 mm | PN-EN 1426 [21] | 50-70 | 70-100 |
| 2 | Temperatura mięknięcia | °C | PN-EN 1427 [22] | 46-54 | 43-51 |
| 3 | Temperatura zapłonu, nie mniej niż | °C | PN-EN 22592 [62] | 230 | 230 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż | % m/m | PN-EN 12592 [28] | 99 | 99 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1 [31] | 0,5 | 0,8 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej | % | PN-EN 1426 [21] | 50 | 46 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|---------------------------|-----|-----|
| | <i>niż</i> | | | | |
| 7 | <i>Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż</i> | °C | <i>PN-EN 1427 [22]</i> | 48 | 45 |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE | | | | | |
| 8 | <i>Zawartość parafiny, nie więcej niż</i> | % | <i>PN-EN 12606-1 [30]</i> | 2,2 | 2,2 |
| 9 | <i>Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż</i> | °C | <i>PN-EN 1427 [22]</i> | 9 | 9 |
| 10 | <i>Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż</i> | °C | <i>PN-EN 12593 [29]</i> | -8 | -10 |

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

| Wymaganie podstawowe | Właściwość | Metoda badania | Jednostka | Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) | | | |
|---|--------------------------|------------------------|---------------|--|-------|------------|-------|
| | | | | 45/80 – 55 | | 45/80 – 65 | |
| | | | | wymaganie | klasa | wymaganie | klasa |
| <i>Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych</i> | <i>Penetracja w 25°C</i> | <i>PN-EN 1426 [21]</i> | <i>0,1 mm</i> | 45-80 | 4 | 45-80 | 4 |
| <i>Konsystencja</i> | <i>Temperatura</i> | <i>PN-EN</i> | <i>°C</i> | ≥ 55 | 7 | ≥ 65 | 5 |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|-------------------|------------------|---|------------------|---|
| <i>w wysokich temperaturach eksploatacyjnych</i> | <i>mięknienia</i> | 1427 [22] | | | | | |
| <i>Kohezja</i> | <i>Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)</i> | PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57] | J/cm ² | ≥ 1 w 5°C | 4 | ≥ 2 w 5°C | 3 |
| | <i>Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)</i> | PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57] | J/cm ² | NPD ^a | 0 | NPD ^a | 0 |
| | <i>Wahadło Vialit (metoda uderzenia)</i> | PN-EN 13588 [54] | J/cm ² | NPD ^a | 0 | NPD ^a | 0 |
| <i>Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub - 3 [31])</i> | <i>Zmiana masy</i> | | % | ≥ 0,5 | 3 | ≥ 0,5 | 3 |
| | <i>Pozostała penetracja</i> | PN-EN 1426 [21] | % | ≥ 60 | 7 | ≥ 60 | 7 |
| | <i>Wzrost temperatury mięknienia</i> | PN-EN 1427 [22] | °C | ≤ 8 | 2 | ≤ 8 | 2 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------|----|-------|---|-------|---|
| <i>Inne właściwości</i> | <i>Temperatura zapłonu</i> | PN-EN ISO 2592 [63] | °C | ≥ 235 | 3 | ≥ 235 | 3 |
| <i>Wymagania dodatkowe</i> | <i>Temperatura łamliwości</i> | PN-EN 12593 [29] | °C | ≤ -12 | 6 | ≤ -15 | 7 |

| | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------------------------|--------|------------------|---|------------------|---|
| | Nawrót sprężysty w 25°C | PN-EN 13398 | % | ≥ 50 | 5 | ≥ 70 | 3 |
| | Nawrót sprężysty w 10°C | [51] | | NPD ^a | 0 | NPD ^a | 0 |
| | Zakres plastyczności | PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9 | °C | TBR ^b | 1 | TBR ^b | 1 |
| Wymagania dodatkowe | Stabilność magazynowa-nia. Różnica temperatur mięknięcia | PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22] | °C | ≤ 5 | 2 | ≤ 5 | 2 |
| | Stabilność magazynowa-nia. Różnica penetracji | PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21] | 0,1 mm | NPD ^a | 0 | NPD ^a | 0 |
| | Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31] | PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22] | °C | TBR ^b | 1 | TBR ^b | 1 |
| | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31] | PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 | % | ≥ 50 | 4 | ≥ 60 | 3 |
| | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN- | [51] | | NPD ^a | 0 | NPD ^a | 0 |

| | | | | | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | EN 12607-1 lub - 3 [31] | | | | | | |
| ^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) | | | | | | | |
| ^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania) | | | | | | | |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 3, tablica 3.1, tablica 3.2 , tablica 3.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującej odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-

lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”.

Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt i maszyny przewidziane do prowadzenia prac powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres użytkowania.

- teodolity lub tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- taśmy stalowe

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,

zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych.

Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające, sprężarek, zbiorników z wodą, szczotek ręcznych.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

Do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

*- równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach niedostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, bijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.*

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna frezującego powinna, co najmniej równa 1500 mm

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora.

Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,*
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,*
- skrapiarka,*
- walce stalowe gładkie,*
- lekka rozsypywarka kruszywa,*
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,*

- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4.0. Wymagania dotyczące środków transportu:

Podczas prowadzenia prac wykorzystane będą typowe środki transportu. Muszą one spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP, przepisów o ruchu drogowym oraz wymagania dotyczące dopuszczalnego hałasu w środowisku. Materiały należy transportować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z instrukcjami transportu. Wszelkie elementy transportowane na teren inwestycji podlegają uzgodnieniu co do miejsca ich składowania. Wszelkie zanieczyszczenia (np. gruz z rozbiórek, opakowania) Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

5.0. Wykonanie robót:

Roboty odtworzeniowe trasy i punktów wysokościowych:

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. W oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora nadzoru Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywista rzędna terenu istotnie różni się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inspektora nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem

odpowiedniej decyzji przez Inspektora nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały. Odległość między punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Repery robocze Wykonawca jest zobowiązany założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inspektora nadzoru, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większa niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwić wykonanie nasypów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową

Roboty oczyszczające:

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem każdej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu przy użyciu szczotki mechanicznej, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Roboty frezowania nawierzchni:

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową, czyli do rzędnej umożliwiającej wykonanie warstwy bitumicznej o minimalnej grubości 4cm przy zachowaniu symetrycznego przekroju daszkowego jezdni o pochyleniach 2% i światła krawężnika zgodnie z dokumentacją.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

Roboty skraplania-gruntowania powierzchni:

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

| Lp. | Rodzaj lepiszcza | Temperatury (°C) |
|-----|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | Emulsja asfaltowa kationowa | od 20 do 40 ^{*)} |
| 2 | Asfalt drogowy D 200 | od 140 do 150 |
| 3 | Asfalt drogowy D 300 | od 130 do 140 |

*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Roboty wykonania warstwy ścieralnej:

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8 i 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR1-KR2 [65]

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | |
|--|---------------------|-----|--------------|------|--------------|------|
| | AC5S | | AC8S | | AC11S | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do |
| 16 | - | - | - | - | 100 | - |
| 11,2 | - | - | 100 | - | 90 | 100 |
| 8 | 100 | - | 90 | 100 | 70 | 90 |
| 5,6 | 90 | 100 | 70 | 90 | | |
| 2 | 50 | 70 | 45 | 65 | 45 | 60 |
| 0,125 | 9 | 24 | 8 | 20 | 8 | 22 |
| 0,063 | 7,0 | 14 | 6 | 12,0 | 6 | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)} | $B_{min7,0}$ | | $B_{min6,6}$ | | $B_{min6,4}$ | |

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR3-KR4 [65]

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | |
|---------------------|---------------------|-----|-------|-----|
| | AC8S | | AC11S | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do |
| 16 | - | - | 100 | - |
| 11,2 | 100 | - | 90 | 100 |
| 8 | 90 | 100 | 70 | 85 |
| 5,6 | 70 | 85 | - | - |
| 2 | 45 | 60 | 45 | 55 |
| 0,125 | 8 | 20 | 8 | 22 |

| | | | | |
|--|--------------|------|--------------|------|
| 0,063 | 6 | 12,0 | 6 | 12,0 |
| Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)} | $B_{min6,4}$ | | $B_{min6,2}$ | |
| <p>^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$</p> | | | | |

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC5S | AC8S | AC11S |
|--|---|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni | C. 1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | $V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$ | $V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$ | $V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C. 1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 5 | VFB_{min78} VFB_{min89} | VFB_{min78} VFB_{min89} | VFB_{min75} VFB_{min89} |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C. 1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 5 | $VMA_{mi n16}$ | $VMA_{mi n16}$ | VMA_{min16} |
| Odporność na działanie wody | C. 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ |

| | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|
| | | zamrażania, badanie w 15°C | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | SMA 8 | SMA 11 |
|--------------------------------|---|---|--|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | $V_{min2,0}$ V_{max4} | $V_{min2,0}$ V_{max4} |
| Odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38] | WTS_{AI} $R_{0,30}$ PRD_{AIR} 5,0 | WTS_{AI} $R_{0,30}$ PRD_{AIR} 5,0 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ |

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być

okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$] |
|----------------------|--|
| Asfalt 50/70 | od 140 do 180 |
| Asfalt 70/100 | od 140 do 180 |
| PMB 45/80-55 | od 130 do 180 |
| PMB 45/80-65 | od 130 do 180 |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- *ustabilizowane i nośne,*
- *czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,*
- *wyprofilowane, równe i bez kolein.*

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

| <i>Klasa drogi</i> | <i>Element nawierzchni</i> | <i>Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]</i> |
|--------------------|---|---|
| <i>A, S,</i> | <i>Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania</i> | <i>6</i> |
| <i>GP</i> | <i>Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza</i> | <i>8</i> |
| <i>G</i> | <i>Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza</i> | <i>8</i> |
| <i>Z, L, D</i> | <i>Pasy ruchu</i> | <i>9</i> |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym: zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
|--|--------------------------------------|----------------|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$ | 0 | +5 |
| Warstwa ścieralna o grubości $< 3 \text{ cm}$ | +5 | +10 |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy AC [65]

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie |
|------------------------|--|---------------------------|--|
|------------------------|--|---------------------------|--|

| | [cm] | | [%(v/v)] |
|----------------|-----------|------|-----------|
| AC5S, KR1-KR2 | 2,0 ÷ 4,0 | ≥ 97 | 1,0 ÷ 4,0 |
| AC8S, KR1-KR2 | 2,5 ÷ 5,0 | ≥ 97 | 1,0 ÷ 4,0 |
| AC11S, KR1-KR2 | 3,0 ÷ 5,0 | ≥ 98 | 1,0 ÷ 4,0 |
| AC8S, KR3-KR4 | 2,5÷4,5 | ≥ 97 | 2,0÷5,0 |
| AC11S, KR3-KR4 | 3,0 ÷ 5,0 | ≥ 98 | 2,0÷5,0 |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

6.0 Polecenia Inspektora Nadzoru

- Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane w czasie przez niego określonym. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać zawieszone. Wszelkie dodatkowe koszty z tego wynikające będą ponoszone przez Wykonawcę.

7.0. Kontrola jakości:

Prowadzone prace budowlane i montażowe będą podlegały standardowym procedurom kontrolnym, badaniom i odbiorom. Należy stosować zasady podane w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych” (WTWO), tom I, rozdziały w zależności od rodzaju robót.

Wyegzekwowanie prawidłowości i jakości wykonanych prac budowlano-montażowych należy realizować przez wielostopniowy nadzór techniczny:

- a) kontrole techniczna producentów materiałów budowlanych,*
- b) nadzór inwestorski*
- c) nadzór autorski*
- d) wewnętrzny nadzór wykonawczy*

8.0. Przedmiar i obmiar robót:

Przedmiar wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Min. Infrastruktury z dnia 02.09.2004r.

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych prac wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Obmiar wykonuje Wykonawca w księdze obmiarów i jest zatwierdzany przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały.

Jednostki obmiarowe : szt, mb, m2, m3, kpl, kg, t

Obmiary należy przeprowadzać w terminach wymaganych w celu dokonywania okresowych płatności na rzecz wykonawcy lub określonych w umowie i uzgodnionych przez Inwestora i Wykonawcę.

9.0. Odbiór robót budowlanych:

Celem odbioru jest sprawdzenie zgodności wykonania robót z umowa oraz określenie ich wartości technicznej.

Do odbiorów częściowych i do odbioru końcowego Wykonawca powinien przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację powykonawczą*
- b) receptury i ustalenia technologiczne*
- c) wewnętrzny dziennik budowy i książkę obmiaru*
- d) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań laboratoryjnych*

e) *atesty jakościowe wbudowanych*

f) *kosztorys powykonawczy*

Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie i w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

Odbioru końcowego dokonuje komisja powołana przez Inwestora. Ilość i jakość zakończonych komisja stwierdza na podstawie operatu kalkulacyjnego oraz oceny stanu faktycznego.

Roboty dodatkowe zaakceptowane formalnie w odpowiednich protokołach, rozliczane są na podstawie ilości faktycznie wykonanych robót i ceny jednostkowej określonej dla poszczególnych rodzajów robót w kosztorysie.

10.0. Płatności:

Zapłata nastąpi za ustalone ilości wykonanych robót wg cen kosztorysu ofertowego. Ilości określa się na podstawie obmiaru wykonanych robót z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez inspektora nadzoru.

11.0. Dokumenty odniesienia:

Uregulowania zasadnicze

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót. Najważniejsze z nich to:

Ustawy i rozporządzenia

-Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. – Prawo budowlane, wraz z późniejszymi zmianami

-Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr.19, poz. 177).

-Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r – O wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr. 92, poz. 881).

-Dz. U. Z dnia 12 kwietnia 2002r – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

-Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (DZ. U. 61/01 poz. 627 wraz z późniejszymi zmianami).

- Dz. U. Z 26 września 1997r poz.841 – Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dz. U. 121 z 16 czerwca 2003r poz. 1138 – Rozporządzenie Min. Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Dz. U. 98.107.679 z 05.08. 1998r. – Aprobaty i kryteria techniczne oraz jednostkowe stosowanie wyrobów budowlanych. Inne dokumenty i instrukcje
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tomI,II,III,IV,V)
Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. I.T.B., Warszawa 2003.
- Normy, aprobaty techniczne, atesty, świadectwa.
- Ustawa z 17.05.1989 – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r.Nr 240, poz. 2027 z późniejszymi zmianami).
- Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.
- Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK-1983.
- Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK-1983
- PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
- PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
- Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

- PN-S-06102 *Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie*
- PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.*
- PN-B-06714-12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń.*
- PN-B-06714-15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego*
- PN-B-06714-16 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren*
- PN-B-06714-17 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności*
- PN-B-06714-19 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.*
- PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości Zanieczyszczeń organicznych.*
- PN-B-06714/42 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.*
- PN-B-11112 *Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych*
- BN-64/8931-02 *Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.*
- BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*
- BN-77/8931-12 *Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu.*
- PN-EN 196-21 *Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie*
- PN-EN 459-2 *Wapno budowlane – Część 2: Metody badań*
- PN-EN 932-3 *Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego*
- PN-EN 933-1 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania*
- PN-EN 933-3 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości*
- PN-EN 933-4 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu*

- PN-EN 933-5 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych*
- PN-EN 933-6 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa*
- PN-EN 933-9 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym*
- PN-EN 933-10 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)*
- PN-EN 1097-2 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie*
- PN-EN 1097-3 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości*
- PN-EN 1097-4 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza*
- PN-EN 1097-5 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją*
- PN-EN 1097-6 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości*
- PN-EN 1097-7 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna*
- PN-EN 1097-8 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia*
- PN-EN 1367-1 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności*
- PN-EN 1367-3 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie*

bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

- *PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą*

- *PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula*

- *PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej*

- *PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie*

- *PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna*

- *PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody*

- *PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych*

- *PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności*

- *PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa*

- *PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna*

- *PN-EN 12607- Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT*

- *PN-EN 12607- Jw. Część 3: Metoda RFT*

- *PN-EN 12697- Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną*

- *PN-EN 12697- Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań*

*mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8:
Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni*

- *PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11:
Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem*
- *PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12:
Określanie wrażliwości na wodę*
- *PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13:
Pomiar temperatury*
- *PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18:
Spływanie lepiszcza*
- *PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22:
Koleinowanie*
- *PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27:
Pobieranie próbek*
- *PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36:
Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych*
- *PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu
wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem
wypływowym*
- *PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji
emulsji asfaltowych*
- *PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH
emulsji asfaltowych*
- *PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i
powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach,
lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do
ruchu*

- PN-EN 13074 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie*
- PN-EN 13075-1 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym*
- PN-EN 13108-1 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy*
- PN-EN 13108-20 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu*
- PN-EN 13179-1 *Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli*
- PN-EN 13179-2 *Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna*
- PN-EN 13398 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych*
- PN-EN 13399 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów*
- PN-EN 13587 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości*
- PN-EN 13588 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego*
- PN-EN 13589 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem*
- PN-EN 13614 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem*
- PN-EN 13703 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji*
- PN-EN 13808 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych*
- PN-EN 14023 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami*

- PN-EN 14188-1 *Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco*
- PN-EN 14188-2 *Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno*
- PN-EN 22592 *Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda*
- PN-EN ISO 2592 *Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda*
- *WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008*
- *WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych*
- *WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych*
- *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)*
- *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997*
- *BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.*
- *Inne nie ujęte w powyższym zestawieniu a odnoszące się do prowadzonych robót*