SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-05.03.07**

**NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z asfaltu lanego na drogach i wykonaniem warstwy wiążącej (ochronnej) na mostach.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań Gminy Miejskiej Kraków.

**1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni z asfaltu lanego.

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**1.5. Określenia podstawowe**

**1.5.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.5.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni drogowej, poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, mająca zabezpieczyć warstwy konstrukcyjne przed bezpośrednim oddziaływaniem ruchu i przedostawaniem się wody.

**1.5.3.** Mieszanka mneralno – asfaltowa (mma) – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.5.4.** Wymiar mieszanki mma – wyróżnia mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa.

**1.5.5.** Asfalt lany (MA) – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie. Wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo – produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**1.5.6.** Uziarnienie mieszanki – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.5.7.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.5.8.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.5.9.** Kategoria ruchu (KR) – jeden z przedziałów określających ruch projektowy od KR1 do KR7 w zależności od sumarycznej liczby osi równoważnych 100 kN w okresie projektowym.

Definicje i określenia podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz w przepisach związanych i wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszej SST.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Zamawiającego. W przypadku wystąpienia zmian w materiałach składowych (rodzaj, kategoria, typ petrograficzny, gęstość, zmiana złoża) należy postępować zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13108.

**2.1.Materiały do produkcji asfaltu lanego wg WT 2 2014. Tabela nr 1**



Do produkcji asfaltu lanego wyklucza się użycie kruszywa z żużli wielkopiecowych, stalowych i pomiedziowych.

Nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego w asfalcie lanym (MA), za wyjątkiem asfaltu lanego stosowanego do napraw cząstkowych nawierzchni.

Do produkcji asfaltu lanego należy stosować lepiszcza asfaltowe zgodnie z WT-2 2014 cz. I, SST tabela nr 1.

**Wymagania właściwości asfaltu lanego do warstwy ścieralnej (ochronnej) nawierzchni mostowych, KR 1-7.**

**Tabela nr 2**



**Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy ścieralnej lub wiążącej.**

**Tabela nr 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | | | |
| MA 5 KR 1-7 | | MA 8 KR 1-7 | | MA 11 KR 1-7 | | MA 16 KR 1-7 | |
|
| Wymiar sita #,  [mm] | od | do | od | do | od | do | od | do |
| 22,4 |  |  |  |  |  |  | 100 | 100 |
| 16 |  |  |  |  | 100 | 100 | 90 | 100 |
| 11,2 |  |  | 100 | 100 | 90 | 100 | ­ | ­ |
| 8 |  |  | 90 | 100 | 70 | 85 | 63 | 78 |
| 5,6 | 100 | 100 | 77 | 92 | ­ | ­ | ­ | ­ |
| 4 | 90 | 100 | 67 | 81 | ­ | ­ | 46 | 61 |
| 2 | 65 | 80 | 52 | 67 | 45 | 55 | 35 | 50 |
| 0,125 | 32 | 47 | 26 | 41 | 22 | 35 | 20 | 31 |
| 0,063 | 28 | 40 | 24 | 36 | 20 | 28 | 20 | 28 |
| Zawartość  lepiszcza | B min 7,0 | | B min 7,0 | | B min 6,8 | | B min 6,5 | |

**2.1.2. Lepiszcze do skropienia podłoża**

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808

i SST D-04.03.01 oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym lub emulsją kationową).

**2.1.3. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kotły produkcyjno – transportowe holowane przez ciągnik lub samochód,

- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę wytwarzania, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

**3.1. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek

- kotłów transportowych, kotłów transportowo-produkcyjnych wyposażonych w mieszadła

i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,

- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,

- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawędziach i urządzeniach instalacyjnych

(taczek, gładzików, łopat, szczotek).

**3.2. Skrapiarki**

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką, pozwalającą na zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża oraz sprzętem pomocniczym do oczyszczenia zabrudzonej warstwy: zamiatarki, myjki, sprężarki itp. zgodnie z SST D-04.03.01.

**4. TRANSPORT**

**4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00”Wymagania ogólne.

* 1. **Transport asfaltu lanego**

Asfalt lany powinien być dowożony na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowywania.

Asfalt lany powinien być transportowany w kotłach transportowo-produkcyjnych z ciągłym mieszaniem masy, z możliwością przechowywania masy w kotłach w temp. 230°C, 8 – 12 godz. w zależności od zastosowanego asfaltu

**5. WYKONANIE ROBÓT**

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

**5.1. Projektowanie asfaltu lanego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia Receptę laboratoryjną (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych asfaltu lanego.

Projektowanie asfaltu lanego polega na:

- odpowiednim doborze składników masy,

- doborze optymalnej ilości asfaltu,

Określeniu właściwości asfaltu lanego i porównaniu wyników z normami.

Krzywa uziarnienia asfaltu lanego powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno być nośne i ustabilizowane, posiadać założony profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz itp.), skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniające powiązanie warstw zgodnie z SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” i WT-2 2016 – część II.

**5.2. Połączenia międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami oraz ich współpracy w przenoszeniu obciążeń nawierzchni wywołanych ruchem pojazdów.

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga wcześniejszego starannego przygotowania podłoża zgodnie z SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”, na którym będzie układana warstwa asfaltu lanego.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni powinna być zgodna z WT-2 2016 tabela nr 6.

**5.3. Warunki atmosferyczne podczas układania warstwy z asfaltu lanego.**

Warstwa nawierzchni asfaltu lanego powinna być układana w temperaturze:

– podłoża nie mniejszej niż +5°C,

– temperaturze otoczenia w ciągu doby (pomiary trzy razy dziennie) nie mniejszej niż 0°C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego prędkość 16m/s.

**5.4. Wbudowanie mieszanki asfaltu lanego.**

Wbudowywanie mieszanki asfaltu lanego powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi WT-2 2016 cz. II.

Wszelkie wady powstałe w warstwie w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

**5.5. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, zatwierdzone przez Inspektora.

Połączenia technologiczne powinny być wykonane przy zastosowaniu materiałów określonych w WT-2 2016

‒ złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,

‒ złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,

‒ złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw, powinny być w jednym poziomie.

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe 60%.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (emulsją kationową, gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym).

Materiały do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować zgodnie z WT-2 2016 cz. II.

W przypadku używania taśm elastycznych i past bitumicznych do złączeń należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

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

Badania asfaltu lanego należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w WT-2 2014 – część I.

Badania i pomiary dzielą się na:

– badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru zgodnie z Systemem Zakładowej Kontroli Produkcji

– badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Inspektora.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien:

– być nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych asfaltu lanego, kruszywa, lepiszcza, materiałów do uszczelnień, itd.,

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem warstwy z asfaltu lanego:

– pomiar temperatury powietrza,

– pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania warstwy asfaltu

lanego,

– ocena wizualna układanej warstwy,

– wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

– pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltu lanego,

– pomiar równości warstwy asfaltu lanego,

– pomiar rzędnych wysokościowych i pomiary sytuacyjne,

– ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

– ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

- badanie składu i właściwości asfaltu lanego.

**6.2. Badania powykonawcze robót**

**6.2.1.Dopuszczalne odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji asfaltu lanego z dokumentacją projektową. Tabela nr 4.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Przechodzi  Przez sito | Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%] | | | Dopuszczalne odchylenie średnie  Od założonego składu [%] | | |
| Mieszanki drobno-ziarniste | Mieszanki grubo- ziarniste | Asfalt lany | Mieszanki drobno-ziarniste | Mieszanki grubo- ziarniste | Asfalt lany | |
| D | -8 ÷ +5 | -8 ÷ +5 | -8 ÷ +5 | ±4 | ±5 | ±4 | |
| D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego | ±7 | ±9 | ±8 | ±4 | ±4 | ±4 | |
| 2 mm | ±6 | ±7 | ±8 | ±3 | ±3 | ±3 | |
| Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego | ±4 | ±5 | - | ±2 | ±2 | - | |
| 0,063 mm | ±2 | ±3 | ±4 | ±1 | ±2 | ±2 | |
| Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza | ±0,5 | ±0,6 | ±0,5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,25 | |

Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w asfalcie lanym nie powinna być niższa od Bmin przedstawionego w Tabeli nr 3 lub od wartości udokumentowanej w Badaniach Typu.

**6.2.2. Pomiar grubości wykonanej warstwy**

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) – 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m2.

Sposób oceny grubości warstwy ścieralnej należy dokonać zgodnie WT-2 2016 – część II.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

– dopuszczalna wartość różnicy grubości wykonanej warstwy dla pojedynczego pomiaru dla warstwy ścieralnej może wynosić 1÷5% grubości projektowanej (dla warstwy o grubości od 2,5 cm do 3,5 cm),

– dla warstwy o grubości 1,5 do 2,5 cm nie dopuszcza się zaniżenia grubości warstwy.

**6.3. Badania i pomiary cech geometrycznych warstwy ścieralnej dla asfaltu lanego**

**6.3.1. Szerokość warstwy**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Częstotliwość badania szerokości warstwy należy wykonać co 20 m i punktach charakterystycznych. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

**6.3.2. Ocena równości podłużnej i poprzecznej warstwy asfaltu lanego**

W pomiarach równości podłużnej warstwy konstrukcji nawierzchni należy stosować metody:

1. profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
2. pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu

(w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty o długości 4 m i klina)

**Tabela nr 5.** Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klasa  drogi | Element nawierzchni | Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m] | |
|
|
| IRI śr\* | IRI max |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 1,3 | 2,4 |
|
|
| Jezdnie MOP | 1,5 | 2,7 |
|
| G | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe,  włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 1,7 | 3,4 |
|
|
| \* w przypadku - odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500m, - odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót), dopuszczalną wartość IRIśr wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m. | | | |
|
|

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać przy pomocy łaty 2 m i klina, nie rzadziej niż co 5 m. W czasie pomiaru łata powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru).

**Tabela nr 6** . Dopuszczalne nierówności podłużnej i poprzecznej warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej (ochronnej) [mm]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Drogi i place | warstwa  ścieralna wiążąca (ochronna) |
| 1 | Drogi klasy A,S, i GP | 4 6 |
| 2 | Drogi klasy G i Z | 6 9 |
| 3 | Drogi klasy L i D oraz place i parkingi | 9 12 |

**6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy**

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

**6.3.4. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie dokumentacją projektową,

z tolerancją ± 5 cm.

**6.3.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

**6.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych, złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

**6.3.7. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez miejsc porowatych, łuszczących się i spękanych.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają**:**

- ew. skropienie emulsją asfaltową,

- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników.

**8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), to Inspektor wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

W przypadku braku zgody Inspektora na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z asfaltu lanego dla warstwy ścieralnej i wiążącej (ochronnej).

Cena wykonania 1 m2 (metr kwadratowy) warstwy z asfaltu lanego obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– oznakowanie i zabezpieczenie robót,

– dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

– zakup lub wyprodukowanie asfaltu lanego zgodnie z Zakładowym Systemem Produkcji,

– posmarowanie lepiszczem krawędzi i urządzeń obcych, krawężników,

– rozłożenie asfaltu lanego,

– ew. posypanie drobnym materiałem (piasek),

– przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

– odwiezienie sprzętu, uporządkowanie miejsca budowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.

3. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

4. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.

5. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych. Asfalty drogowe wielorodzajowe.

6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach, i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

7. PN-EN 932 Badania podstawowych właściwości kruszyw.

8. PN-EN 1097 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.

9. PN-EN 12697 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco.

10. PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania, Zakładowa Kontrola Produkcji.

11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.).

12. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz.U. 2021 poz. 2468).

13. WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

14. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

15. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.

16. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014.