SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-05.03.19**

**POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE**

**NAWIERZCHNI DROGOWYCH**

**1.WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem powierzchniowego utrwalenia nawierzchni drogowych.

**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 i odbiorem powierzchniowego utrwalenia nawierzchni drogowych emulsją i grysami.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie nawierzchni**

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza

- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji



**1.4.2.Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie nawierzchni z podwójnym rozłożeniem grysu**

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z podwójnym rozłożeniem grysu jest zabiegiem

utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,

- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji,

- drugiej warstwy drobniejszego kruszywa.



**1.4.3.Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni**

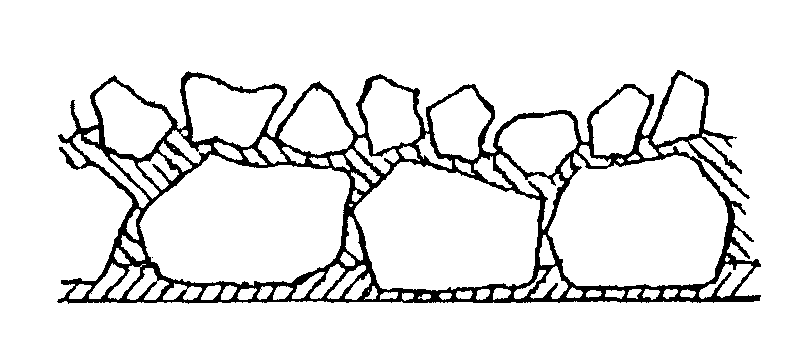
Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,

- warstwy kruszywa,

- drugiej warstwy lepiszcza,

- warstwy drobniejszego kruszywa.



**1.4.4.Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie nawierzchni typu „sandwich”**

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich” jest zabiegiem utrzymaniowym

polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy kruszywa,

- warstwy lepiszcza,

- warstwy drobniejszego kruszywa.



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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**1.5.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

**1.5.2. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

**2. MATERIAŁY**

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

**2.2. Kruszywo**

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować grysy bazaltowe o frakcjach uziarnienia od 2 do 5 mm, od 5 do 8 mm, od 8 do 11 mm i spełniające wymagania normy PN-EN 13043 (PN-B-11112) oraz posiadające orzeczenie laboratoryjne wydane przez uprawnione laboratorium drogowe.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji grysów o innych wymiarach w uzgodnieniu z Inspektorem.

Do powierzchniowego utrwalenia nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Grysy używane do powierzchniowego utrwalenia nawierzchni powinny być czyste i suche. W związku z tym kruszywo nie zaleca się składowania na poboczach, lecz powinno być dowożone bezpośrednio środkiem transportu i wbudowane.

Kruszywo używane do powierzchniowych utrwaleń powinno spełniać wymagania WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” i SST tabela nr 1 i nr 2.

Warunkowo składowanie kruszywa może być zlokalizowane jak najbliżej budowy, powinno być równe dobrze odwodnione, czyste o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa oraz przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.

Każda frakcja kruszywa powinna być składowana oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

**Tabela nr 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń**



**Tabela nr 2. Wymagane właściwości kruszywa do uszorstnienia warstwy nawierzchni**



**2.1 Lepiszcze**

Do remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych należy stosować kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe, według PN-EN 13808 2013-10/AP, o właściwościach wg WT-3 przy czym dla obciążenia ruchem kategorii KR-1 i KR-2, można stosować emulsje niemodyfikowane a przy remoncie cząstkowym nawierzchni obciążonych ruchem od KR-3 do KR-7 należy stosować emulsje asfaltowe modyfikowane.

Emulsja może być składowana zgodnie z zaleceniami producenta.

Do każdej odebranej partii producent powinien załączyć informację zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,

- nazwę producenta i adres,

- wielkość partii,

- datę produkcji,

- zawartość lepiszcza % (mm),

- indeks rozpadu g/100g

- pouczenie, że należy chronić skórę i błony śluzowe przed bezpośrednim kontaktem z gorącą

emulsją stosując odpowiednie ubranie ochronne (rękawice, okulary itp.) i jak postępować

w razie oparzeń.

- informację, że wyrób uzyskał Aprobatę Techniczną.

**Tabela nr 3. Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych wg PN-EN 13808**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Oznaczenie kodowe wyrobu** | | | **C 65 B 3 PU/RC** | **C 65 PB 3 PU/RC** | **C 69 B 3 PU** | **C 69 PB 3 PU** |
|
| **Zalecane zastosowanie (informacyjne)** | | | **Do powierzchniowych utrwaleń  i remontów cząstkowych, wykonywanych na drogach  obciążonych ruchem od KR 1 do KR 7** | **Do powierzchniowych utrwaleń  i remontów cząstkowych, wykonywanych na drogach  obciążonych ruchem od KR 1 do KR 7** | **Do powierzchniowych utrwaleń wykonywanych na drogach  obciążonych ruchem od KR 1 do KR 4** | **Do powierzchniowych utrwaleń wykonywanych na drogach  obciążonych ruchem od KR 1 do KR 7** |
|
| **Właściwość** | **Metoda  badania** | **Jednostka** | **Wymaganie (klasa)** | | | |
| Zawartość lepiszcza | EN 1428 | % (m/m) | 63 do 67 (7) | 63 do 67 (7) | 67 do 71 (9) | 67 do 71 (9) |
| Indeks rozpadu | EN 13075-1 | g/100g | 70-155 (3) | 70-155 (3) | 70-155 (3) | 70-155 (3) |
| Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm | EN 1429 | g | ≤ 0,2 (3) | ≤ 0,2 (3) | ≤ 0,2 (3) | ≤ 0,2 (3) |
| Czas wypływu ø2mm w 40ºC | EN 12846-1 | s | 40-130 (4) | 40-130 (4) | NRa(0) | NRa(0) |
| Przyczepność do kruszywa  referencyjnegob | EN 13614 | % pokrycia powierzchni | ≥ 75 (2) | ≥ 75 (2) | ≥ 75 (2) | ≥ 75 (2) |
| Trwałość podczas magazynowania - pozostałość na sicie (7dni magazynowania -sito 0,5 mm) | EN 1429 | % (m/m) | ≤ 0,2 (3) | ≤ 0,2 (3) | ≤ 0,2 (3) | ≤ 0,2 (3) |
| Penetracja w 250C asfaltu odzyskanego | EN 1426 | 0,1 mm | ≤ 150 (4) | ≤ 150 (4) | ≤ 150 (4) | ≤ 150 (4) |
| Temperatura mięknienia asfaltu odzyskanego | EN 1427 | 0C | ≥ 39 (7) | ≥ 43 (6) | ≥ 39 (7) | ≥ 43 (6) |
| a - No Requirement (brak wymagań) | | | | | | |
| b - Badanie na kruszywie bazaltowym | | | | | | |

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Rodzaje sprzętu do wykonania powierzchniowego utrwalenia**

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- szczotki mechaniczne do oczyszczenia nawierzchni zgodnie z D-05.03.00a,

- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m3 powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,

- zestawu do wykonywania powierzchniowego utrwalenia (kombajn),

- skrapiarka lepiszcza (przy małym zakresie prac),

- walców drogowych.

**3.3. Kombajn do wykonywania powierzchniowych utrwaleń**

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia zestawu typu „kombajn” do powierzchniowych utrwaleń, posiadającego:

* elektronicznie sterowane dozowanie ilości lepiszcza (poprzez dobór prędkości poruszania

się zestawu i ciśnienia lepiszcza w kolektorze),

* możliwość zasypania rozłożonego lepiszcza na całej powierzchni w ciągu 5s od rozłożenia,
* kolektor spryskowy z możliwością rozłożenia lepiszcza na zmiennej szerokości

0 – 300 m z modułem co 30cm,

* mechanizmy pomiaru i regulacji temperatury rozkładanego lepiszcza,
* mechanizm precyzyjnego pomiaru prędkości poruszania się zestawu,
* możliwość regulacji wysokości kolektora spryskowego dla zapewnienia równomiernego

pokrycia nawierzchni lepiszczem.

* zestaw powinien posiadać zbiornik izolowany termicznie, dla zachowania niezmiennej

temperatury rozkładanego lepiszcza.

Zestaw można uznać za przydatny do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale ± 5% kierunku podłużnym i poprzecznym oraz jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1 kg/m2.

**3.4. Walce drogowe**

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do 0,6 Pa i obciążeniem 15 kN na koło.

**3.5. Skrapiarka lepiszcza**

Wykonawca robót może użyć za zgodą Inspektora skrapiarki, która zapewni rozłożenie przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, która powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,

- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,

- obrotów pompy dozującej lepiszcze,

- prędkości poruszania się skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),

- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmiennej temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Skrapiarka powinna być wyposażona w lancę do użycia ręcznego.

**3.6. Rozsypywarka kruszywa**

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca użyje jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,

- pchaną przez samochód z kruszywem,

- samojezdną,

- doczepną do skrapiarki.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

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

**4.4. Transport kruszywa**

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

**4.5. Transport lepiszczy**

Emulsję asfaltową można transportować w zamkniętych cysternach samochodowych, autocysternach, skrapiarkach.

Wszystkie środki transportu powinny być czyste, nie powinny zawierać resztek lepiszcza innego niż wbudowywane.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

**5.3. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia**

Dokładne ilości emulsji i kruszywa powinno zostać ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju robót, stanu warstwy powierzchni oraz rodzaju zastosowanego lepiszcza i frakcji grysu.

Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniła całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

**5.3.1. Ustalenie ilości grysów**

Ustalenie ostatecznej ilości grysów zostanie określone w obecności Inspektora przed przystąpieniem do wykonania robót.

Ustala się wstępnie ilości grysów dla podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni w ilości około:

* dla pierwszej warstwy grysu (5-8mm) -15kg/m2
* dla drugiej warstwy grysu (2-5) - 10kg/m2

**5.3.2. Ustalenie ilości lepiszcza**

Ustalanie ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasma ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami zostanie określone w obecności Inspektora przed przystąpieniem do wykonania robót.

Ustala się wstępnie ilości lepiszcza dla podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni w ilości około:

* dla pierwszej warstwy - 1,5 kg/m2
* dla drugiej warstwy - 1,1 kg/m2

**5.5. Przygotowanie nawierzchni do naprawy**

Przed przystąpieniem do wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy wyremontować, nadać odpowiedni profil podłużny i poprzeczny.

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez spłukanie wodą zgodnie z D-05.03.00a.

**5.6. Rozkładanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza w możliwie jak najkrótszym czasie (kilka sekund).

**5.7.Wałowanie**

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa (nie później niż po 5 min.) należy przystąpić do jego wałowania.

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h.

Przy wykonaniu podwójnego powierzchniowego utrwalenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

**5.8. Oddanie nawierzchni do ruchu**

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utrwalenia szybkość ruchu należy ograniczyć do 40 km/h. Długość okresu, w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków atmosferycznych. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Świeżo wykonane powierzchniowe utrwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

**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”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne na materiały oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić Inspektorowi do akceptacji.

**6.2. Warunki atmosferyczne**

Powierzchniowe utrwalenie należy prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy temperaturze otoczenia w czasie prowadzenia robót co najmniej +10oC. Nie dopuszcza się prowadzenia robót związanych z powierzchniowym utrwaleniem nawierzchni bitumicznej podczas opadów atmosferycznych oraz przy wietrze przekraczającym 16 m/sek.

**6.3. Badania w czasie robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji,

- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i powierzchni nawierzchni,

- podczas wykonywania robót wykonawca powinien prowadzić stałą obserwację wypływu emulsji z dysz kolektora i jej temperatury oraz stopnia pokrycia nawierzchni grysami,

- w przypadku zauważenia zatkania lub wadliwego wypływu emulsji, bądź nierównomiernego pokrywania nawierzchni grysami należy natychmiast wstrzymać dalsze prowadzenie robót i usunąć przyczyny wadliwego funkcjonowania sprzętu,

- kontrolowanie liczby przejść walca i ciśnienia w oponach,

- dokonanie kontrolnych pomiarów ilości rozkładanej emulsji i grysów, pomiary należy wykonać co najmniej jeden raz dziennie oraz w każdym przypadku, jeżeli wizualnie zaobserwuje się zmianę ilości wypływu emulsji z dysz kolektora lub zmianę ilości rozsypywanych grysów.

**6.4. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia**

Powierzchniowe utrwalenie powinno się charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) wykonanego powierzchniowego utrwalenia.

**7.3. Szerokość nawierzchni**

Po zakończeniu robót i po okresie pielęgnacji Wykonawca w obecności Inspektora dokonuje pomiaru szerokości i długości wykonania powierzchniowego utrwalenia z dokładnością do ± 5 cm.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

**8.1. Odbiór robót ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- wizualna ocena naprawienia ubytków i oczyszczenia warstwy przed wykonaniem powierzchniowego utrwalenia nawierzchni (ew. wykonanie badania równości).

**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**

Cena wykonania 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchniowego utrwalenia nawierzchni (zgodnie z dokumentacją przetargową – pojedyncze lub podwójne skropienie lepiszczem, rozłożeniem kruszywa o odpowiednich frakcjach) obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– oznakowanie i zabezpieczenie robót,

– dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania,

– wykonanie naprawy zgodnie z zaleceniami Inspektora,

– rozłożenie lepiszcza,

– rozłożenie kruszywa,

– wałowanie,

– odwiezienie sprzętu, uporządkowanie miejsca budowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

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

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

4. PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie penetracji igłą

5. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie temperatury mięknienia

6. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie zawartości wody w emulsji

7. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji

asfaltowych oraz trwałości magazynowania

8. PN-EN 13075 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie charakteru rozpadu

9. PN-EN 13614 Asfaltu i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji asfaltowych

10. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Kationowe emulsje asfaltowe

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

11. PN-EN 932 Badania podstawowych właściwości kruszyw.

12. PN-EN 933 Badania geometrycznych właściwości kruszyw.

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

14. PN-EN 13808 Asfaltu i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą

15. PN-EN 12271 Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania.

13. 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.)

14. 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)

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