

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-05.03.26 ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ PRZED SPĘKANIAMI ODBITYMI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia nawierzchni bitumicznej oraz zabezpieczeniem przed rysami w nawierzchni w związku z realizacją zadania „Wzmocnienie drogi wojewódzkiej nr 449 na odcinku od km ok. 43+500 do km ok. 45+000 oraz na odcinku od km ok. 50+560 do km ok. 55+870”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wzmocnienia nawierzchni oraz zabezpieczeniem przed powstawaniem rys na odcinku drogi i obejmuje:

- ułożenie siatki wzmacniającej z włókna szklanego (w kierunku podłużnym) i włókna węglowego (w kierunku poprzecznym) o wytrzymałości na rozciąganie 120×200 kN/m
- pod warstwą ścieralną lub wiążącą,

Szczegółowa lokalizacja ułożenia siatki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Siatka zbrojeniowa z wiązek włókien szklanych przesączanych asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana, przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem w całej swej objętości. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.
- 1.4.2.** Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych i węglowych przesączana asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie się poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem w całej swej objętości.
- 1.4.3.** Pęknięcie odbite - pęknięcie (spękanie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, będące odwzorowaniem istniejących pęknięć i nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanych w górę w wyniku koncentracji naprężeń i nieciągłości struktury materiału, prowadzących do lokalnego przekroczenia wytrzymałości granicznej.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne."

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) zgodnie z rozporządzeniem 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady UE (wyroby oznaczone znakiem CE),
- wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polska Normą lub Aprobata Techniczną,
- wyroby, umieszczone przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- jednostkowy w danym obiekcie budowlanym wyrób wytworzony według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada DWU (oznakowanie CE) lub Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polska Normą lub Aprobata Techniczną, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania.

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- kationowe emulsje modyfikowane polimeroasfaltami C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM
- siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną asfaltem. W celu zapewnienia właściwej współpracy wszystkich włókien tworzących wiązkę siatki (możliwość przenoszenia sił) wymagane jest przesączenie asfaltem wiązek w całej ich objętości

alternatywnie

- kationowe emulsje asfaltowe C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM
- siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną asfaltem. W celu zapewnienia właściwej współpracy wszystkich włókien tworzących wiązkę siatki (możliwość przenoszenia sił) wymagane jest przesączenie asfaltem wiązek w całej ich objętości

Wykonawca przedstawi propozycję kilku rodzajów siatek zbrojeniowych, spełniających wymagania niniejszej STWiORB do wyboru i akceptacji przez Inżyniera.

2.3. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami o zawartości asfaltu 60% (C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM) - zgodnych zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

2.4. Siatka zbrojeniowa

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklano-węglowej (geosiatki) zbrojeniowej wykonanej z kombinacji włókien szklanych i węglowych, przesączanej asfaltem. W celu osiągnięcia właściwego połączenia między warstwami MMA ważne jest, aby asfalt przesączający wiązki siatki nie tworzył dodatkowej warstwy poślizgowej.

Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla siatki

| Parametr | Wartość |
|---|----------------|
| Materiał | |
| - wszerz | włókno węglowe |
| - wzdłuż | włókno szklane |
| Wydłużenie graniczne [%] | |
| - wszerz | max. 1,7 |
| - wzdłuż | max. 3,0 |
| Ilość wiązek włókna na 1 mb: | |
| - wszerz | 52 +/- 2 |
| - wzdłuż | 52 +/- 2 |
| Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] | |
| - wszerz | min. 200 |
| - wzdłuż | min. 120 |
| Wiązki włókien przesączone asfaltem w całej objętości | |
| Wymagania dla asfaltu przesączającego siatkę | |
| Penetracja w 25 ⁰ C [0,1 mm] | max. 50 |
| Temperatura mięknięcia [°C] | min. 90 |
| Temperatura łamliwości [°C] | max.-15 |

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami Normy PN-EN 15381.

UWAGA: Przed układaniem siatki, Wykonawca robót, winien przedstawić do akceptacji Inżynierowi (Inspektorowi Nadzoru) rodzaj układanej siatki oraz deklarację właściwości użytkowych tego wyrobu.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych ze wzmocnieniem nawierzchni siatką zbrojeniową powinien być stosowany sprzęt:

- skrapiaarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp.),
- narzędzia tnące (noże, nożyce itp.),
- ręczne palniki gazowe.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

4.2. Transport materiałów

4.3.1. Siatka

Geosiatka (siatka szklano-węglowa) transportowana będzie w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie siatki szklano-węglowej przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną siatkę szklano-węglową przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania siatki szklano-węglowej ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Transport siatki szklano-węglowej dowolnymi środkami transportu z zachowaniem wymagań producenta odnośnie przewożenia. Przy transporcie siatki szklano-węglowej należy przestrzegać zaleceń producenta.

4.3.2. Transport emulsji asfaltowej.

Transport emulsji asfaltowej mas bitumicznych zgodnie z STWiORB D.04.03.01. z zachowaniem wymagań producenta odnośnie przewożenia.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki dotyczące robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

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

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki szklano-węglowej), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót.

Źródła pozyskania materiału muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2. Oznakowanie miejsca robót.

Roboty prowadzone w pasie drogowym należy oznakować zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” - załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r.

5.2.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób zabezpieczenia siatką szklano-węglową nawierzchni asfaltowej przed spękaniem odbitymi powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i ustaleniami producenta siatki szklano-węglowej. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy zabezpieczaniu siatkami szklano-węglowymi nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi, mogą występować następujące czynności:

- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia siatki szklano-węglowej,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie siatki szklano-węglowej i przymocowanie jej do podłoża - pasy o szerokości 1,0 m na połączeniu starej i nowej nawierzchni,
- ułożenie siatki szklano-węglowej i przymocowanie jej do podłoża – na całej szerokości jezdni nad przepustami,
- ułożenie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej na całej szerokości jezdni.

5.2.4. Przygotowanie podłoża

Wszystkie siatki muszą być ułożone na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą; równość powierzchni jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności takie jak koleiny lub wyżłobienia o głębokości większej niż 10 mm powinny być wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte lub spłukane wodą.

Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4-metrową łata, nie powinny być większe od 5 mm.

Podłożem pod ułożenie siatki mogą być stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i stare. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwarości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami (C60BP3 ZM) w ilości od około 0,25÷0,30 kg/m². Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15÷0,2 kg/m². W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. W szczególnych przypadkach dopuszcza się skropienie kationową emulsją asfaltową C60 B3 ZM w ilości jak dla emulsji modyfikowanej polimeroasfaltom. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

5.2.5. Ułożenie siatki szklano-węglowej

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie przesączanej asfaltem, siatkę należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

Ułożenie siatki szklano-węglowej powinno być zgodne z zaleceniami producenta i E/KOT (Aprobata technicznej), a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki siatki szklano-węglowej, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Szerokość po przycięciu powinna umożliwić połączenie sąsiednich pasm siatki z zakładem. Początkowo nie należy wykonywać wcięć na wpusty uliczne i studzienki, gdyż należy je wykonać dopiero po naciągnięciu i zamocowaniu siatki. Przygotowane rolki siatki należy rozłożyć na odcinku drogi, na którym będą prowadzone prace.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, na przygotowanym podłożu. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładów, mocowania do podłoża itp.

Siatkę szklano-węglową można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli. Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie stopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu). W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane a w przypadku podłoża frezowanych nie jest zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Po rozłożonej siatce szklano-węglowej dopuszcza się ruch pojazdów dostarczających mieszankę mineralno bitumiczną na warstwy nawierzchni.

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 20 mm po zagęszczeniu.

Siatka może być wbudowana bezpośrednio pod warstwę ścierną (na warstwie wiążącej), wówczas zalecane jest zwiększenie minimalnej grubości przykrycia do 25 mm po zagęszczeniu

5.2.4. Sposób ułożenia siatki szklano-węglowej

Układanie siatek szklano-węglowych przewiduje następujące czynności, jeśli dokumentacja projektowa lub zalecenie producenta nie przewiduje inaczej:

- siatki szklano-węglowe powinny być układane na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości określonej przez producenta, skropienie lepiszczem powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB D-04.03.01,
- siatkę szklano-węglową rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni, wstępnie naprężając w czasie układania przez podnoszenie rolki i naciąganie siatki,
- siatki plecione rozłożone z rolki wzdłuż osi przymocowuje się na początku kołkami stalowymi wbijanymi w dolną warstwę, ew. śrubami z nakrętką osadzonymi wewnątrz kołków,
- siatki szklano-węglowe łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 150 mm. W celu połączenia zakładów pasm siatki szklano-węglowej zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m²,
- siatki szklano-węglowe napręża się przy użyciu urządzenia naciągającego, np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłużenia max. 0,2% lub 200 mm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy siatki w nawierzchni oraz uniknięcie przesunięcia lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki przez rozściełarkę,
- po naprężeniu siatki można w niej wyciąć otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
- jeżeli siatki szklano-węglowe układane są na spoinach, brzeg siatki powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o min. 500 mm,

5.2.5. Ułożenie masy mineralno-bitumicznej.

Przygotowanie i ułożenie masy mineralno-bitumicznej ujęto w STWiORB D.05.03.13.

Po ułożeniu na siatce nowej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej, w celu zapewnienia zakładanej trwałości zmęczeniowej nawierzchni, zaleca się wykonanie pomiaru połączenie międzywarstwowego np. metodą Leutnera. Minimalna wartość naprężeń ścinających na połączeniu warstw nie może być mniejsza niż 1,0 MPa; zalecana wartość minimalna 1,3 MPa – „Informacje, Instrukcje - Zeszyt Nr-66” (IBDiM); „Instrukcja Laboratoryjnego Badania Szczepności Międzywarstwowej Warstw Asfaltowych wg Metody Leutnera i Wymagania Techniczne Szczepności” (GDDKiA – 2014); „Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” (2014)

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości siatki

Wykonawca robót budowlanych wykonuje badania laboratoryjne ujęte w STWiORB na własny koszt w laboratorium nie należącym do Wykonawcy i Podwykonawcy robót, zaakceptowanym przez Inżyniera oraz Zamawiającego (Inwestora).

6.1.1. Częstotliwość badań, skład i liczebność partii

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii siatki szklano-węglowej. W skład partii wchodzi rolki siatki szklano-węglowej o jednakowych wymiarach. Liczebność partii do badań nie powinna być większa niż 100 rolek.

6.1.2. Pobieranie próbek i kontrola jakości

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010;1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862;2007

6.1.3. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien) jak również jednorodności

nasycenia siatki asfaltem. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany, co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać +/- 2% wymiaru nominalnego.

6.1.4. Sprawdzenie cech wytrzymałościowych

Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w punkcie 2.2 przy wydłużeniu jak w pkt. 2.2. Wytrzymałość siatki obliczana jest na podstawie ciężaru powierzchniowego i parametrów mechanicznych włókna użytego do produkcji nici siatki. Pole powierzchni poszczególnych oczek siatki nie może być mniejsze niż 2,4 cm².

6.2. Kontrola jakości przeprowadzonych robót

Kontrola jakości robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki szklano-węglowej do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi (Inspektorowi Nadzoru), przed wbudowaniem, próbkę wbudowywanej siatki w ilości nie mniejszej niż 0,5 m².

Zamawiający zastrzega sobie prawo do:

- sprawdzenia rodzaju wbudowanej siatki szklano-węglowej zarówno na etapie wbudowania, badań kontrolnych przed
- ostatecznym odbiorem robót, jak również w okresie gwarancyjnym,
- przedstawienia przez Wykonawcę kopii faktury potwierdzającej zakup odpowiedniego rodzaju siatki od producenta/dostawcy /zgodnie z przedstawioną deklaracją właściwości użytkowych/

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego „zbrojenia” nawierzchni siatką szklano-węglową.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przygotowanie podłoża poprzez oczyszczenie i skropienie,
- rozłożenie siatki szklano-węglowej na przygotowanym i skropionym podłożu,
- stabilizacja rozłożonej siatki szklano-węglowej przez lekkie walcowanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,

10. Przepisy związane

| | |
|-------------|--|
| PN-EN 13108 | Mieszanki mineralno-asfaltowe |
| PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. |
| PN-EN 15381 | Geotekstylia i wyroby pokrewne- Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i pokryciach asfaltowych |

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania

Karta informacji technicznych siatki szklano-węglowej

Wytyczne producenta odnośnie układania siatki szklano-węglowej.

„Informacje, Instrukcje - Zeszyt Nr-66” (IBDiM)

Wymagania Techniczne: WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych 2008

Wymagania Techniczne: WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych 2009

