

## **D.05.03.26.G. Zabezpieczenie geokompozytem nawierzchni asfaltowej przed spękaniem odbitymi**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

1.1.1 Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia nawierzchni bitumicznej geokompozytem zbrojeniowym wykonanym z kordu stalowego, na nośniku z włókniny polietylenowej lub równoważnej zgodnie z Normą EN 15381:2008.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

1.2.1 Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkt 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

1.3.1 Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem geokompozytu zbrojeniowego z kordu stalowego.

Należy wykonać :

- a) zabezpieczenie nawierzchni geokompozytem zbrojeniowym

#### **1.4 Określenia podstawowe**

##### **1.4.1 Geokompozyt zbrojeniowy z kordu stalowego –**

płaski wyrób stalowy zbudowany z wiązek kordu stalowego (w kierunku wzdłużnym i poprzecznym), ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Nośnikiem dla siatki stalowej jest geowłóknina polietylenowa - PET - 50 g/m<sup>2</sup>.

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji D--00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

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

### **2 MATERIAŁY**

## 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2.

2.1.2 Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami wg D.04.03.01
- geokompozyt z kordu stalowego.

Materiały przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

## 2.2 Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożony geokompozyt należy stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami w ilości minimum 0,65 kg/m<sup>2</sup> (wartość rezydualna bitumu po rozpadzie emulsji) wg D.04.03.01 - zgodnych z zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Ilość i rodzaj kationowej emulsji asfaltowej do skropienia pod siatkę zależy od szorstkości podłoża na którym układany jest geokompozyt. Zaleca się stosowanie emulsji K1-70MP.

## 2.3 Geokompozyt zbrojeniowy

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z geokompozytu zbrojeniowego wykonanego z kordu stalowego, zespolonego z włókniną poliestrową. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

**Tablica 1** Wymagania wobec geokompozytu z kordu stalowego stosowanego w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości	Jed-nostka	Wymagania dla geokompozytu
1	Wielkość oczek	mm	*50 x 50
2	Wydłużenie graniczne przy zerwaniu (%)		1,8
	Tolerancja	%	±0,2

3	Wytrzymałość na rozciąganie*: - wzdłuż pasma - wszerz pasma Tolerancja	kN/m	$\geq 31$ $\geq 32$ $\pm 10\%$
4	Nasiąkliwość bitumem	g/m <sup>2</sup>	$650 \pm 50$
5	Waga całkowita geokompozytu	g/m <sup>2</sup>	260
6	Typ nośnika		Włóknina PET

\* Średnia ważona obliczona według poniższego wzoru - bazującego na EN15381 & testowanego zgodnie z 'single rib test of ASTM D6637 - 0'.

$$F_{Mesh} = \frac{\left[ \frac{1}{W_m} F_C + \frac{1}{W_s} F_E \right]}{\frac{1}{W_m} + \frac{1}{W_s}} * \frac{1 \text{ m.}}{W_m}$$

W<sub>m</sub>: Width Mesh - W<sub>s</sub>: Width sample (with W<sub>s</sub> ≥ 10xW<sub>m</sub>) - F<sub>C</sub>: strength of cord - F<sub>E</sub>: strength of embrittlement

Rozwinięta rolka geokompozytu powinna być bez widocznych uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Długość pasma geokompozytu i jego szerokość powinna odpowiadać ofercie producenta, np. długość 50 m lub 100 m, a szerokość 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m i 3,0 m. Odchyłka długości i szerokości nie powinna przekraczać ± 1% wymiaru nominalnego.

Geokompozyt powinien być pakowany, składowany i przechowywany w rolkach opakowanych fabrycznie, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i rozwinięciem. Rolki powinny być ułożone poziomo na suchym i wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w sześciu warstwach. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nieopakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geokompozytu, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geokompozyt nie powinien być narażony na zawilgocenie. Przy składowaniu geokompozytu należy przestrzegać zaleceń producenta. Geokompozyt powinien być produkowany na zgodność z wymaganiami Normy PN-EN 15381.

### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.1.1 Sprzęt do skropienia lepiszczem asfaltowym**

Do skrapiania lepiszczem asfaltowym należy stosować samojezdne lub przyczepne skrapiarki lepiszcza zgodnie ze Specyfikacją D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

##### **3.1.2 Rozkładarka do siatki**

Urządzenie do maszynowego rozkładania geokompozytu (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp.)

##### **3.1.3 Sprzęt do oczyszczenia dolnej warstwy przed skropieniem**

Szczotki mechaniczne i inne urządzenia czyszczące (np. dmuchawy) w ilości zapewniającej właściwe oczyszczenie podłoża.

##### **3.1.4 Sprzęt pomocniczy**

Obejmuje narzędzia tnące (noże, nożyce itp.).

### **4 TRANSPORT, PRZENOSZENIE I SKŁADOWANIE**

#### **4.1 Siatka zbrojeniowa**

4.1.1 Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4. Geokompozyt należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami. W czasie wyładowywania geokompozytu ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geokompozytu należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Uwagi ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

#### **5.2 Wbudowanie geokompozytu**

##### **5.2.1 Podłoże**

Podłoże powinno być stabilne (nośne), np. w postaci nawierzchni bitumicznej zarówno nowo wykonanej jak i starej, także frezowanej. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części.

Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwarości powyżej 3 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami wg D.04.03.01 w ilości minimum 0,65 kg/m<sup>2</sup>. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o 100 %. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego określonych w Wymaganiach Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Należy zapewnić równomierność pokrycia powierzchni.

#### 5.2.2 Ułożenie geokompozytu

Geokompozyt należy rozkładać maszynowo a warunkowo dopuszcza się układanie ręczne. Warstwę geokompozytu należy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub pasami o szerokości nie mniejszej niż 2,0 m.

Rozłożenie geokompozytu powinno nastąpić w świeżo skropioną emulsję.

Geokompozyt układa się na podłożu z jednoczesnym naciąganiem. Nie dopuszcza się metody układania geokompozytu, której towarzyszy fałdowanie. Po rozłożeniu kord stalowy widoczny jest na włókninie. W przypadku układania ręcznego, by zabezpieczyć odpowiednią szczepność geokompozytu do podłoża, konieczne jest jej szczotkowanie po rozrolowaniu całą szerokością rolki. Należy także docisnąć warstwę geokompozytu poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego przejazd lekkim walcem w celu dociśnięcia geokompozytu nie jest wymagany. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie geokompozytu zbrojeniowego do podłoża.

Geokompozyt należy układać „na zakład” o szerokości min. 8 cm. Jeśli zakład ma większą szerokość należy dokonać dodatkowego skropienia włókniny, która zostanie przykryta drugą warstwą geokompozytu. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie geokompozytu na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowej itp.).

#### 5.2.3 Czyszczenie i wykonywanie warstw

Geokompozyt może być wbudowany bezpośrednio pod warstwę ścieralną (na warstwie wiążącej) oraz pod warstwę wiążącą (na warstwie podbudowy lub innej). Minimalna grubość ułożonej i zagęszczonej warstwy asfaltowej nie powinna być mniejsza niż 40 mm.

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Należy ograniczyć do minimum ruch pojazdów na warstwie, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe należy uzgodnić z Inżynierem dalsze postępowanie.

#### 5.2.4. Zalecenia uzupełniające

Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części geokompozytu zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej geokompozytu, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geokompozycie należy naprawić miejsca odklejone, fałdy, pęcherze i rozdarcia geokompozytu.

Niedopuszczalne jest układanie warstwy geokompozytu na pęknięciach o nieustabilizowanych krawędziach.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geokompozyt nie może być mokry, rozkładany na mokrej powierzchni lub pozostawiony na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geokompozytu do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowania tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania geokompozytu emulsji modyfikowanej elastomerami kationowej lub asfaltu modyfikowanego elastomerami na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15°C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej geokompozycie. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania. Należy dołożyć wszelkich starań by uniknąć przywierania kół samochodów do geokompozytu np. poprzez posypanie rozłożonego geokompozytu kruszywem o uziarnieniu 3/5 w ilości 90-120 g/m<sup>2</sup>.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1 Kontrola jakości siatki**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.1.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii**

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geokompozytu.

#### **6.1.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości**

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo.

#### 6.1.3 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek geokompozytu oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien).

Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$  wymiaru nominalnego.

#### 6.1.4 Sprawdzenie cech wytrzymałościowych

Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu należy określać zgodnie z PN:EN 10319 lub metodą alternatywną np. single rib test. Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien stalowych geokompozytu zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w Tablicy 1.

### 6.2 Kontrola jakości przeprowadzonych Robót

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- wizualnej ocenie przylegania geokompozytu do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.
- sprawdzeniu równości powierzchni, na której przewidziano ułożenie geokompozytu,
- kontroli skropienia powierzchni przed ułożeniem geokompozytu, rodzaj emulsji asfaltowej i jej ilość,
- prawidłowym zamocowaniu geokompozytu do powierzchni jezdni gwarantujące jej równomierne przyleganie do podłoża,
- sprawdzeniu równości ułożonej warstwy geokompozytu,
- badaniu szczepności międzywarstwowej.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

7.1.1 Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy) ułożonego geokompozytu.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami 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 ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

9.2.1 Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie geokompozytu,
- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie badań połączenia geokompozytu z warstwami asfaltowymi,
- sprawdzenie równości podłoża i ewentualne wypełnienie nierówności podłoża,
- ułożenie geokompozytu na skropionym emulsją asfaltową podłożu wraz z przymocowaniem (zgodnie z instrukcją producenta),
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 10319 Geosyntetyki - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

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

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

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

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 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

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

PN-EN 15381 Geotekstylnia i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych

## **10.2 Inne dokumenty**

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, WT-1 Kruszywa

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe

Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emulsje asfaltowe

Projekt Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Praca w toku.

Politechnika Gdańska

Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.)

Zeszyt 66/2004 IBDiM Zalecenia stosowania geowłrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych

Zalecenia producenta geokompozytu dotyczące technologii wbudowania

Karta informacji technicznej geokompozytu