

**WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

D. 05.03.26/a
45233000-9

**WZMOCNIENIE KOMPOZYTEM/SIATKĄ
NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ**
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania
oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Siatka zbrojeniowa z włókien węglowych przesączana asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien węglowych (w obu kierunkach), 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. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

1.1.2. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D.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 Polską 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 Polską 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,

- siatkę z włókien 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.

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) - zgodnych zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Emulsja może być stosowana przy temperaturze +10°C. W przypadku odmiennych warunków panujących na budowie, zastosowanie emulsji należy uzgodnić z Inżynierem i wykonawcą.

2.4. Siatka zbrojeniowa

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki zbrojeniowej wykonanej z włókien 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 węglowe
Wydłużenie graniczne [%]	
- wszerz	max. 1,7
- wzdłuż	max. 1,7
Ilość wiązek włókna na 1 mb:	
- wszerz	52 +/- 2
- wzdłuż	52 +/- 2
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]	
- wszerz	min. 200
- wzdłuż	min. 200
Wiązki włókien przesączone asfaltem w całej objętości	
Wymagania dla asfaltu przesączającego siatkę	
Penetracja w 25°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 lub równoważne.

Przed układaniem siatki, Wykonawca robót, winien przedstawić do akceptacji Inżynierowi rodzaj układanej siatki oraz deklarację właściwości użytkowych tego wyrobu.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D.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 i składowanie

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

4.2. Transport materiałów

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

4.3. Składowanie materiałów

Siatkę należy przechowywać w suchych warunkach na wyrównanym podłożu, tak aby uniknąć deformacji rolek. Miejsce składowania powinno być zaciemnione, zadaszone i zabezpieczające przed podciąganiem wody z podłoża, celem ochrony materiałów przed promieniowaniem słonecznym oraz oddziaływaniem wody.

Folię zabezpieczającą rolki siatki można zdjąć dopiero tuż przed przystąpieniem do układania materiału.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D.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.

5.2. Wbudowanie siatki

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

Podłoże:

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 (C60 BP3 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 polimeroasfaltem. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 lub równoważne zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo, w technologii ułożenia na gorąco ze wstępnym przyklejeniem do podłoża. Warstwę siatki należy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub pasami o szerokości nie mniejszej niż 1,95 m.

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 zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki 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 kątowe itp.).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. W szczególnych przypadkach dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów.

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

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

Po ułożeniu na siatce nowej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej, w celu zapewnienia zakładanej trwałości zmęczeniowej nawierzchni, zaleca się wykonanie pomiaru połączenia 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) lub równoważne; „Instrukcja Laboratoryjnego Badania Szczepności Międzywarstwowej Warstw Asfaltowych wg Metody Leutnera i Wymagania Techniczne Szczepności” (GDDKiA – 2014) lub równoważne; „Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” (2014) lub równoważne.

Instalację materiału należy prowadzić ściśle wg wytycznych producenta.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

6.2. Kontrola jakości siatki

6.2.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii

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

6.2.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości

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

6.2.3 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 $\pm 2\%$ wymiaru nominalnego.

6.2.4 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 $2,4 \text{ cm}^2$.

6.3. 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 do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi, przed wbudowaniem, próbkę wbudowywanej siatki w ilości nie mniejszej niż $0,5 \text{ m}^2$.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do:

- sprawdzenia rodzaju wbudowanej siatki 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

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

W przypadku norm niedatowanych lub przywołania starszej daty, powołanie dotyczy każdorazowo najnowszego wydania danej normy.

10.1. Normy

- PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych lub równoważne.
- PN-EN 15381: 2010 Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych lub równoważne.

10.2. Inne dokumenty

- Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania.
- Karta informacji technicznej siatki.

