

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D. 05.03.26/a**  
**45233000-9**

**WZMOCNIENIE KOMPOZYTEM NAWIERZCHNI  
BITUMICZNEJ**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania  
oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wzmocnieniem kompozytem nawierzchni bitumicznej w ramach robót budowlanych ze wzmocnieniem nawierzchni ul. Warszawskiej na odcinku od ul. Św. Michała do granicy miasta Poznania – **Etap I**.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wzmocnieniem kompozytem zbrojeniowym nawierzchni asfaltowej:

- ułożenie kompozytu zbrojeniowego na istniejącej nawierzchni po uprzednim jej sfrezowaniu bądź na warstwie wyrównawczej w zakresie całej remontowanej nawierzchni jezdni; pas kompozytu o zmiennej szerokości 7,00÷14,00 m.

Szczegółowa lokalizacja ułożenia kompozytu zbrojeniowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Kompozyt zbrojeniowy** – płaski kompozytowy wyrób syntetyczny, powstały poprzez termiczne zespolenie siatki polipropylenowej o sztywnych węzłach oraz polipropylenowej włókniny igłowanej.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 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 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:

- emulsję asfaltową,
- kompozyt zbrojeniowy,
- kołki wstrzeliwane i blaszki do mocowania kompozytu (opcjonalnie).

#### 2.2.1. Warstwa szczepna

##### 2.2.1.1. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożony kompozyt, należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową o zawartości asfaltu 70%. Zaleca się stosowanie emulsji asfaltowej na bazie asfaltu modyfikowanego o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808.

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

#### 2.2.2. Kompozyt zbrojeniowy

Do wykonania robót należy użyć kompozytu zbrojeniowego, powstałego wskutek termicznego połączenia siatki o sztywnych węzłach i igłowanej włókniny. Siatka wchodząca w skład kompozytu powinna być wyprodukowana z perforowanego pasma polipropylenu w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły siatki powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury siatki. Przekrój poprzeczny żeber siatki powinien być kwadratowy.

Włóknina również powinna być wyprodukowana z polipropylenu, a jej masa powierzchniowa powinna wynosić 0,130 kg/m<sup>2</sup>.

Po nasiąknięciu asfaltem, włóknina działa jako membrana absorbująca naprężenia i tworzy trwałą, nieprzepuszczalną barierę. Szkielet mineralny mieszanki mineralno-asfaltowej zastosowanej do nowej warstwy asfaltowej układanej bezpośrednio na kompozycie, zazębia się mechanicznie z oczkami siatki, która zaczyna spełniać w nawierzchni funkcję zbrojenia.

Do wykonania robót należy użyć wyłącznie produktu spełniającego wszystkie poniższe wymagania w zakresie przeznaczenia do:

1. zbrojenia nakładek asfaltowych (*R-Reinforcement*)
2. absorpcja naprężeń (*SR-Stress Relief*)
3. bariery międzywarstwowej pomiędzy starą nawierzchnią a zbrojonym pakietem warstw asfaltowych (*IB-Interlayer Barrier*)

Charakterystyka produktu i opisane przeznaczenie (wzmocnienie/zbrojenie, absorpcja naprężeń, bariera międzywarstwowa) są zgodne z PN-EN 15381.

Szczegółowe wymagania dotyczące kompozytu podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kompozytu

Wymagania dla georusztu wchodzącego w skład kompozytu

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Wytrzymałość na rozciąganie MD/CMD	EN ISO 10319	kN/m	22	-2
2	Wydłużenie przy zerwaniu MD	EN ISO 10319	%	12	± 5
3	Wydłużenie przy zerwaniu CMD	EN ISO 10319	%	11	± 4
4	Temperatura topnienia	EN 3146	°C	162	-0
5	Rozmiar oczka		mm	39 x 39	

Wymagania dla włókniny wchodzącej w skład kompozytu

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Polimer			PP	
2	Nasiąkliwość bitumem/retencja	EN 15381, Załącznik C	kg/m <sup>2</sup>	1,5	± 0,40
3	Odporność na przebicie statyczne (CBR test)	EN ISO 12236	kN	1,2	- 0,3
4	Odporność na przebicie dynamiczne (cone drop test-test stożka)	EN ISO 13433	mm	23	+ 7

Kompozyt powinien posiadać aktualne dokumenty dopuszczające go do stosowania w budownictwie drogowym.

Przed zatwierdzeniem materiału przez Inżyniera oraz przed wykonaniem robót na właściwym odcinku należy wykonać poletko próbne, w celu dobrania odpowiedniej ilości emulsji oraz technologii instalacji, pozwalającej na uzyskanie prawidłowego przyklejenia kompozytu do podłoża.

### 2.2.3. Kołki wstrzeliwane i blaszki do mocowania kompozytu

W wyjątkowych sytuacjach może pojawić się konieczność dodatkowego przymocowania kompozytu do podłoża, np. wzdłuż zakładu pomiędzy sąsiednimi pasmami kompozytu. Należy wtedy stosować kołki wstrzeliwane i blaszki stalowe o wymiarach około 2

x 6 cm. Kołki należy wstrzeliwać przez blaszki w taki sposób, aby żebra siatki zostały przyciśnięte przez blaszki. Nie należy wstrzeliwać kołków przez żebra siatki.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- skrapiaarka do wykonania skropienia emulsją asfaltową oraz szczotki do dodatkowego smarowania emulsją asfaltową na zakładach kompozytu,
- sztywne szczotki umożliwiające i przyspieszające proces przylegania kompozytu do podłoża,
- pistolet do wstrzeliwania kołków,
- ostry nóż lub podobne narzędzie do docinania kompozytu w razie potrzeby (np. do wycięcia otworów na studzienki).

Instalacja mechaniczna:

- maszyna do instalacji kompozytu,



Instalacja ręczna:

- wariant 1 - łańcuchy do podłączenia do skrapiaarki; pręty w kształcie litery Z, w celu dostosowania orientacji rolki w trakcie jej układania.



- wariant 2 - pręty stalowe (włożone w rdzeń kompozytu) bądź pręty stalowe w kształcie litery Z, w celu dostosowania orientacji rolki w trakcie jej układania.

## **4. Transport i składowanie**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **4.2. Transport materiałów**

Kompozyt należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami oraz przed namoknięciem.

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**

Kompozyt 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 kompozytu można zdjąć dopiero tuż przed przystąpieniem do układania materiału.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM 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. Ułożenie kompozytu na istniejących warstwach asfaltowych**

Kompozyt może być układany na istniejących warstwach asfaltowych po uprzednim sfrezowaniu (bezpośrednio na frezie) bądź na warstwie wyrównawczej lub innej nowej warstwie asfaltowej (warstwa wyrównawcza).

Podczas układania kompozytu należy przestrzegać poniższych zasad:

1. Podłoże, na którym ma być ułożony kompozyt, musi być suche, czyste i równe. W przypadku występowania znacznych nierówności lub powierzchni po sfrezowaniu (dopuszcza się powierzchnie o głębokości frezowania do 10 mm) zaleca się wykonanie dodatkowej warstwy wyrównawczej. Szczeliny, pęknięcia i puste przestrzenie należy wypełnić odpowiednim materiałem. Nie wolno prowadzić instalacji kompozytu podczas opadów deszczu.
2. Na przygotowanym podłożu należy wykonać skropienie emulsją asfaltową. Natryskiwanie należy wykonywać mechanicznie w równomiernym tempie. W przypadku mniejszych bądź trudnodostępnych powierzchni, dopuszcza się rozpylanie ręczne. Należy stosować szybko rozpadową emulsję o dużej zawartości asfaltu. Ilość emulsji powinna być tak dobrana, aby po

odparowaniu wody uzyskać około 1,2-1,5 kg asfaltu na  $1\text{m}^2$  skropionej powierzchni. Ilość emulsji powinna być mierzona i rejestrowana w trakcie nanoszenia.

3. Dokładną ilość emulsji należy dobrać na budowie, biorąc pod uwagę równość i porowatość warstwy oraz warunki atmosferyczne panujące w trakcie instalacji. Przed zatwierdzeniem materiału przez Inżyniera oraz przed wykonaniem robót na właściwym odcinku należy wykonać poletko próbne, w celu dobrania odpowiedniej ilości emulsji oraz technologii instalacji, pozwalającej na uzyskanie prawidłowego przyklejenia kompozytu do podłoża.

4. Niezwłocznie po skropieniu emulsją, przed jej rozpadem, należy rozłożyć warstwę kompozytu. Instalacja może być mechaniczna bądź ręczna. Po rozłożeniu kompozyt należy docisnąć do podłoża poprzez energiczne szczotkowanie sztywnymi szczotkami. Wszelkie nierówności i fałdy powinny być usunięte poprzez szczotkowanie w czasie rozwijania kompozytu.

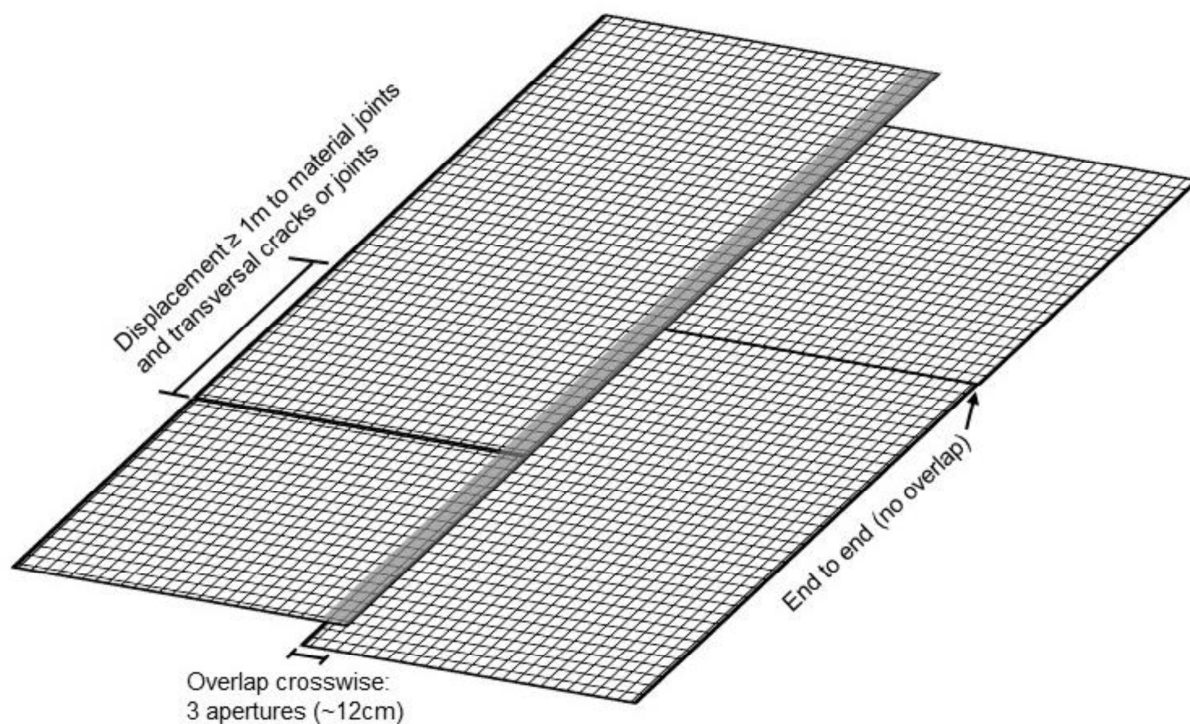
5. Kompozyt powinien maksymalnie przylegać do podłoża. W prawidłowo rozłożonym materiale włókna powinna nabrać ciemniejszej barwy po rozpadzie emulsji i zaabsorbowaniu asfaltu. Występowanie na powierzchni kompozytu rozległych, intensywnych plam asfaltu świadczy o przyjęciu zbyt dużej ilości skropienia.

6. Pasma kompozytu nie muszą dochodzić dokładnie do krawędzi jezdni. Zaleca się pozostawienie niewielkiej przerwy (ok. 5 cm) pomiędzy brzegiem pasma kompozytu a krawędzią jezdni (krawężnikiem, ściekiem itp.).

7. W miejscu łączenia sąsiednich pasm kompozytu należy wykonać zakład poprzeczny o szerokości około 120 mm, tj. na 3 oczka (Rys.1). Zakład nie powinien być większy – w przypadku, gdyby z szerokości rolek kompozytu i szerokości jezdni wynikała większa szerokość zakładu, należy dociąć rolę materiału do odpowiedniej szerokości. Miejsce zakładu (dolna warstwa kompozytu) powinno zostać dodatkowo skropione taką ilością emulsji bądź asfaltu, aby uzyskać ilość około 0,5 litra bitumu na metr kwadratowy. Miejsce zakładu wymaga dodatkowego, starannego szczotkowania.

8. Należy dążyć do tego, aby miejsca zakładów poprzecznych pasm kompozytu nie występowały w śladzie koła na nawierzchni.

9. Rolki układane są zgodnie z kierunkiem pracy rozścielacza, bez zakładów podłużnych. Połączenia, między kolejnymi rolkami, powinny być wykonywane na przemian, z przynajmniej 1m przesunięciem względem rolek sąsiednich (Rys. 1). Końcówki rolek należy mocować za pomocą kołków o maksymalnym rozstawie 300 m (w zależności od stanu podłoża).



Rys. 1 Zasady instalacji kompozytu



10. W przypadku naprawy pojedynczych pęknięć bądź szczelin, należy stosować kompozyt o szerokości minimum 1m.
11. Bezpośrednio na rozłożonej, suchej warstwie kompozytu, po odczekaniu czasu niezbędnego do uzyskania pełnej szepności siatki z podłożem, można układać warstwy asfaltowe przy użyciu konwencjonalnego sprzętu.
12. Minimalna grubość warstwy asfaltowej ułożonej w jednym przejściu rozściełacza bezpośrednio na kompozycie to 60 mm.
13. W przypadku układania warstw asfaltowych na kompozycie w kilku częściach (np. połówkami jezdni) szew roboczy w warstwach asfaltowych nie powinien się pokrywać z zakładem poprzecznym pasm kompozytu.
14. W przypadku odstawania siatki od podłoża lub niedostatecznej szepności z podłożem, co może objawiać się np. falowaniem materiału pod wpływem ruchu samochodów dowożących mieszankę mineralno-asfaltową, zaleca się dodatkowe jej przymocowanie przy pomocy kołków wstrzeliwanych bądź wbijanych.
15. Maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej układanej na warstwie siatki nie może przekraczać 160°C (bezpośrednio na kompozycie nie można stosować mieszanek układanych w niskich temperaturach oraz mastyksu grysowego SMA).
16. Nie dopuszcza się ruchu samochodów bezpośrednio po ułożonej warstwie kompozytu za wyjątkiem samochodów dowożących mieszankę mineralno-asfaltową. Powinny one jeździć powoli, unikając gwałtownych skrętów, hamowań i przyspieszeń.
17. Nie dopuszcza się pozostawiania na okres zimowy kompozytu przykrytego wyłącznie jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej. Materiał musi być zainstalowany i przykryty pełnym pakietem warstw asfaltowych, zgodnie z projektem.

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 ST DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **6.2. Kontrola robót**

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu poprawności wykonania zakładów i dodatkowego skropienia asfaltem,
- wizualnej ocenie przylegania kompozytu do podłoża przed ułożeniem na nim warstwy z betonu asfaltowego.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożonego kompozytu zbrojeniowego.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST 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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia kompozytem obejmuje:

- zakup materiałów wraz z transportem (dowozem na budowę),
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie i szczotkowanie kompozytu.

## **10. Przepisy związane**

**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.
- PN-EN 15381: 2010 Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych.

### **10.2. Inne dokumenty**

- Wytyczne producenta odnośnie układania kompozytu.