

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D - 05.03.26**  
**WZMOCNIENIE I REMONT**  
**ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI GEOSYNTETYKIEM**  
**I WARSTWĄ ASFALTOWĄ**

**1. WSTEP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia i remontu istniejącej nawierzchni geosyntetykiem i nową warstwą asfaltową w ramach realizacji zadania: „Przebudowa dróg gminnych w miejscowości Nowa Karczma”

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana, jako dokument Przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przebudowywanych nawierzchni asfaltowych i betonowych z zastosowaniem geosyntetyku i nowej warstwy asfaltowej, przede wszystkim do:

- odnowy nawierzchni asfaltowej,
- wzmocnienia nawierzchni,
- naprawy pęknięć odbitych w nawierzchniach asfaltowych,
- zabezpieczenia nawierzchni asfaltowej w strefie spękań.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.2.** Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

**1.4.3.** Geokompozyt - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

**1.4.4.** Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

**1.4.5.** Nawierzchnia asfaltowa - nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**1.4.6.** Pęknięcie odbite - pęknięcie (spękanie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, będące odwzorowaniem istniejących pęknięć i nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanych w górę w wyniku koncentracji naprężę i nieciągłości struktury materiału, prowadzących do lokalnego przekroczenia wytrzymałości granicznej. (Pęknięcia odbite zwykle występują w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach związanych hydraulicznie lub starych i popękanych nawierzchniach asfaltowych).

**1.4.7.** Remont (odnowa) drogi - wykonywanie robót remontowych przywracających pierwotny stan drogi, z wyłączeniem robót konserwacyjnych, porządkowych i innych.

**1.4.8.** Zalewa uszczelniająca - specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Geosyntetyk**

Geosyntetyk powinien mieć właściwości zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz aprobatą techniczną IBDiM. Geosyntetyk może być składowany na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięty na tuleje lub rurę metalową w nieuszkodzonym opakowaniu, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosyntetyku należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. 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 geosyntetyku, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geosyntetyk nie powinien być narażony na zawilgocenie. Przy składowaniu geosyntetyku należy przestrzegać zaleceń producenta.

### 2.3. Lepiszczą do przyklejenia geosyntetyku

Do przyklejenia geosyntetyku należy stosować:

- a) kationowa emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem, szybko rozpadowa wg EmA-99 [9], posiadająca aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się emulsję K1-70MP,
- b) polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [8], posiadający aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się asfalty: DE 150 C i DE 250 C.

### 2.4. Materiały do uszczelnienia pęknięć

Do uszczelnienia pęknięć i szczelin nawierzchni istniejącej należy stosować:

- zalewę asfaltową „na gorąco” lub masę uszczelniającą na zimno,
- ew. gruntownik, sznur uszczelniający itd., według ustaleń:

### 2.5. Taśmy asfaltowo-kauczukowe

Przy wykonywaniu robót należy stosować asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowym.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm<sup>2</sup>,
- dobrą giętkością w temperaturze -20oC na wałku Ø 10 mm,
- wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
- odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- odpornością na starzenie się.

Taśmy służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralnoasfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

### 2.6. Taśmy uszczelniające pęknięcia nawierzchni

Do przykrywania powierzchniowych pęknięć w nawierzchni, węższych od 5 mm, można stosować dostępne na rynku taśmy uszczelniające, będące siatką wzmocnioną warstwą elastomeru asfaltu grubości 1,5 mm i równej szerokości dostosowanej do wymiarów uszkodzonego miejsca, np. 50, 75 lub 100 mm.

### 2.7. Materiały do robót nawierzchniowych

Materiały do wykonania warstwy lub warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom SST właściwym dla ustalonego rodzaju nawierzchni, przykrywającego geosyntetyk, np. betonu asfaltowego.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

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

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 Ma,
- szczotki mechaniczne o mocy, co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garnekowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

### 3.3. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inspektor Nadzoru może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inspektora Nadzoru można

dopuszczać frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Do poszerzania pęknięć w nawierzchni zaleca się stosować frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z przebiegiem pęknięcia, o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

### **3.4. Układarki geosyntetyków**

Do układania geosyntetyków na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.

### **3.5. Skrapiarki**

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skrapiarki małe (ze Zbiornikiem pojemności od 250 do 500 litrów) z ręcznie prowadzona lanca spryskująca. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić Operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m<sup>2</sup>).

### **3.6. Inny sprzęt**

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom SST, Wymienionych w niniejszej specyfikacji.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Transport geosyntetyków**

Geosyntetyki należy transportować w rolkach owiniętych folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosyntetyku przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosyntetyków ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **4.3. Transport innych materiałów**

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wzmocnienia lub naprawy geosyntetykiem nawierzchni, powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ustaleniami producenta geosyntetyków. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy wzmacnianiu geosyntetykiem nawierzchni mogą występować następujące czynności:

- rozebranie, przewidzianej do naprawy, warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej z
- ewentualnym frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej,
- wypełnienie spęknięć w istniejącej nawierzchni zalewa asfaltowa,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia geosyntetyku,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie geosyntetyku,
- ułożenie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej na rozebranym fragmencie jezdni lub na całej szerokości jezdni.

### **5.3. Rozebranie nawierzchni**

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom SST D-01.02.04.

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochylenia zgodnych z dokumentacją projektową lub niniejszą SST. W przypadku konieczności sfrezowania warstwy starej nawierzchni, należy wykonać te prace w sposób gwarantujący pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie większych niż 10 mm, po przejściu wielostrzowego narzędzia frezującego, tak aby zapewnić maksymalnie równą i poziomą powierzchnię. Frezowanie nawierzchni przed naprawą powinno odpowiadać wymaganiom SST D-05.03.11.

### **5.4. Wypełnienie spęknięć w nawierzchni**

Wypełnienie spęknięć (pęknięć) i szczelin w nawierzchni należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji przetargowej lub niniejszej SST.

Pęknięcia większe niż 3–4 mm mogą być, za zgodą Inspektora Nadzoru, tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą. Pęknięcia o szerokości większej od 4 mm należy poszerzyć do wymaganej przez dokumentację przetargową lub specyfikację techniczną, szerokości i głębokości. Poszerzenie zaleca się wykonać frezarką z frezem palcowym lub tarczowym, wzdłuż przebiegu pęknięcia, ze stałą szerokością i głębokością oraz z pionowymi ściankami bocznymi.

Pęknięcie, po ew. poszerzeniu go frezarką, dokładnym oczyszczeniu, ew. zagruntowaniu grątownikiem, należy wypełnić zalewą asfaltową lub masą uszczelniającą wg ustaleń: SST D-05.03.15, gdy pęknięcie wypełnia się w nawierzchni asfaltowej.

### **5.5. Oczyszczenie powierzchni przewidzianej do skropienia lepiszczem i ułożenia geosyntetyku**

Przygotowanie powierzchni do skropienia lepiszczem i ułożenia geosyntetyku, zakłada:

- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących integralną jej częścią (takich jak: luźne kawałki i odpryski asfaltu, przyczepione do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.);
- oczyszczenie całej nawierzchni (najkorzystniej obrotowa, mechaniczna, wirująca druciana szczotka) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały;
- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, przestrzeni wgłębnych: pęknięć, spękań,
- powierzchni bocznych i dna;
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają
- warunki miejscowe, strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o możliwie dużym wydmuchu powietrza;
- zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem;
- uzupełnienie starego podłoża mieszanką mineralno-asfaltową w miejscach, gdzie występują znaczne jego ubytki (wskazane jest również pokrycie ich powierzchnię cieplą substancją wiążącą);
- powtórne odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym
- powietrzem.

## 5.6. Ułożenie geosyntetyku

### 5.6.1. Czynności przygotowawcze

Sposób wzmocnienia lub naprawy nawierzchni geosyntetykiem powinien odpowiadać ustaleniom dokumentacji przetargowej. Ułożenie geosyntetyku powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu. Folie, w która są zapakowane rolki geosyntetyku, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Szerokość po przycięciu powinna umożliwić połączenie sąsiednich pasm z zakładem. Przygotowane rolki należy rozłożyć wzdłuż odcinka 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.

Geosyntetyk można układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie ze szpuli.

Geosyntetyk musi być ułożony 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 sfrezowane lub wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte lub splukane wodą.

Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4-metrową łata, nie powinny być większe od 30 mm.

### 5.6.2. Skropienie lepiszczem

Podłoże, na którym układa się geosyntetyk, należy skropić lepiszczem (polimer asfaltem lub emulsją asfaltową, wg wymagań pkt 2.3) w ilości ustalonej w dokumentacji projektowej lub przez producenta geosyntetyku.

Należy przy tym brać pod uwagę:

- nadmierna ilość lepiszcza powoduje znaczne zmiękczenie geosyntetyku, zmniejszenie sprężystości układu, zmniejszenie wytrzymałości na ścinanie co ułatwia tworzenie się kolein, a tak e sfalowań w wyniku poślizgu warstw po geosyntetyku, szczególnie w strefach przyspieszania ruchu lub hamowania, jak np. na przystankach autobusowych lub skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną,
- niedostateczna ilość lepiszcza doprowadza do powstania w geosyntetyku pustek nie wypełnionych lepiszczem, a w konsekwencji do powstawania pewnej niepożądanego, dodatkowej sprężystości, tworzenia się spękań oraz braku szczelności starej nawierzchni, co może powodować infiltracje i retencje wody, pogarszająca trwałość nawierzchni.

Temperatura skropienia dla lepiszczy stosowanych na gorąco (w większości modyfikowanych polimerami) wynosi najczęściej 170°C, dla uzyskania cienkiej warstewki lepiszcza o możliwie wysokiej jednorodności. Temperatura skropienia dla emulsji powinna spełniać wymagania producentów, a ilość emulsji jest funkcją zawartości asfaltu.

Konsystencja emulsji powinna być tak dobrana, aby emulsja nie spływała z nawierzchni. Lepiszcz powinno być skrapiane z zapasem szerokości 0,10 - 0,15 m z każdej strony w stosunku do szerokości geosyntetyku, dla zapewnienia bocznej tolerancji przy rozkładaniu geosyntetyku.

### 5.6.2. Sposób ułożenia geosyntetyku.

Przed ułożeniem, geosyntetyk powinien być suchy, gdy obecność w nim wody uniemożliwia jego zastosowanie. Jeżeli powierzchnie istniejącej jezdni skrapia się gorącym asfaltem, to geosyntetyk powinien być ułożony natychmiast po skropieniu. Jest to warunkiem dla nasycenia geosyntetyku oraz związania jego z sąsiednimi warstwami. W sytuacji jednak, kiedy temperatura lepiszcza znacznie przekracza temperaturę odporności geosyntetyku na skurcz, należy nieco opóźnić jego ułożenie. W przypadku stosowania emulsji, układanie geosyntetyku powinno być wykonane dopiero po rozpadzie emulsji, w celu szybkiego odparowania wody i zredukowania niebezpieczeństwa powstania powietrznych bąbli pod geosyntetykiem. Geosyntetyki łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym powinien wynosić co najmniej 150 mm, przy czym kierunek układania powinien być zgodny z kierunkiem ruchu rozkładarki mieszanki mineralno-asfaltowej. Zakład w kierunku poprzecznym powinien wynosić co najmniej 200 mm.

W przypadku powstania fałdy, należy ją przeciąć i założyć w kierunku układania warstwy nawierzchni asfaltowej. Podobnie postępuje się przy układaniu geosyntetyku na łukach.

Przy ręcznym układaniu geosyntetyku zaleca się, bezpośrednio po jego ułożeniu, przejazd lekkim walcem stalowym lub ogumionym dla ustabilizowania jego położenia.

### 5.6.4. Zalecenia uzupełniające (wg [10]).

Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta – wszelkie zanieczyszczenia glina, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części geosyntetyku zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającego geosyntetyku, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m. Jeśli stosowany jest elastomer asfalt upłyniony, zawierający rozpuszczalnik, to geosyntetyk należy rozkładać po odparowaniu rozpuszczalnika.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonym geosyntetyku należy naprawić miejsca odklejone, fałdy, pęcherze i rozdarcia geosyntetyku. Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosyntetyku na pęknięciach o niestabilizowanych krawędziach. Roboty prowadzi się wyłącznie

podczas suchej pogody. Geosyntetyk nie może być mokry, rozkładany na mokrej powierzchni lub pozostawiony na noc bez przykrycia warstwą asfaltową. Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosyntetyku 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 geosyntetyku emulsji elastomer asfaltowej kationowej lub elastomer asfaltu 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 rozłożonym geosyntetyku. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

## **5.7. Sposób wykonania robót przy użyciu geosyntetyku**

### **5.7.1. Główne sposoby wzmocnienia i napraw istniejącej nawierzchni**

Przy wykonywaniu wzmocnienia i napraw istniejącej nawierzchni, występują następujące główne sposoby wykonywania robót:

1. wzmocnienie nawierzchni asfaltowej geosyntetykiem i nowa warstwa asfaltowa,
2. wzmocnienie nawierzchni z betonu cementowego geosyntetykiem i nowa warstwa asfaltowa,
1. naprawa płytki pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte,
3. naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy nie ma dobrego podparcia
4. krawędzi pęknięcia,
5. naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych,
6. zabezpieczenie nawierzchni asfaltowej w strefie możliwych spękań.

Można rozważać również inne warianty wzmocnień i napraw nawierzchni w oparciu o podane rozwiązania.

**5.7.2.** Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej geosyntetykiem i nowa warstwa (warstwami) asfaltowa (asfaltowymi). Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej przez zastosowanie geosyntetyku (z ew. warstwą profilującą) i ułożenie na niej nowej warstwy (warstw) asfaltowej jest rozwiązaniem poprawiającym nośność konstrukcji jezdni.

Czynności związane ze wzmocnieniem nawierzchni bez ułożenia warstwy profilującej, obejmują:

- oczyszczenie powierzchni jezdni, wg wymagań pkt 5.5,
- wypełnienie spękań o szerokości większej od 3 mm, wg wymagań pkt 5.4,
- wyrównanie ubytków w nawierzchni istniejącej,
- skropienie lepiszczem, wg wymagań pkt 5.6.2,
- ułożenie geosyntetyku, wg wymagań pkt 5.6.3,
- wykonanie jednej lub większej liczby nowych warstw nawierzchni asfaltowej, wg wymagań odpowiedniej SST.

Czynności związane ze wzmocnieniem nawierzchni, z warstwą profilującą, obejmują:

- oczyszczenie powierzchni jezdni
- skropienie lepiszczem w ilości zależnej od stanu nawierzchni (zaleca się efektywna ilość lepiszcza ok. 0,5 kg/m<sup>2</sup>),
- wyrównanie asfaltową warstwą profilującą grubości 2–3 cm (tj. ok. 40 | 70 kg/m<sup>2</sup>)
- mieszanek, a przy większych nierównościach - odpowiednio więcej)
- skropienie lepiszczem, wg wymagań pkt 5.6.2,
- ułożenie geosyntetyku, wg pkt 5.6.3,
- wykonanie jednej lub większej liczby nowych warstw nawierzchni asfaltowej, wg wymagań odpowiedniej SST.

**5.7.3.** Wzmocnienie nawierzchni z betonu cementowego geosyntetykiem i nowa warstwa (warstwami) asfaltowa (asfaltowymi)

Wzmocnienie nawierzchni z betonu cementowego przez zastosowanie geosyntetyku i ułożenie na niej nowej warstwy (warstw) asfaltowej jest rozwiązaniem poprawiającym nośność konstrukcji jezdni. Sposób wzmocnienia uzależniony jest od wielkości uszkodzeń nawierzchni.

Czynności związane ze wzmocnieniem mało uszkodzonej nawierzchni z betonu cementowego, obejmują:

- oczyszczenie powierzchni jezdni, wg wymagań pkt 5.5,
- naprawę spękań i spoin
- skropienie lepiszczem, wg wymagań pkt 5.6.2,
- ułożenie geosyntetyku, wg pkt 5.6.3,
- wykonanie jednej lub większej liczby nowych warstw nawierzchni asfaltowej, wg wymagań odpowiedniej SST

Czynności związane ze wzmocnieniem silnie uszkodzonej nawierzchni z betonu cementowego, obejmują:

- naprawę istniejącej nawierzchni betonowej przez uszczelnienie spękań i spoin oraz remont cząstkowy
- oczyszczenie powierzchni jezdni
- wyrównanie asfaltową warstwą profilującą grubości 2 | 4 cm
- skropienie lepiszczem, wg wymagań pkt 5.6.2,
- ułożenie geosyntetyku, wg pkt 5.6.3,
- wykonanie jednej lub większej liczby nowych warstw nawierzchni asfaltowej, wg wymagań odpowiedniej SST.

#### 5.7.4. Naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte.

Naprawa płytka z zastosowaniem geosyntetyku ułożonego w lokalnie wyciętym pasie warstwy ścieralnej jest rozwiązaniem przeznaczonym głównie dla opóźnienia wystąpienia na powierzchni warstwy asfaltowej, spękań odbitych od poprzecznych, termicznych spękań sztywnej podbudowy, w sytuacji gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte, a sfrezowanie warstwy ścieralnej na całej długości odcinka nie jest konieczne.

Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują:

- lokalne sfrezowanie asfaltowej warstwy ścieralnej do głębokości 3 cm poniżej jej spodu,
- pasem szerokości 1m, symetrycznie wobec istniejącego pęknięcia poprzecznego
- poszerzenie frezarka pęknięcia do szerokości co najmniej 12 mm i głębokości 15 mm,
- wypełnienie go zalewa asfaltowa
- skropienie powierzchni sfrezowanego pasa lepiszczem
- ułożenie geosyntetyku, przy uwzględnieniu zaleceń pkt 5.6.3,
- uszczelnienie bocznych, pionowych ścian wyciętego pasa taśmą klejącą asfaltowo kauczukowa,
- wypełnienie wyciętego pasa betonem asfaltowym lub innym materiałem o składzie i właściwościach zbliżonych do właściwości istniejącej warstwy ścieralnej, wg wymagań odpowiedniej SST
- w wypadku, gdy przewidziane jest ułożenie nowych warstw asfaltowych, na wykonanej
- naprawie układa się kolejny pas geosyntetyku o długości 2 m na powierzchni skropionej
- lepiszczem asfaltowym w ustalonej ilości i przykrywa nowa warstwa lub warstwami asfaltowymi

#### 5.7.5. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy nie ma dobrego podparcia krawędzi pęknięcia

Naprawa głęboka z zastosowaniem geosyntetyku jest rozwiązaniem przeznaczonym do napraw pęknięć odbitych od nieciągłości w sztywnej podbudowie (stabilizacji cementem, chudym betonem), w przypadku braku podparcia krawędzi tej nieciągłości. Naprawa ta, obejmująca ewentualną naprawę podłoża, może być także stosowana do lokalnych napraw spękań zmęczeniowych.

Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują:

- lokalne sfrezowanie bitumicznej warstwy ścieralnej (około 6 cm) na szerokości całego
- przekroju poprzecznego i długości pasa 2,0 m, symetrycznie wobec istniejącego
- pęknięcia poprzecznego lub pęknięć zmęczeniowych
- sfrezowanie pozostałych warstw nawierzchni do głębokości podłoża, na szerokości
- całego przekroju poprzecznego i długości pasa 1 m
- w razie potrzeby usunięcie przez wilgoconego i zanieczyszczonego podłoża gruntowego i
- zastąpienie go kruszywem naturalnym stabilizowanym mechanicznie, dobrze
- zagęszczonym
- wypełnienie pasa sfrezowanego na długości 1 m materiałem jak na podbudowę i
- warstwę wiążącą, wg wymagań odpowiedniej SST
- skropienie powierzchni zagęszczonych warstw lepiszczem
- ułożenie geosyntetyku, przy uwzględnieniu zaleceń pkt 5.6.3,
- uszczelnienie bocznych, pionowych ścian wyciętego pasa taśmą klejącą asfaltowo kauczukowa,
- wypełnienie pozostałej części wyciętego pasa o długości 2 m betonem asfaltowym lub
- innym materiałem o składzie i właściwościach zbliżonych do właściwości istniejącej
- warstwy ścieralnej, wg wymagań odpowiedniej SST
- w wypadku, gdy przewidziane jest ułożenie asfaltowych warstw renowacyjnych, na
- wykonanej naprawie układa się kolejny pas geosyntetyku o długości 3 m na powierzchni
- skropionej lepiszczem asfaltowym w ustalonej ilości i przykrywa nowa warstwa lub
- warstwami asfaltowymi.

#### 5.7.6. Naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych

Naprawa powierzchniowa pod nowe warstwy asfaltowe z zastosowaniem geosyntetyku jest rozwiązaniem przeznaczonym do opóźnienia wystąpienia na powierzchni nowej warstwy asfaltowej, spękań odbitych od nieciągłości poprzecznych i podłużnych spękań w dolnych warstwach, jeśli przewidziana jest regulacja całej powierzchni istniejącej jezdni przez frezowanie lub ułożenie warstwy profilującej.

Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują:

- w przypadku napraw spękań poprzecznych - lokalizacja i trwałe oznaczenie miejsc
- spękań poza pasem drogowym,
- wyrównanie powierzchni jezdni frezowaniem lub profilowaniem warstwa profilująca, w
- przypadku zastosowania warstwy profilującej przed jej położeniem należy spękania
- wypełnić emulsją lub zalewą, jeżeli po sfrezowaniu otrzymuje się powierzchnie o
- głębokich rowkach, to należy ją dodatkowo powierzchniowo zamknąć cienką warstwą
- mineralno-asfaltową.
- skropienie miejsc nieciągłości lepiszczem asfaltowym (emulsją asfaltową lub asfaltem)
- modyfikowanym elastomerem; łączna szerokość skropienia wynosi 1,20 m symetrycznie
- w stosunku do pęknięcia (jest o 0,10 m szersza od pasa geosyntetyku z każdej strony);
- w przypadku, gdy powierzchnia jezdni jest pokryta gęstymi spękaniami poprzecznymi,
- należy przewidzieć skropienie lepiszczem i ułożenie geosyntetyku na całej powierzchni
- spękanego odcinka,
- ułożenie geosyntetyku, przy czym szerokość poprzecznego zakładu w kierunku

- rozkładania geosyntetyku powinna wynosić 0,20 m, a szerokość zakładu podłużnego
- powinna wynosić co najmniej 0,15 m,
- rozłożenie nowej mieszanki mineralno-asfaltowej w jednej lub więcej warstwach.

**5.7.7. Zabezpieczenie geosyntetykiem nawierzchni asfaltowej w strefie możliwych spękań, na przykładzie połączenia poszerzenia nawierzchni lub utwardzonego pobocza**

Zastosowanie geosyntetyku do poszerzenia konstrukcji nawierzchni lub przebudowy pobocza, ma na celu zapobieżenie (lub co najmniej opóźnienie) wystąpienia na powierzchni jezdni podłużnego pęknięcia, odbitego od spoiny podłużnej na krawędzi połączenia istniejącej jezdni z konstrukcją poszerzenia jezdni lub utwardzonego pobocza.

Czynności związane z wykonaniem poszerzenia nawierzchni obejmują:

- rozebranie istniejącego pobocza do głębokości przewidzianej projektem lub wykonanie
- recyklingu na zimno do projektowanego poziomu tej warstwy podbudowy,
- wykonanie stopni w istniejącej konstrukcji, aby uzyskać prawidłowe połączenie
- poszerzenia (zaleca się, aby przesunięcie kolejnych warstw nawierzchni było nie
- mniejsze niż 1,5 grubości wylej położonej warstwy, np. przy grubości warstwy
- ścieralnej 4 cm - przesunięcie w warstwie wiążącej min. 6 cm, itd.),
- wyrównanie warstwy ścieralnej jezdni frezowaniem lub warstwa wyrównawcza z
- mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ułożenie nowych warstw konstrukcyjnych poszerzenia jezdni lub utwardzonego pobocza
- do poziomu jezdni po jej wyrównaniu,
- skropienie powierzchni poszerzenia i jezdni lepiszczem asfaltowym (elastomer asfaltom
- na gorąco, ew. upłynionym lub emulsja elastomer asfaltowa kationowa); szerokość pasa skropienia powinna być o około 0,20
- | 0,30 m większa niż szerokość pasa geosyntetyku, która ma być ułożona,
- ułożenie warstwy geosyntetyku na połączeniu jezdni i jej poszerzenia po ostygnięciu
- warstwy elastomer asfaltu (odparowaniu rozpuszczalnika z lepiszczem upłynionego) lub
- po rozpadzie emulsji; szerokość pasa geosyntetyku powinna wynosić co najmniej po
- 1,00 m po każdej stronie połączenia;
- przykrycie całości jezdni i poszerzenia jezdni lub utwardzonego pobocza nową warstwą (warstwami) asfaltowymi.

Zaleca się stosować geosyntetyki o zwiększonej sztywności i wytrzymałości na rozciąganie oraz o małym wydłużeniu. Konieczne jest zapewnienie trwałego połączenia geosyntetyku z warstwami bitumicznymi (przez przyklejenie lepiszczem).

W wypadku łączenia pasów geosyntetyku szerokość poprzecznego zakładu, w kierunku rozkładania wynosi 0,10-0,15 m. Dolna warstwa zakładu skrapiana jest dodatkowo lepiszczem w ilości ok. 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

## 5.7. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosyntetyku. Na rozwiniętą warstwę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich SST, np.: D-05.03.05 [7].

W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostro nie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej warstwie.

Ręczne układanie warstw lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listw profilowych. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i
- powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne,
- certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez
- dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- określone w pakcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

L.p	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie robót rozbiórkowych nawierzchni (ocena wizualna z ew. pomiarem)	Co 25 m w osi i przy krawędziach	Max. 10 mm rowki po frezowaniu
2	Sprawdzenie wypełnienia spękań w nawierzchni	Każda szczelinę lub spękanie	Wg SST [6]
3	Sprawdzenie oczyszczenia podłoża	Całe podłoże	Brak luźnych odprysków i kurzu

4	Badanie skropienia lepiszczem podłoga	Całe podłoże	Wg SST [3]
5	Ew. sprawdzenie uszczelnienia bocznych ścian wycięcia taśmą klejącą asfaltowo kauczukowa (ocena wizualna)	Wycięte pasy nawierzchni	Wg p. 5.7
6	Badanie ułożenia geosyntetyku (ocena wizualna)	Cała Geosyntetyk	Wg p. 5.6
7	Badanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej	Wg odpowiedniej SST, itp.	Wg odpowiedniej SST, itp.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru robót jest m2 (metr kwadratowy) zabezpieczonej geosyntetykiem powierzchni nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją przetargową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- przygotowanie uszkodzonego miejsca nawierzchni (obcięcie krawędzi, oczyszczenie dna i krawędzi, usunięcie wody),
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni i równość podłoga,
- skropienie lepiszczem podłoga,
- ew. przyklejenie taśm kauczukowo-asfaltowych,
- rozłożenie geosyntetyku i ew. wycięcie otworów na studzienki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni asfaltowej z geosyntetykiem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- przygotowanie nawierzchni obejmujące oczyszczenie podłoga i skropienie lepiszczem,
- rozłożenie geokompozytu,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
3. D-04.04.00 | 04.04.03 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
4. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
5. D-05.03.11 „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno”
6. D-05.03.15 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych
7. D-05.03.17 Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych

### 10.2. Inne dokumenty

8. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalt drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
9. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
10. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.