

D-05.03.05A**REMONT ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI Z ZASTOSOWANIEM GEOSYNTETYKÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (zwanej dalej specyfikacją techniczną lub ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu istniejącej nawierzchni z zastosowaniem materiałów geosyntetycznych, które zostaną wykonane w ramach zadania „Remont drogi wojewódzkiej nr 385 w obrębie miasta Ząbkowice Śląskie i budowa miejsc parkingowych przy drodze wojewódzkiej nr 385”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkt 1.1 przede wszystkim do wzmocnienia nawierzchni, naprawy pęknięć odbitych w nawierzchniach asfaltowych, zabezpieczenia nawierzchni asfaltowej w strefie spękań.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu wzmocnień istniejącej nawierzchni za pomocą materiałów geosyntetycznych, zgodnie z zakresem określonym w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.4.1. Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z włókiem chemicznych jak polietylen, polipropylen, poliester, włókna szklane, charakteryzujący się m. in. dużą wytrzymałością na rozciąganie.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, 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, połączenia termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.4.3. Geosiatka – płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, połączone w węzłach za pomocą: zgrzewania, przeplatania, klejenia.

1.4.4. Georuszt – płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z węzłami stanowiącymi integralną część siatki.

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

1.4.6. Nawierzchnia asfaltowa – nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

1.4.7. 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. (Pęknięcia odbite zwykle występują w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach związanych hydraulicznie lub starych i popękanych nawierzchniach asfaltowych).

1.4.8. Remont (odnowa) nawierzchni – wykonanie robót remontowych przywracających pierwotny stan nawierzchni z wyłączeniem robót konserwacyjnych, porządkowych i innych.

1.4.9. Gruntownik – jest roztworem specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności masy zalewowej do tych ścianek, stosowany głównie przy uszczelnianiu spękań lub wypełnianiu szczelin skurczowych lub szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego.

1.4.9. Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odpowiednimi normami oraz odpowiednimi normami.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. GEOSYNTETYK

Geosyntetyk powinien mieć właściwości zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz normy zharmonizowanej PN – EN 15381 : 2010.

W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geosyntetyku można korzystać z ustaleń podanych w ST, w zakresie:

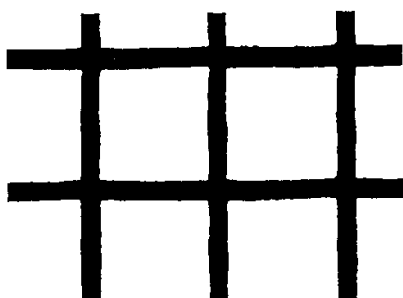
- zasad wyboru geosyntetyku do robót nawierzchniowych,
- funkcji geosyntetyku w nawierzchni asfaltowej,
- wymagań i zaleceń materiałowo – konstrukcyjnych dla geosyntetyku.

Parametry techniczne geosyntetyku:

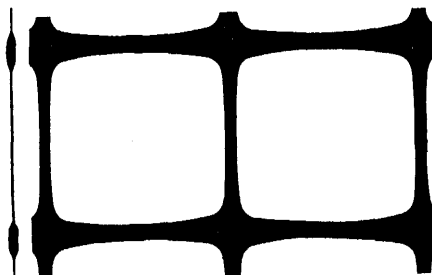
- rodzaj tworzywa, z którego jest wykonany,
- wytrzymałość na rozciąganie w obu kierunkach,
- wydłużenie.

Geosiatka przeplatana w węzłach

z wiązki włókien syntetycznych



Geosiatka ciągniona polipropylenowa



Geosiatki i geokompozyty wykonane z polipropylenu mogą być przykryte MMA na zimno lub MMA na gorąco, której temperatura w trakcie układania nie przekroczy 145°C.

Geosyntetyk może być składowy na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięty na tuleję lub metalową rurę w nieuszkodzonym opakowaniu, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosyntetyku należy składować w suchym miejscu, na czystej i wyrównanej powierzchni oraz nie więcej niż trzy roky jedna na drugiej. Można zezwolić na składowanie rolek nieopakowanych przez okres nie 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

2.2.1. Parametry geosyntetyków stosowanych do zapobiegania lub opóźnienia powstawania spękań zmęczeniowych, deformacji strukturalnych warstwy asfaltowej leżącej na podbudowie podatnej

Droga kategorii KR1 i KR2

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 20 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 10 |

Droga kategorii KR3 i KR4

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 70 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 5.5 |

Droga kategorii KR5 ÷ KR7

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 100 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 4.5 |

2.2.2. Parametry geosyntetyków stosowanych do zbrojenia lub wzmocnienia warstw asfaltowych

Droga kategorii KR1 i KR4

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 70.0 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 3.0 |

Droga kategorii KR5 ÷ KR7

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 100 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 3.0 |

2.2.3. Parametry geosyntetyków stosowanych do zapobiegania koleinom

Droga kategorii KR1 i KR2

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 20.0 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 10 |

Droga kategorii KR3 i KR4

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|--------------------------------|-----------|---|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 50.0 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 5.5 |

Droga kategorii KR5 ÷ KR7

| Lp. | Własność | Jednostka | Wymagania dla geosiatki lub geokompozytów |
|-----|----------|-----------|---|
|-----|----------|-----------|---|

| | | | |
|---|--------------------------------|------|--------------|
| 1 | Siła zrywająca, min. | kN/m | ≥ 100.0 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, max. | % | ≤ 3.0 |

2.3. LEPISZCZA DO PRZYKLEJANIA GEOSYNTETYKU

Do przyklejania geosyntetyku należy stosować:

- kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem, szybkorozpadową wg. Ema – 99 [15] posiadającą aprobatę techniczną IBDiM: zaleca się emulsję K1 – 70MP do sklejanie geosiatek i geokompozytów,
- polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD – 97 [14], posiadający aprobatę techniczną IBDiM: zaleca się asfalty DE 150 C o penetracji w 25°C, 0.1mm 120÷180 i DE 250 C o penetracji w 25°C, 0.1mm 190÷300 do sklejanie warstwy SAMI z geowłókniną.

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.

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 cm²,
- dobrą giętkość w temperaturze – 20 ° C na wałka 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 mineralno – asfaltowej na gorąco z pionowo przeciętymi 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 elastomeroasfaltu grubości 1,5 mm i różnej szerokości dostosowanej do wymiarów uszkodzonego miejsca np. 50, 75 lub 100 mm.

2.7. MATERIAŁY DO ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH

Materiały do wykonania warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich ST właściwych dla ustalonego rodzaju nawierzchni przykrywającego geosyntetyk np. betonu asfaltowego.

3. SPRZĘT

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D – M – 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3

3.1. MASZyny DO PRZYGOTOWANIA NAWIERZCHNI

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 m³ do 5 m³ powietrza na minutę przy ciśnieniu 0,3 MPa do 0,8 MPa,

- 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 garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

3.2. SPRZĘT DO FREZOWANIA

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a po za nim powinny, być zaopatrzone w system odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu :

- a) na drogach zamiejskich obszarach niezabudowanych.
- b) na drogach miejskich tylko przy małym zakresie robót do 1 000 mb.

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.

3.3 UKŁADARKI GEOSYNTETYKU

Do układania geosyntetyku na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli.

3.4 SKRAPIARKI

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skraparki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości ($1 / m^2$).

3.5 INNY SPRZĘT

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom ST z pkt 4 dotyczących tego materiału.

4. TRANSPORT, PRZENOSZENIE I SKŁADOWANIE

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D – M – 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. TRANSPORT GEOSYNTETYKU

Geosyntetyk należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosyntetyku przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowany geosyntetyk 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 geosyntetyku ze środka transportu nie można dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosyntetyku należy przestrzegać zaleceń producenta.

4.2. TRANSPORT INNYCH MATERIAŁÓW

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom ST z pkt 4 dotyczących tego materiału.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D – M – 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Konstrukcja i sposób remontu nawierzchni asfaltowej z zastosowaniem geosyntetyków powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST i ustaleniami producenta geosyntetyku. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania geosyntetyku), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej $+ 10^{\circ}\text{C}$.

Przy remoncie nawierzchni asfaltowych z zastosowaniem geosyntetyków, należy wykonać następujące czynności :

- rozebranie przewidzianej do naprawy warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej z ewentualnym frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej,
- w przypadku sfrezowanej lub niesfrezowanej (rozebranej) nawierzchni przed ułożeniem geosyntetyku należy najpierw ułożyć warstwę wyrównawczą wykonaną z betonu asfaltowego o uziarnieniu nie grubszym niż 8 mm. Jej grubość nie powinna być mniejsza niż 20 mm. W przypadku nawierzchni nieasfaltowych (kostkowych, brukowych z betonu cementowego) zaleca się wykonanie warstwy wyrównawczej z mieszanki mineralno-asfaltowej z zastosowaniem polimeroasfaltu, dzięki czemu uzyskamy dobre połączenia geosyntetyku z podłożem.
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni zalewą asfaltową zgodnie z pkt. 2.4 w przypadku gdy ich wielkość mierzona w kierunku podłużnym i poprzecznym przekracza 12 mm,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia geosyntetyku,
- skropienie lepiszczem zgodnym z pkt 2.3 w ilości:
 - podłoże asfaltowe stare „zamknięte” – pozbawione spękań - 50 – 150g/m²;
 - podłoże asfaltowe stare „otwarte” - chropowate - 150 – 300 g/m²;
 - podłoże sfrezowane pod warstwę wyrównawczą - 200 – 350 g/m²;
- ułożenie geosyntetyku i przymocowanie do podłoża za pomocą przyważowania go jednokrotnie walcem ogumionym,
- 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 wskazaniemi Inżyniera.

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową, ST D – 05.03.11.

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 wieloostrowego narzędzia frezującego, tak aby zapewnić maksymalnie równą i poziomą powierzchnię.

5.4. WYPEŁNIENIE SPĘKAŃ W NAWIERZCHNI

Wypełnienie spękań (pęknięć) i szczelin w nawierzchni należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

Pęknięcia węższe niż 5 mm mogą być za zgodą Inżyniera tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą.

Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć do wymaganej przez dokumentację projektową 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 ewentualnym poszerzeniu go frezarką, dokładnym oczyszczeniu ewentualnie zagruntowaniu gruntownikiem, należy wypełnić zalewą asfaltową lub masą uszczelniającą

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 obrotową, mechaniczną, wirującą drucianą szczotką) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie jedynie elementów związanych w sposób trwały,
- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, przestrzeni wgłębnych: pęknięć, spękań, powierzchni bocznych i dna,
- odkurzenie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub – o ile pozwalają na to warunki miejscowe – strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora o możliwie dużym wydmuchu powietrza lub sprężarki o możliwie dużym wydmuchu powietrza takim by wszystkie luźne elementy zostały usunięte z powierzchni,
- uzupełnienie starego podłoża mieszanką mineralno – asfaltową w miejscach, gdzie występują znaczne jego ubytki (wskazane jest również pokrycie ich powierzchni ciekłą warstwą lepiszcza),
- powtórne odkurzenie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

5.6. UŁOŻENIE GEOSYNTETYKU

5.6.1. Czynności przygotowawcze

Sposób naprawy nawierzchni geosyntetykiem powinien odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Ułożenie geosyntetyku powinno być zgodne z zaleceniami producenta, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszej części niniejszego opracowania.

Rolki geosiatki dostarczane są na budowę w opakowaniu z folii. Folię, w którą 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 geosyntetyku z minimalnym zakładem 10.0cm.

Przy rozkładaniu podłużnym kolejnych pasm należy w zakładce początek następnego pasma podkładać pod pasmo już ułożone na długości minimum 20cm.

Na zakładkach należy dać 300 g/m² lepiszcza.

Wcięcia na wpusty uliczne i studzienki należy wykonać dopiero po wstępnym naciągnięciu geowyrobu tak by pasma były bez fałd, załamań itp. Przygotowane rolki geosyntetyku należy rozłożyć wzdłuż odcinka drogi, na którym będą prowadzone prace.

Rozpakowanie rolek geosyntetyku powinno następować pojedynczo. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu technologicznego ilustrującego sposób układania i łączenia pasm, szerokości pasm, mocowania do podłoża itp.

Geosyntetyk można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli. Z lekkim naciągnięciem wynoszącym około 0.2% nominalnego wydłużenia przy zerwaniu.

Wszystkie geosyntetyki muszą być ułożone na powierzchni równej lub na warstwie wyrównawczej zgodnie z pkt 5.2. Nierówności takie jak koleiny lub rowki po frezarce o głębokości większej niż 10 mm powinny być wypełnione zgodnie z pkt 5.2 i pkt 5.4, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte zgodnie z pkt 5.5 niniejszego opracowania.

5.6.2. Montaż geosyntetyku

Jeśli stosowanym lepiszczem jest elastomeroasfalt upłynniony zawierający rozpuszczalnik, to geosyntetyk należy rozkładać po odparowaniu rozpuszczalnika. Jeśli używana jest emulsja elastomeroasfaltowa, to geosyntetyk należy rozkładać po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonym geosyntetyku, należy najpierw sprawdzić czy geosyntetyk się nie odklei, pofałdował i rozdarł. Jeżeli takie miejsca występują należy je naprawić w następujący sposób:

- odklejenie – podkleić lepiszczem i przymocowanie do podłoża za pomocą przywałowania go jednokrotnie walcem ogumionym,
- pofałdowania – odkleić naciągając i dalej jak podpunkt powyżej,
- rozdarcie – ułożyć pasmo geosiatki zachowując minimalne zakłady podkleić lepiszczem i przymocować do podłoża za pomocą przywałowania go jednokrotnie walcem ogumionym.

Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosyntetyku na pęknięciach o nieustabilizowanych 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. Test właściwego przyklejenia należy wykonać następująco:

- wytnij 1m² geosyntetyku,
- ułóż geosyntetyk na przygotowanym do montażu podłożu,
- przymocowanie do podłoża za pomocą przyważowania go jednokrotnie walcem ogumionym lub chodząc po próbce,
- zamocuj hak wagi sprężynowej po środku próbki,
- ciągnij pionowo, aż geosyntetyk zacznie się odklejać od podłoża,
- odnotuj wynik w kg, jeśli odczyt wynosi 5 kg lub więcej – można montować. Jeśli geosyntetyk porusza się lub fałduje – nie instaluj.

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycenia i przyklejania geosyntetyku emulsji elastomeroasfaltowej kationowej lub elastomeroasfaltu na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonym geosyntetyku. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością max 5km/h, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

Układanie geosyntetyków plecionych przewiduje następujące czynności jeśli dokumentacja projektowa, SST lub zalecenia producenta nie przewidują inaczej:

- geosyntetyk powinien być układany na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości: 150 – 300 g/m², skropienie lepiszczem powinno odpowiadać wymaganiom ST D – 04.03.01,
- geosyntetyk rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni, wstępnie naprężając go w czasie układania przez podnoszenie rolki i naciąganie geosyntetyku,
- geosiatki plecione rozłożone z rolki wzdłuż osi przymocowuje się na początku kołkami stalowymi wbijanymi w warstwę nawierzchni, ewentualnie śrubami z nakrętką osadzonymi wewnątrz kołków,
- geosyntetyk łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 20 cm, a kierunku poprzecznym co najmniej 10 cm. W celu połączenia zakładów pasm geosyntetyku zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m²,
- geosyntetyk napręża się przy pomocy urządzenia naciągającego np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłużenia max 0,2 % lub 20 cm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy geosyntetyku w nawierzchni oraz uniknięcie przesuwania lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki mineralno-asfaltowej przez rozkładarkę.
- po naprężeniu geosyntetyku, można w niej wyciąć otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
- jeżeli geosyntetyk układany jest na spoinach, brzeg geosyntetyku powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o min 50 cm,
- przy promieniach krzywizny większych niż 600 m geosyntetyk układa się bez specjalnych zabiegów. Na odcinku gdzie promienie krzywizn są mniejsze niż 600m ułożenie geosyntetyku powinno być dostosowane do przebiegu trasy przez przycinanie i przybicie krawędzi stalowymi kołkami.

Przy stosowaniu georusztów obowiązują następujące różnice wykonawcze:

- ilość emulsji asfaltowej do skropienia o składzie zgodnie z pkt 2.3 powinna wynosić 1400 – 2000 g/m²,
- początek georusztu umocowuje się przy zastosowaniu perforowanej taśmy stalowej i stalowych kołków wbitych do przygotowanego podłoża, odstęp między kołkami wynosi 1-2 oczek georusztu zależnie od twardości nawierzchni,
- pasma georusztu zaleca się układać na odcinku 800m połączonych ze sobą przy pomocy łączników zaciskowych na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 20 cm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 30 cm,
- georuszt powinien być naprężony i utrzymany w poziomie bez sfalowań. Rozciąganie przeprowadza się stopniowo, aż do wydłużenia max 0.2% nominalnego wydłużenia przy zerwaniu. Następnie krawędź georusztu przymocowuje się do warstwy podłoża przy pomocy kołków stalowych, a krawędź podłużną łączy się z kolejnym pasmem georusztu przy pomocy łączników zaciskowych,
- w przypadku układania georusztów wykonanych z polipropyleny temperatura układanej nawierzchni asfaltowej nie może być większa niż 145°C.

5.7. SPOSÓB WYKONANIA NAPRAW SPEKAŃ PRZY UZYSKANIU GEOSYNTETYKU

5.7.1. Główne sposoby wykonania robót

Przy wykonywaniu napraw zabezpieczających przed spękaniami odbitymi z zastosowaniem geosyntetyku, występują następujące główne sposoby wykonania robót:

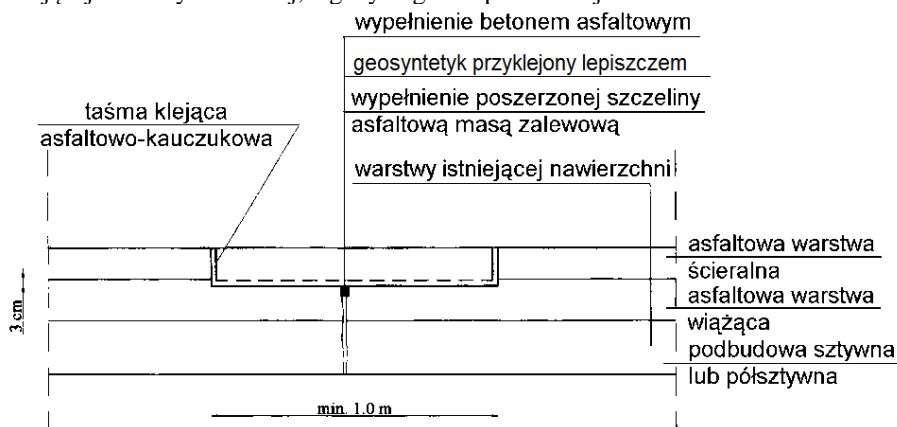
- naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego,
- naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego,
- zabezpieczenia nawierzchni asfaltowej w strefie spękań.

5.7.2. Naprawa płytkiego pojedynczego pęknięcia odbitego

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.

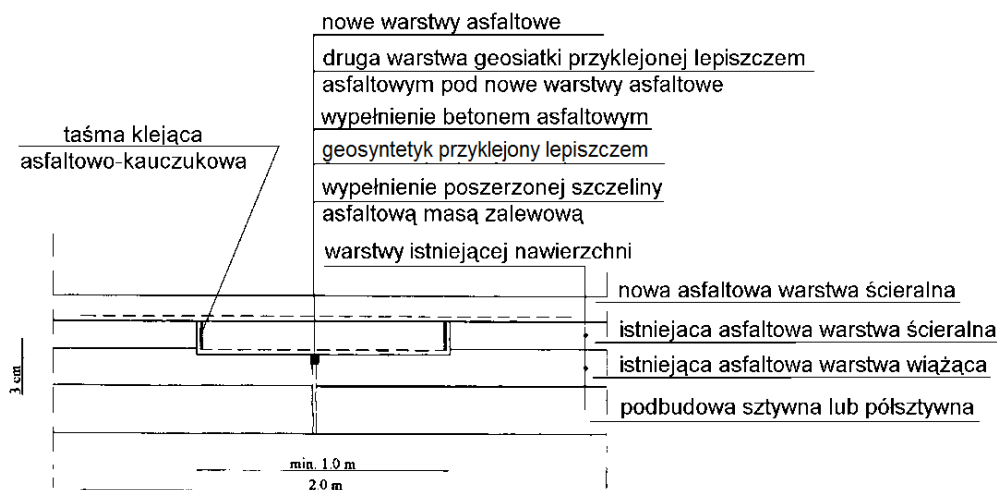
Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują:

- lokalne sfrezowanie asfaltowej warstwy ścieralnej do głębokości min. 3 cm poniżej jej spodu, pasem szerokości 1 m, symetrycznie wobec istniejącego pęknięcia poprzecznego wg wymagań ST D- 05.03.11 (przykład podano rys 1)
- poszerzenie frezarką pęknięcia do szerokości co najmniej 12 mm i głębokości 15 mm, wypełnienie go masą zalewową,
- skropienie powierzchni frezowanego pasa lepiszczem wg wymagań ST D – 04.03.01,
- ułożenie geosyntetyku i przymocowanie go do podłoża,
- uszczelnienie bocznych, pionowych ścian wyciętego pasa taśmą klejącą asfaltowo – kauczukową,
- wypełnienie wyciętego pasa betonem asfaltowym lub innym materiałem o składzie i właściwościach zbliżonych do właściwości istniejącej warstwy ścieralnej, wg wymagań odpowiedniej ST.



Rys. 1. Naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte - w istniejącej warstwie ścieralnej

- w przypadku gdy przewidziane jest ułożenie nowych warstw asfaltowych na wykonanej naprawie układa się kolejny pas o długości 2m na powierzchni skropionej lepiszczem asfaltowym w ustalonej ilości i przykrywa nową warstwą lub warstwami asfaltowymi (przykład podano rys 2),



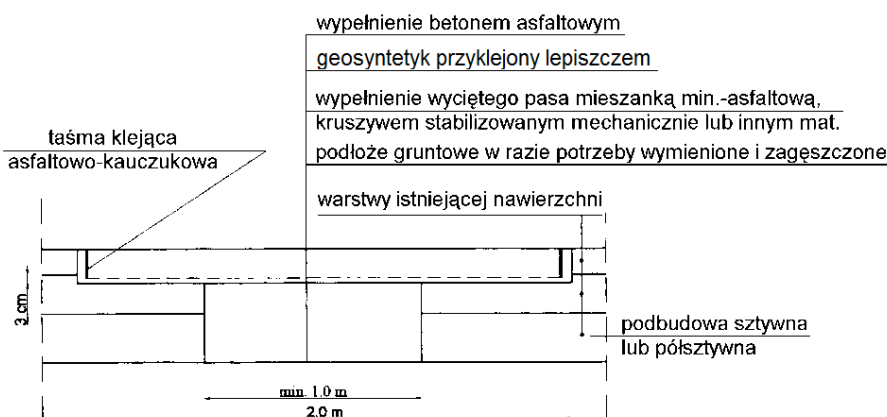
Rys. 2. Naprawa płytką pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte - w istniejącej warstwie ściernalnej, z ułożeniem nowej warstwy asfaltowej

5.7.3. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego

Naprawa głęboka z zastosowaniem geosyntetyku jest rozwiązaniem przeznaczonym do naprawy 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:

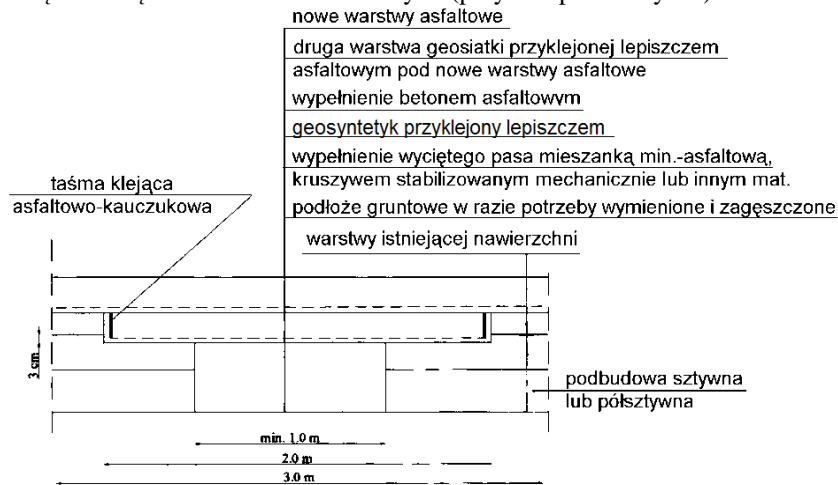
- lokalne sfrezowanie bitumicznej warstwy ściernalnej do głębokości min. 3 cm poniżej jej spodu, na szerokości całego przekroju poprzecznego i długości pasa 2,0 m symetrycznie wobec istniejącego pęknięcia poprzecznego lub spękań zmęczeniowych, wg wymagań ST D – 05.03.11 (przykład podano rys 3),



Rys. 3. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, w przypadku braku dobrego podparcia krawędzi pęknięcia

- sfrezowanie pozostałych warstw nawierzchni do głębokości podłoża na szerokości całego przekroju poprzecznego i długości pasa 1 m, wg wymagań ST D – 05.03.11,
- w razie potrzeby należy usunąć przewilgocone i zanieczyszczone podłoże gruntowe i zastąpić go kruszywem naturalnym stabilizowanym mechanicznie, dobrze zagęszczonym, wg wymagań ST D-04.04.02,
- wypełnienie pasa sfrezowanego na długości 1 m materiałem jak na podbudowę i warstwę wiążącą, wg wymagań odpowiedniej ST (przykład podano rys 3),
- skropienie powierzchni zagęszczonych warstw lepiszczem wg wymagań ST D 04.03.01
- ułożenie geosyntetyku i przymocowanie go do podłoża,

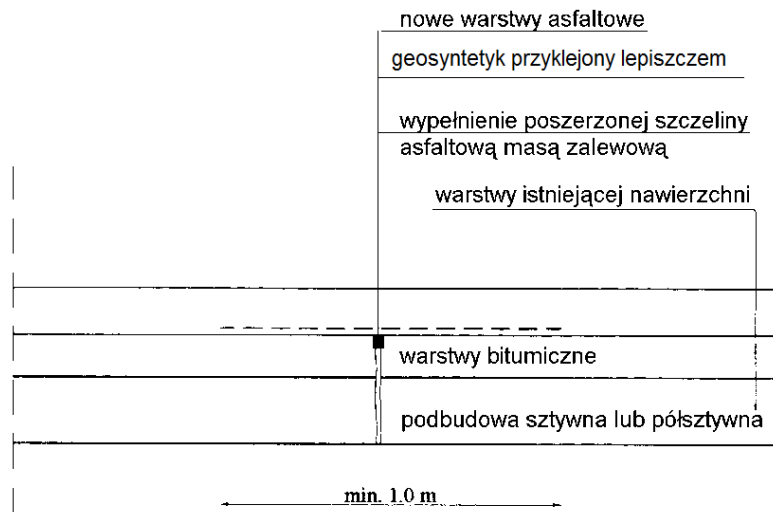
- uszczelnienie bocznych, pionowych ścian wyciętego pasa taśmą klejącą asfaltowo – kauczukową
- wypełnienie pozostałej części wyciętego pasa o długości 2 m betonem asfaltowym lub innym materiałem o składzie i właściwościach zbliżonych do istniejącej warstwy ścieralnej, wg wymagań odpowiedniej ST,
- w przypadku 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 nową warstwą lub warstwami asfaltowymi (przykład podano rys 4)



Rys. 4. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, w przypadku braku dobrego podparcia krawędzi pęknięcia, z ułożeniem nowej warstwy asfaltowej

5.7.4. 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, jeżeli przewidziana jest regulacja całej powierzchni istniejącej jezdni przez frezowanie lub ułożenie warstwy profilującej.



Rys. 5. Naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych

Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują (przykład podano rys. 5):

- w przypadku napraw spękań poprzecznych – lokalizacja i trwałe oznaczenie poza pasem drogowym,
- wyrównanie powierzchni jezdni frezowaniem (wg. wymagań ST D – 05.03.11) lub profilowaniem warstwą profilującą; w przypadku zastosowania warstwy profilującej przed jej położeniem należy spękania wypełnić emulsją lub zalewą zgodną z pkt 2.4; jeżeli po sfrezowaniu otrzymuje się powierzchnię o głębokich rowkach > 10 mm to należy ją dodatkowo powierzchniowo zamknąć cienką warstwą mineralno asfaltową,

- skropienie (wg. wymagań ST D – 04.03.01) 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 pokryta jest 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 20 cm, a szerokość zakładu podłużnego powinna wynosić co najmniej 15cm,
- rozłożenie nowej mieszanki mineralno – asfaltowej w jednej lub więcej warstwach, wg. wymagań odpowiednich ST.

5.8. UKŁADANIE WARSTWY LUB WARSTW NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ

Warstwę mieszanki mineralno – asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosyntetyku. Na rozwinięty geosyntetyk należy najechać tyłem, od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich ST lub ST D – 05.03.05. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania, hamowania, zawracania na nie przyrtytm geosyntetyku.

Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowanych.

Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów geosyntetycznych.

Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | 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 oczyszczenia podłoża (Ocena wizualna wg p. 5.5 niniejszej ST) | Całe podłoże | Brak luźnych odprysków i kurzu |
| 3 | Badanie skropienia lepiszczem podłoża (wg ST D-04.03.01 [3]) | Całe podłoże | Wg ST [3] |
| 4 | Ew. sprawdzenie uszczelnienia bocznych ścian wycięcia taśmą klejącą asfaltowo-kauczukową (ocena wizualna wg p. 5.7 niniejszej ST) | Wycięte pasy nawierzchni | Wg p. 5.7 |
| 5 | Badanie ułożenia geosiatki (ocena wizualna wg p. 5.6 niniejszej ST) | Cała siatka | Wg p. 5.6 |
| 6 | Badanie warstwy lub warstw nawierzchni | Wg odpowiedniej ST, | Wg odpowiedniej ST |

| | | |
|--|--|--|
| asfaltowej (wg odpowiedniej ST, np. D-05.03.05 [5],) | | |
|--|--|--|

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wyremontowanej nawierzchni z zastosowaniem geosyntetyku.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- wypełnienie spękań,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie lepiszczem,
- rozłożenie geosyntetyku,
- ułożenie nawierzchni asfaltowej.

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” [1] pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m² wyremontowanej nawierzchni z zastosowaniem geosyntetyku obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera, obejmującej roboty:
 - rozbiórkowe,
 - wypełnienie spękań,
 - oczyszczenie podłoża,
 - skropienie lepiszczem,
 - rozłożenie geosyntetyku,
 - ułożenie nawierzchni asfaltowej, itp.,

- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. SPECYFIKACJE TECHNICZNE (ST)

- | | |
|------------------------|--|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. D-01.02.04 | Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów (podspecyfikacja w zbiorze D-01.00.00 Roboty przygotowawcze) |
| 3. D-04.03.01 | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych |
| 4. D-04.04.00÷04.04.02 | Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie |
| 5. D-05.03.05 | Nawierzchnia z betonu asfaltowego |
| 6. D-05.03.11 | Recykling (podspecyfikacja „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno”) |

10.2. INNE DOKUMENTY

13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.
15. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.
16. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych Informacje, instrukcje - zeszyt 66, IBDiM, Warszawa, 2004.