

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
Grudziądz ul. Ludwika Waryńskiego 34A

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.11

REMONT NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH
METODĄ RECYKLINGU POWIERZCHNIOWEGO.

Rok 2021

Spis treści

1. Wstęp.

- 1.1. Przedmiot SST.
- 1.2. Zakres stosowania SST.
- 1.3. Zakres robót objętych SST.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

2. Materiały.

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.
- 2.2. Materiały nowe.
- 2.3. Materiały odzyskane z nawierzchni.

3. Sprzęt.

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.
- 3.2. Sprzęt do odspajania i pozyskania materiału.
- 3.3. Sprzęt do produkcji, wbudowania i zagęszczenia przetworzonej mieszanki mineralno-bitumicznej.

4. Transport.

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.
- 4.2. Transport materiałów.

5. Wykonanie robót.

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.
- 5.2. Skład przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 5.3. Projektowanie przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 5.4. Przygotowanie materiału odzyskanego z nawierzchni.
- 5.5. Produkcja przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 5.6. Wykonanie warstwy z przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

6. Kontrola jakości robót.

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.
- 6.3. Badania w czasie robót.

7. Obmiar robót.

- 7.1. Ogólne zasady odbioru robót.
- 7.2. Jednostka obmiarowa.

8. Odbiór robót.

9. Podstawa płatności.

- 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.
- 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

10. Przepisy związane.

- 10.1 Normy.
- 10.2 Inne dokumenty.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych metodą recyklingu na gorąco, dla zadania pn.: „**Remonty cząstkowe nawierzchni bitumicznych**”.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z recyklingiem mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco w recyklerze wraz z ich wbudowaniem.

Przetworzone mieszanki mineralno-asfaltowe mogą być stosowane do wykonania podbudów i warstw wiążących nawierzchni dla wszystkich kategorii ruchu oraz do warstw ścieralnych nawierzchni dróg obciążonych ruchem średnim i mniejszym od średniego.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

1.4.2. Recykling w recyklerze na gorąco - proces technologiczny, w którym materiał odzyskany z nawierzchni w wyniku frezowania na zimno, jest ogrzewany i mieszany w recyklerze z nowymi materiałami w celu uzyskania mieszanki mineralno-asfaltowej o składzie i właściwościach określonych receptą laboratoryjną.

1.4.3. Przetworzona mieszanka mineralno-asfaltowa złożona z odpowiednio przygotowanego materiału odzyskanego z nawierzchni oraz dodatku nowych materiałów jak: kruszywo, wypełniacz i asfalt, a w razie potrzeby również środka odnawiającego.

1.4.4. Materiał odzyskany z nawierzchni (stary materiał - asfalt, wypełniacz, kruszywo) - materiał odzyskany ze starej nawierzchni, przeznaczony do powtórnego użycia.

1.4.5. Nowy materiał - materiał dodawany do materiału odzyskanego z nawierzchni (asfalt, kruszywo, wypełniacz) w celu uzyskania przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej, o właściwościach zgodnych z wymaganiami, wynikającymi z jej przeznaczenia.

1.4.6. Środek odnawiający (recyklujący) - produkt węglowodorowy o właściwościach fizycznych i chemicznych odpowiednio dobranych w celu regeneracji asfaltu odzyskanego z nawierzchni.

1.4.7. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.8. Recykler – maszyna działająca na podobnej zasadzie jak otaczarka, służąca do wykonywania remontów cząstkowych nawierzchni o małym zakresie robót

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Materiały nowe.

2.2.1. Asfalt.

Do produkcji przetworzonych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować asfalt drogowy o właściwościach zgodnych z wymaganiami określonymi w PN-EN 12591.

Zalecane jest dodawanie środków adhezyjnych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Środek adhezyjny powinien posiadać aprobatę techniczną.

Przechowywanie asfaltu powinno się odbywać zgodnie z ustaleniami PN-EN 12591.

2.2.2. Środek odnawiający.

Środek odnawiający użyty do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinien posiadać aprobatę techniczną.

Środek odnawiający powinien spełniać wymagania określone w SST i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Każda dostawa środka odnawiającego musi być zaopatrzona w atest producenta i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

2.2.3. Kruszywo.

Do wykonania recyklingu na gorąco należy stosować kruszywa w proporcjach i o parametrach jakościowych zależnych od przeznaczenia przetworzonej mieszanki mineralno-bitumicznej oraz od właściwości kruszywa zawartego w materiale odzyskanym z nawierzchni asfaltowej.

Kruszywa powinny spełniać wymagania zawarte w PN-EN 13043, WT-1 2010.

Składowanie kruszyw powinno być zgodne z zasadami określonymi w SST D-05.03.05

2.2.4. Wypełniacz.

Wypełniacz użyty w procesie recyklingu na gorąco powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 14188-1, PN-EN 14188-2.

Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043.

2.3. Materiał odzyskany z nawierzchni.

2.3.1. Wymagania.

Materiał odzyskany z nawierzchni, przeznaczony do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zbadany w laboratorium w celu oceny jego przydatności do recyklingu oraz prawidłowego zaprojektowania składu i właściwości przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Należy określić:

- zawartość asfaltu na podstawie ekstrakcji,
- uziarnienie kruszywa po ekstrakcji wraz z jego oceną makroskopową.

Ze względów technologicznych materiał odzyskany z nawierzchni, przeznaczony do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinien:

- składać się z cząstek o wielkości do 25 mm (sito o oczkach kwadratowych); dopuszcza się do 5% nadziarna od 25 do 50 mm,
- być jednorodny w poszczególnych partiach przetwarzanej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- mieć wilgotność nie większą niż 5%.

2.3.2. Składowanie.

Materiał odzyskany z nawierzchni, przeznaczony do recyklingu powinien być składowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, opadami atmosferycznymi i nadmiernym nasłonecznieniem. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Materiał odzyskany z nawierzchni, przygotowany do produkcji, powinien być składowany w pryzmach o wysokości nie przekraczającej 3 metrów. Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po składowanym materiale. Do przemieszczania rozdrobnionego materiału odzyskanego z nawierzchni zaleca się stosowanie ładowarek. Nie należy w tym celu stosować spycharek.

Ilość i lokalizacja pryzm odzyskanego materiału powinna być dostosowana do wymagań, charakterystyki oraz typu sprzętu służącego do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Warunki składowania odzyskanego materiału powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do odspojenia i pozyskania starego materiału.

Wykonawca przystępujący do zerwania starej nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- frezarki do nawierzchni lub, montowaną do wysięgnika koparko - ładowarki w miejsce łyżki głowicę frezującą.
- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia do przecięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m³ powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych,
- młota pneumatycznego lub hydraulicznego.

3.3. Sprzęt do produkcji, wbudowania i zagęszczenia przetworzonej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Wykonawca przystępujący do przetwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-bitumicznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- recyklera do wytwarzania na gorąco mieszanki mineralno-bitumicznej,
- walca stalowego wibracyjnego,
- skraparki lub kotła do bitumu,
- samochodu samowyladowczego.

Przy wykonywaniu napraw w sposób ręczny:

- oskard, przecinak, młot, taranek ręczny o masie 20 – 25 kg.

Sprzęt pomocniczy:

- łopata, szczotka,
- szablon drewniany lub aluminiowy długości 2,5 m,
- miara zwijana, drogomierz (kółko miernicze).

Rodzaj stosowanego sprzętu należy dostosować odpowiednio do wielkości naprawianych powierzchni.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów.

Transport materiału odzyskanego z nawierzchni powinien odbywać się według zasad określonych dla kruszyw w SST D-05.03.05

Transport przetworzonych mieszanek mineralno-asfaltowych powinien odbywać się według zasad określonych dla mieszanek mineralno-asfaltowych w SST D-05.03.05

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Recykling na gorąco odbywa się w recyklerze gdzie następuje ogrzanie i wymieszanie nowego materiału z materiałem odzyskanym z nawierzchni.

Materiał odzyskany ze starej nawierzchni powinien być jednorodny i spełniać wymagania określone w pkt. 2.3.1.

Przetwarzanie materiału odzyskanego z nawierzchni powinno odbywać się w taki sposób, aby nie miał on bezpośredniego kontaktu z płomieniem palnika oraz nie ulegał przegrzaniu.

5.2. Skład przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Procentowa zawartość starego materiału w przetworzonej mieszance mineralno-asfaltowej powinna być określona z uwzględnieniem następujących czynników:

- właściwości starego materiału, przede wszystkim uziarnienia kruszywa oraz zawartości lepiszcza i jego właściwości,
- wymaganych parametrów przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej, wynikających z jej przeznaczenia,
- wilgotności materiału odzyskanego z nawierzchni, stosowanego w produkcji, jego temperatury oraz temperatury nowego kruszywa, ogrzanego w recyklerze.

W przypadku recyklingu w otaczarce bębnowej zawartość materiału odzyskanego z nawierzchni w przetworzonej mieszance mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach określonych w SST i zalecanych przez producenta otaczarki.

5.3. Projektowanie przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien dostarczyć do akceptacji projekt składu przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki nowych materiałów oraz materiału odzyskanego z nawierzchni, pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Skład przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy projektować zgodnie z metodyką określoną w WT-2 2010.

5.4. Przygotowanie materiału odzyskanego z nawierzchni.

Materiał odzyskany z nawierzchni powinien być w razie potrzeby rozdrobniony i składowany przez Wykonawcę z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.3.2.

5.5. Produkcja przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonawca powinien sprawdzić, w obecności Inspektora Nadzoru, możliwość prawidłowego przeprowadzenia procesu produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.5.1. Produkcja przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej w recyklerze.

Recykling mieszanki mineralno-asfaltowej w recyklerze należy prowadzić z zastosowaniem technologii gwarantującej odizolowanie materiału odzyskanego z nawierzchni, zawierającego asfalt od działania zbyt wysokiej temperatury. Wykonawca powinien ściśle przestrzegać zasad i zaleceń technologicznych określonych przez producenta recyklera. Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej.

Kolejność dozowania składników powinna być następująca: kruszywo, materiał odzyskany z nawierzchni, asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki. Dozowanie powinno odbywać się wagowo z dokładnością do $\pm 2,5\%$ dla grysów, piasku i materiału odzyskanego z nawierzchni oraz $\pm 1\%$ dla wypełniacza mineralnego, w stosunku do masy danego składnika określonego w receptce.

Dozowanie asfaltu powinno odbywać się objętościowo lub wagowo z dokładnością do $\pm 0,3\%$ zawartości asfaltu określonej w recepcie.

5.6. Wykonanie warstwy z przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.6.1. Warunki przystąpienia do robót.

Warstwę z przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinno układać się przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze nie niższej od 10°C w przypadku warstwy ścieralnej i 5°C w przypadku pozostałych warstw. Zabrania się układania mieszanek w czasie opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

5.6.2. Przygotowanie podłoża.

W zakresie przygotowania podłoża (oczyszczenia i skropienia powierzchni podłoża) obowiązują ustalenia zawarte w SST D-05.03.17

5.6.3. Układanie i zagęszczanie.

W zakresie warunków układania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych z recyklera obowiązują ustalenia zawarte w SST D-05.03.17

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania niezbędne do opracowania projektu składu przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z zasadami określonymi w WT-2 2010 oraz w czasie określonym w pkt. 5.3.

6.2.1. Materiał odzyskany z nawierzchni.

Właściwości materiału odzyskanego z nawierzchni powinny być określone na podstawie badań próbek pobranych ze składowiska, zgodnie z zasadami obowiązującymi w tym zakresie dla kruszyw mineralnych PN-EN 932-1.

Dla każdej jednorodnej partii materiału odzyskanego z nawierzchni należy określić:

- wilgotność, według metodyki podanej w WT-2 2010,
- zawartość asfaltu na podstawie ekstrakcji co najmniej 3 próbek,
- uziarnienie kruszywa po ekstrakcji oraz stan ziaren (ew. zwiertzenie),

6.2.2. Środek odnawiający.

Akceptacja środka odnawiającego powinna być oparta na atście producenta oraz aprobach technicznej.

6.2.3. Nowe materiały.

Badania nowych materiałów należy przeprowadzić w zakresie określonym w SST D-05.03.05.

6.2.4. Właściwości przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przetworzona mieszanka mineralno-asfaltowa powinna spełniać, w zależności od rodzaju i przeznaczenia, odpowiednie wymagania sformułowane w SST D-05.03.05 oraz w WT-2 2010 r.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstw nawierzchni z przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1 oraz w punktach od 6.3.2 do 6.3.4.

Tablica 1. Częstotliwość i zakres badań materiału odzyskanego z nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Wilgotność	2 razy w ciągu zmiany
2	Rozdrobnienie do wymiarów wg pkt 2.3.1	Na bieżąco w czasie produkcji, w dostosowaniu do jednorodności przekruszenia materiału odzyskanego z nawierzchni
3	Skład (uziarnienie kruszywa i zawartość asfaltu)	Jeden raz na 200 Mg materiału odzyskanego z nawierzchni oraz dla każdej nowej partii

6.3.2. Nowe materiały.

Nowe materiały użyte do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy badać z częstotliwością określoną w SST D-05.03.05

6.3.3. Środek odnawiający.

Akceptacja środka odnawiającego następuje na podstawie atestu producenta. Atest Wykonawca dostarcza Inspektorowi Nadzoru dla każdej partii środka odnawiającego dostarczonej do wytwórni.

Inspektor Nadzoru może dodatkowo zażądać przeprowadzenia badań środka odnawiającego w jednostce uprawnionej.

6.3.4. Przetworzona mieszanka mineralno-asfaltowa.

Właściwości przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy badać z częstotliwością określoną dla mieszanek mineralno-asfaltowych w SST D-05.03.05.

W fazie rozruchu i produkcji recyklowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy oceniać wizualnie jednorodność mieszanki i całkowitość otoczenia ziaren oraz wymieszania odzyskanego materiału z nowymi materiałami.

7. Obmiar robót.**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest Mg (Megagram).

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 Mg przetworzonej i wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zerwanie i rozdrobnienie materiału odzyskanego z nawierzchni,
- oczyszczenie i skropienie powierzchni podłoża,
- produkcję przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej w recyklerze,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Metody pobierania próbek.
PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 13043: 2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 13108-1:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe- Wymagania Część 1: Beton asfaltowy.
PN-EN 14188-1: 2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
PN-EN 14188-2: 2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2 Inne dokumenty.

- Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltów 2009, Wymagania Techniczne.
Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010.
Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 r.
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997.
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 01 sierpnia 2019 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz.1643).