

GMINA ZELÓW

**REMONT DROGI GMINNEJ
W M. OSTOJA DZ. 64**

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Bełchatów , listopad 2023r

SPIS

SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

- I. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.
- II. Podbudowa z tłucznia kamiennego
- III. Potrójne powierzchniowe utwalenie nawierzchni
- IV. Formowanie poboczy

I. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta pod ułożenie konstrukcji nawierzchni na trasie - wymienionych w przedmiarze robót.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 11.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczania w korycie i obejmują:

- a) prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- b) dowieszenie sprzętu,
- c) profilowanie koryta,
- d) zagęszczenie podłoża, dowóz wody do zagęszczenia,
- e) utrzymanie koryta (ochrona przed nadmiernym zawilgoceniem),
- f) przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- g) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

1.4. Określenia podstawowe

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru :

$$I_s = \frac{r_d}{r_{ds}}$$

gdzie: r_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu
[Mg/m³]

r_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczania gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³].

2. Sprzęt

Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- ◆ sprzęt mechaniczny taki jak równiarki lub spycharki dostosowany do szerokości profilowanego koryta,
- ◆ drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,
- ◆ walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni, oraz ubijaki mechaniczne.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót.

3. Wykonanie robót

3.1. Wykonywanie koryta

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane koryto oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża.

Ukształtowanie koryta w planie i profilu powinno być wyznaczone przez wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót paliki.

Koryto powinno być zgodne pod względem szerokości, spadków poprzecznych i usytuowania wysokościowego z dokumentacją projektową.

Dla robót drogowych spadek poprzeczny wykonanego koryta wynosi 2%, a dopuszczalne odchylenie $\pm 0,5\%$.

Zaleca się wykonanie koryta o rzędnych około 0,05 m większych niż przewiduje to dokumentacja projektowa.

Rodzaj maszyn użytych do wykonywania robót powinien zapewnić wymagane dokładności wykonania. Na poszerzeniach i w miejscach robót o małym zakresie dopuszcza się ręczne wykonanie robót.

3.2. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do tej czynności podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były nieco wyższe niż projektowane.

3.3. Zagęszczanie podłoża

Zagęszczanie podłoża należy rozpocząć bezpośrednio po profilowaniu. Czynność tę należy wykonać walcami gładkimi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach dla innego sprzętu trudno dostępnych, lub innym sprzętem zaakceptowanym przez Inwestora, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu z tolerancją $\pm 10\%$ jej wartości. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia wynoszą:

- * w górnej warstwie grubości 0,50 m dla korpusu drogowego i podtorza - $I_s = 1,0$;
- * w górnej warstwie grubości 0,50 m dla pozostałych robót - $I_s = 0,97$.

3.4. Utrzymanie koryta

Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego koryta w dobrym stanie jest obowiązkiem Wykonawcy. Jeśli po jego wykonaniu nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do następnych czynności, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Przed przystąpieniem do dalszych robót inspektor nadzoru oceni stan podłoża i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeśli nawilgocenie nastąpiło w wyniku zaniedbań Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

4. Kontrola jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Sprawdzeniu po profilowaniu i zagęszczeniu koryta podlegają:

ukształtowanie pionowe osi z tolerancją $\pm 1\text{cm}$ (1 pomiar na 25 m)

- ◆ ukształtowanie osi w planie należy sprawdzać z tolerancją $\pm 3\text{cm}$ (1 pomiar na 25 m)
- ◆ głębokość koryta z tolerancją $\pm 1\text{cm}$ (1 pomiar na 50 m)
- ◆ szerokość koryta z tolerancją $+10\text{cm}$, -5cm ,
- ◆ spadek poprzeczny z tolerancją 0,5 % (1 pomiar na 100 m i w punktach charakterystycznych łuków poziomych),
- ◆ zagęszczenie dna koryta jak w pkt. 3 (1 badanie na 100 m)
- ◆ wilgotność gruntu w czasie zagęszczania z tolerancją 10% w stosunku do wilgotności optymalnej (przynajmniej 2 pomiary na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż jeden raz na 600 m^2),
- ◆ równość podłużna mierzona łąką 4-metrową co 20 m z tolerancją 2 cm,
- ◆ równość poprzeczna z tolerancją jw. (1 pomiar na 100 m).

Dla odcinków koryta krótszych od 100 m każdy z pomiarów należy wykonać trzykrotnie. Poziom jakości wykonanego profilowania i zagęszczenia koryta należy uznać za zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01, BN-77/8931-12.

W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inspektor nadzoru zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

5. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy koryta po wyprofilowaniu i zagęszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową. Obmiar nie może obejmować żadnych powierzchni nie zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

6. Odbiór robót

Inspektor nadzoru oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 4. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

7. Przepisy związane

7.1. Normy

- PN – S- 02205:1988 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne> Wymagania i badania.
- PN - B - 06050/1999 - Roboty ziemne - Geotechnika.
- PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*
- BN-75/8931-03 *Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.*
- BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatką.*
- BN-77/8931-12 *Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu,*
- BN-72/8931-01 *Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.*

II. WARSTWA Z KRUSZYWA DOLOMITOWEGO

1. Wstęp

1.1.Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dolnej warstwy podbudowy z tłucznia dolomitowego o fr. 0/63 mm, 15 cm oraz górnej warstwy z kłińca dolomitowego o fr. 0/31,5 mm o gr. 8 cm - pod potrójne powierzchniowe utwardzenie nawierzchni emulsją asfaltową i posypanie grysami na drodze gminnej w m. Ostoja dz. 64 oraz na wlocie do drogi powiatowej nr 4912E - dolna warstwa podbudowy z tłucznia dolomitowego o fr. 0/63 mm, gr 15 cm oraz górnej warstwy z kłińca dolomitowego o fr. 0/31,5 mm o gr. 8 cm - pod warstwy jezdne z betonu asfaltowego - w gm. Żelów.

1.2.Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy (wyrównania) z tłucznia kamiennego i obejmują:

- ◆ prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- ◆ dostarczenie sprzętu i materiałów na miejsce wbudowania ,
- ◆ rozłożenie tłucznia warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- ◆ zagęszczenie warstw, dowóz wody do zagęszczenia,
- ◆ przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- ◆ odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały

2.1. Tłuczeń

Tłuczeń jest ze skały osadowej, dolomitowej kl. II odpowiadającym wymaganiom normy PN - B 11111, 11112, 11113/1996; nowa norma PN-EN 13242:2004 o następujących cechach:

- a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów wg PN -B- 06714 -42 nie więcej niż 35% ubytku masy,
- b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów bębna - nie więcej niż 30% ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów,
- c) nasiąkliwość wg PN- B -06714 w stosunku do suchej masy kruszywa - nie więcej niż 3 % ,
- d) odporność na działanie mrozu wg PN- B - 06714 -20 - nie więcej niż 5 % ubytku masy,
- e) zawartość siarczanów i siarczków w przeliczeniu na SO₃ - do 1 % masy

- f) uziarnienie wg PN - 91 -B -06714/15
 - zawartość frakcji < 0,075 - nie więcej niż 3% masy
 - zawartość frakcji 31,5 - 63 - nie więcej niż 75% masy
 - zawartość podziarna - nie więcej niż 15% masy
 - zawartość nadziarna - nie więcej niż 15% masy
- g) zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12 - nie więcej niż 0,2% masy
- h) zawartość ziarn nieforemnych wg PN-B-6714/16 - nie więcej niż 40% masy
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-6714/26 - barwa wzorcowa

2.2. Woda

Woda do zagęszczania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

2.3. Sprzęt

- ◆ sprzęt mechaniczny, taki jak równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania tłucznia,
- ◆ walce statyczne ogumione i stalowe w zależności od potrzeb oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu,
- ◆ inny sprzęt zaakceptowany przez inspektora nadzoru

3. Wykonanie robót

3.1. Wykonanie podbudowy tłuczniowej

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana podbudowa z tłucznia.

Wykonanie podbudowy tłuczniowej można rozpocząć dopiero po odbiorze wykonanego koryta. Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego grubości warstwy 15 cm i 8 cm.

Spadki poprzeczne i podłużne wykonywanej podbudowy muszą być zgodne z dokumentacją projektową (część rysunkowa)

3.2. Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej

Wałowanie na powierzchniach o jednostronnym spadku poprzecznym należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami w stronę górnej krawędzi podbudowy. Wałowanie podbudowy o przekroju daszkowym należy rozpocząć od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni.

Operacja wałowania powinna być powtórzona, aż do osiągnięcia wymaganej dla ruchu średniego przewidzianego na drogach bocznych modernizowanej trasy do wartości ugięcia sprężystego $\leq 1,3$ mm.

Proces zagęszczania należy przeprowadzić polewając tłuczeń wodą w ilości $0,1 \text{ m}^3$ na 1 m^3 tłucznia.

4. Kontrola jakości robót

4.1. Sprawdzenie kruszywa

Dowiezione kruszywo należy badać w zakresie:

uziarnienia, zawartości zanieczyszczeń obcych i zawartości ziarn nieforemnych
 - 2 badania na dziennej działce lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² wykonanej warstwy (próbki pobiera się w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem)
 ścieralność, nasiąkliwość, odporność na działanie mrozu oraz zawartość zanieczyszczeń organicznych - jeden raz na 6000 m² i przy każdej zmianie źródła pobierania kruszywa.
 Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podstawy z kruszyw			
Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia budowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

4.1.1 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami w tabeli. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

4.1.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B04481 (1) (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 (5)

4.1.3. Zagęszczanie podbudowy

Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12 (30). W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02(27) i nie rzadziej niż raz na 5000m². lub wg zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

4.1.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości

4.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy4.2.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	Co 100m
6	Ukształtowanie osi w planie *	Co 100m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: W 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m ² Przed odbiorem: W 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	Co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m Co najmniej w 20 punktach na każde 1000m

*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

4.2.2 Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25cm lub o wartość wskazaną dokumentacji projektowej.

4.2.3 Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metriwą łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm do podbudowy zasadniczej

Poziom jakości wykonanej podbudowy należy uznać za zgodny z wymaganiami normy PN-84/S-96023 i niniejszej specyfikacji technicznej, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, inspektor nadzoru zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

5. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy [m²]. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni, nie wykazanych w dokumentacji projektowej lub nie zaakceptowanych przez inspektora nadzoru.

6. Odbiór

Inspektor nadzoru oceni wyniki badań i pomiarów, przedłożone przez Wykonawcę. W przypadku stwierdzenia usterek inspektor nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

III. POTRÓJNE POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE NAWIERZCHNI.

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru potrójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni tłuczniowych przy użyciu emulsji asfaltowej szybko rozpadowej oraz grysów na drodze gminnej w m. Ostoja Gm. Żelów

1.2. Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające mające na celu wykonanie warstwy potrójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni tłuczniowej dolomitowej przy użyciu emulsji asfaltowej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Powierzchniowe utrwalenie potrójne - jest to potrójny sprysk emulsji asfaltowej szybko rozpadowej, potrójne rozsypanie kruszywa łamanego – grysów dolomitowych i bazaltowych oraz zagęszczenie walcem ogumionym poszczególnych warstw. Celem powierzchniowego ulepszenia jest uszczelnienie wyrównanej wcześniej wykonanej podbudowy tłuczniowej przy użyciu grysów i emulsji asfaltowej kationowej modyfikowanej szybko rozpadowej o oznaczeniu kodowym **C69 BP 3 PU**.

1.4.2. Asfaltowa emulsja kationowa j,w. jest to lepiszcze bitumiczne w postaci zawiesiny rozpuszczonego asfaltu w wodzie, otrzymana z zastosowaniem emulgatora kationowego.

2. Materiały

2.1 Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia są:

2.1.1 Kruszywo. – bazaltowe, dolomitowe wg. normy PN-EN 13043:2004

Do zabiegu należy stosować:

- grysy dolomit o frakcji 8/10 mm
- grysy dolomit frakcji 5/8 mm
- grysy bazalt o frakcji 2/5mm

Wymagania dla kruszywa

- a) Zawartość ziaren pon. 0,075 mm max 1,5%
- b) Zawartość frakcji podstawowej min. 75 %
- c) Zanieczyszczenia organiczne - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- d) Zanieczyszczenia obce - max 0,1%

2.1.2 Emulsja asfaltowa kationowa modyfikowana szybko rozpadowo o oznaczeniu kodowym C69 BP 3 PU .- wymagania

Wyszczególnienie	właściwości	Wymagania
Barwa		Brązowa do ciemno brązowej
Zawartość asfaltu		69 +/-2%
Lepkość	w temp. 20°C	3-12
Indeks rozpadu	Poniżej 5	80 -120b/100g
Przyczepność asfaltu do kruszywa %		>85%

Podczas realizacji zadania zabrania się stosowania lepiszcza pochodzących od różnych producentów. Obowiązująca norma: PN-EN- 130808: 2013- 10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe.

3. Transport

3.11.Kruszywo - należy przewozić w taki sposób, aby nie dopuścić do jego zanieczyszczenia i zmieszania różnych frakcji.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru.

Podłoże składowiska powinno być równe o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem.

Podłoże oraz ziarna kruszywa powinno mieć suchą powierzchnię.

3.1.2. Lepiszcze - Emulsja asfaltowa kationowa powinna być transportowana w cysternach lub skrapiaarkach. Cysterny powinny być podzielone przegrodami o pojemności nie większej niż 1m³.

3.2. Składowanie lepiszczy

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników.

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

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3-ch miesięcy od daty jej wyprodukowania
- temperatura przechowywania nie powinna być niższa niż +5°C.

4. Sprzęt

4.1. Rodzaje sprzętu do wykonania powierzchniowego utrwalenia

Wykonawca przystępując do wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - do oczyszczenia mechanicznego
- zrywarek do spulchnienia istniejącej nawierzchni skrapiaerek - do rozłożenia lepiszcza
- rozsypywarek - do rozłożenia kruszywa
- walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa

4.2. Wymagania dla sprzętu

4.2.1. Skrapiarka lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie; zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienniej temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy

4.2.2. Rozsypywarka kruszywa.

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- samojezdną,
- doczepną do skrapiarki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdných. Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1m²•

Sprzęt przed rozpoczęciem prac powinien posiadać Protokół technicznego przeglądu oraz protokół kalibracji skrapiarki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości pojazdu). Konieczność sprawdzania na bieżąco w urządzeniach pomiarowych ilości dozowania materiałów do wykonania prac. Dokumenty badań, pomiarów notatek służbowych tylko z podpisem Kierownika budowy oraz dostępne dla Inspektora nadzoru.

4.2.3. Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

5. Wykonanie robót

5.1. Prace wstępne

Zamawiający w terminie ustalonym w dokumentach przetargowych przekazuje, a Wykonawca przejmuje plac budowy za pomocą protokołu. Po przejęciu placu budowy Wykonawca dokonuje oznakowania robót. Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji harmonogram robót uwzględniający warunki prowadzenia robót

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utwardzenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od $+10^{\circ}\text{C}$ (pogodnie, słonecznie) przy **stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej modyfikowanej**.

Temperatura utwardzonej nawierzchni powinna być nie niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Nie dopuszcza się do przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

5.3. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, podbudowa powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą szczotek mechanicznych.

5.4. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utwardzenia nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymienione na nowe. Schemat oznakowania robót Wykonawca uzgodni z organem zarządzającym ruchem.

Ruch drogowy odbywający się po wstępnie zagęszczonym powierzchniowym utwardzeniu sprzyja utwardzeniu ziaren kruszywa, pod warunkiem, że prędkość ruchu będzie ograniczona do 30 km/h.

5.6. Rozkładanie lepiszcza

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna być podgrzana do temperatury zapewniającej jej prawidłową lepkość, a tym samym równomierne pokrycie nawierzchni. Jeśli powierzchniowe utwardzenie jest wykonywane na połowie jezdni, to złącza środkowe przy drugiej warstwie powinny być przesunięte od 15 - 30 cm. Zalecane jest wykonanie powierzchniowego utwardzenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu. Przy rozpoczynaniu skropienia nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu.

5.7. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej w projekcie. Na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiaarką a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili spryskania do rozłożenia kruszywa powinien być jak najkrótszy.

5.8. Wałowania

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa ale nie później niż po 5 min. należy przystąpić do jego wałowania. Pierwszą warstwę wałuje się wstępnie. Właściwe zagęszczenie odbywa się przy ułożeniu drugiej warstwy kruszywa. Do wałowania najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa). W celu uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć 5-krotne przejście walca przy prędkości od $8 \div 10$ km/h. Warstwę trzecią z użyciem emulsji i kruszywa należy wykonać po oczyszczeniu z luźnych ziaren i po kilku dniach od ułożenia warstwy drugiej.

5.9. Oddanie nawierzchni do ruchu

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utwardzenia szybkość ruchu, należy ograniczyć do 30 km/h. Długość okresu, w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin jeżeli pogoda jest sucha i gorąca albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej. Dobrze związanie ziaren kruszywa uzyskuje się od 24 ÷ 48 godzin.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza i kruszywa określone w pkt. 2 i 3 niniejszej ST i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji. W zakresie badania sprzętu, Wykonawca powinien przedstawić aktualne świadectwo cechowania skraparki.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utwardzenia podano poniżej w tablicy.

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań
1.	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa
2.	Badanie emulsji	Dla każdej dostawy
3.	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	W sposób ciągły
4.	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	Przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5.	Sprawdzenie dozowania kruszywa	Przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6.	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	Codziennie przed rozpoczęciem robót
7.	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	Minimum 3 razy na zmianę roboczą
8.	Pomiary szerokości powierzchniowego utwardzenia	W 10 miejscach na 1 km

6.2.2. Badanie kruszyw

Jeżeli Inspektor nadzoru uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z wymogami podanymi w pkt. 2.

6.2.3. Badanie emulsji

Jeżeli Inspektor nadzoru nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- barwę
- jednorodność
- lepkość i indeks rozpadu.

6.2.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni na której ma być wykonane powierzchniowe utwardzenie zgodnie z pkt.5.5 oraz jej czyszczenie zgodnie z wymogami zawartymi w pkt. 5.3.

6.2.5 Sprawdzanie dozowania kruszywa i lepiszcza

Dozowanie ilości kruszywa i lepiszcza należy wykonywać jako badania testowe wg opracowanych metod.

6.2.6. Sprawdzanie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymogami określonymi w pkt. 5.2.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utwardzenia

6.3.1 Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru lub jego przedstawiciela dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utwardzenia z dokładnością do ± 1 cm. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż ± 5 cm.

6.3.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utwardzeniem., na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach wg tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

6.3.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utwardzenia

Powierzchniowe utwardzenie powinno się charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa, dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą mikrostrukturę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest 1 m^2 wykonanego powierzchniowego utwardzenia.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa wykonania 1 m^2 pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw
- transport i składowanie lepiszczy;
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utwardzenia ,
- pojedyncze , podwójne lub potrójne skropienie i rozłożenie kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji

technicznej;

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. PN-B-11112 | <i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane. do nawierzchni drogowych.</i> |
| 2. PN -C-040 14 | <i>Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.</i> |
| 3. BN -70/8931-08 | <i>Oznaczenie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw.</i> |
| 4. BN-69/8933-09 | <i>Stabilizacja gruntów i kruszyw asfaltami upłynnionymi.</i> |
| 5. PN-65/S-96033 | <i>Drogi samochodowe. Powierzchniowe utwardzenie nawierzchni drogowych.</i> |
| 6. PN-71/S-96034 | <i>Drogi samochodowe. Powierzchniowe utwardzenie przy użyciu emulsji asfaltowej.</i> |
| 7. PN-EN -13043: 2004 | <i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane. do nawierzchni bitumicznych drogowych.</i> |

IV. FORMOWANIE POBOCZY

1. Wstęp

1.1. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze ścinaniem i uzupełnianiem poboczy gruntowych oraz ich formowaniem z kruszywa kamiennego odzyskanego z rozbiórki istniejącej nawierzchni.

1.2. Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze ścinaniem zawyżonych poboczy i uzupełnianiem zaniżonych poboczy.

2. Materiały

2.1. Grunt

Grunt jest podstawowym materiałem do uzupełniania zaniżonych poboczy.

Grunty należy klasyfikować zgodnie z normą PN-B-02480 [1].

Przy uzupełnianiu zaniżonego pobocza należy kierować się zasadą wykorzystania w maksymalnym stopniu pochodzącego ze ścinki zawyżonego pobocza.

Rozpoznanie gruntu należy przeprowadzić na podstawie badań makroskopowych określonych w normie PN-B-04452 [2]; badania uziarnienia według normy PN-B-04481 [3] lub PN-B-06714-15 [4].

Podział gruntów pod względem wysadzinowości

L.p.	Właściwości	Wymagania		
		Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe	Grunty wysadzinowe
1.	Wskaźnik nośności wg BN- 70/8931-05 [6], %, ($W_{noś}$)	$W_{noś} > 10$	$W_{noś}$ od 5 do 10	$W_{noś} < 5$
2.	Wskaźnik piaskowy (WP) wg BN- 64/8931-01 [7]	$WP > 35$	WP od 25 do 35	$WP < 25$
3.	Zawartość cząstek poniżej 0,063 mm wg PN-B-06714-15 [4], %	Poniżej 20	Od 20 do 30	Powyżej 30
4.	Zawartość cząstek poniżej 0,02 mm wg PN -B-04481 [3], %	Poniżej 3	Od 3 do 10	Powyżej 10
5.	Kapilarność bierna wg PN-B-04493 [5], m	$H_{kb} < 1,0$	H_{kb} od 1,0 do 1,3	$H_{kb} > 1,3$

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych W niniejszej specyfikacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych,
- równiarek z transporterem (ścinarki poboczy),
- równiarek do profilowania,
- ładowarek czołowych,
- walców,
- płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników na wodę.

4. Transport

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej specyfikacji można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu gruntu.

5. Wykonanie robót

5.1. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy ścinaniu i uzupełnianiu pobocza. Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania zasad bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe. Schemat oznakowania robót Wykonawca uzgodni z organem zarządzającym ruchem (uwzględniający zastosowanie takich urządzeń jak: **pachołki drogowe, bariery ochronne wydzielające powierzchnię wyłączoną z ruchu itp.**).

5.2. Ścinanie poboczy

Ścinanie poboczy należy wykonywać sprzętem mechanicznym wg pkt-u 3.1.

W miejscach niedostępnych (drzewa przydrożne oraz inne przeszkody) za pomocą łopat.

Ścinanie poboczy należy przeprowadzić od krawędzi pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym spadkiem poprzecznym:

- **na prostej - 4 % w kierunku od drogi,**
- **na łuku:**
 - po stronie wewnętrznej - 4 %**
 - po stronie zewnętrznej - tak jak pochylenie jezdni.**

Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania poboczy należy wywieźć na odkład.

Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

Grunt pozostały w poboczu należy spulchnić na głębokość od 5 do 10 cm doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez dodanie wody i zagęścić.

5.3. Uzupełnianie poboczy

W przypadku występowania ubytków (wgłębień) i zaniżenia. w poboczach należy je uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego zostały materiały wykonane. Miejsce, w którym wykonywane będzie uzupełnienie, należy spulchnić na głębokość od 2 do 3 cm doprowadzić do wilgotności optymalnej, a następnie ułożyć w nim warstwę materiału uzupełniającego. Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa i posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Spadki poboczy po wykonaniu uzupełnień - zgodnie z parametrami przedstawionymi w pkt-cie 5.2.

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [8], powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia wg Normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 [3].

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania gruntów proponowanych do uzupełnienia poboczy oraz opracuje optymalny skład mieszanki gruntowej.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w poniższej tabeli.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	2 próbki
2.	Wilgotność optymalna mieszanki uzupełniającej	2 próbki
3.	Wilgotność optymalna gruntu w ściętym poboczu	2 próbki
4.	Wskaźnik zagęszczenia na ścinanych lub Uzupełnianych poboczach	2 razy na 1 km

6.3. Pomiar cech geometrycznych ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w poniższej tabeli

L.p.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2.	Równość podłużna	co 50 m
3.	Równość poprzeczna	co 50 m

6.3.1 Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1\%$.

6.3.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04 [9]. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją ST i wymaganiami Inspektora nadzoru; jeżeli wszystkie pomiary 1 badania z zachowaniem tolerancji w pkt-cie 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Płatność za 1 m^2 robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ścięcie pobocza i zagęszczenie podłoża,
- odwiezienie gruntu na odkład,
- dostarczenie materiału uzupełniającego,
- rozłożenie materiału,
- zagęszczenie poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

Normy:

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-B-02480 | <i>Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.</i> |
| 2. PN-B-04452 | <i>Grunty budowlane. Badania polowe.</i> |
| 3. PN-B-04481 | <i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.</i> |
| 4. PN-B-06714-15 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.</i> |
| 5. PN-B-04493 | <i>Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.</i> |
| 6. BN-70/8931-05 | <i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.</i> |
| 7. BN-64/8931-01 | <i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.</i> |
| 8. BN-77/8931-12 | <i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i> |
| 9. BN-68/8931-04 | <i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatką.</i> |