

D-04.05.01 MIESZANKI STABILIZOWANE SPOIWEM HYDRAULICZNYM

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mieszanki stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi w ramach inwestycji pt: „**Budowa i odwodnienie ul. Wiśniowej w Boronowie**”.

1.2.Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w STWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3.Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty zawarte w specyfikacji, dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z wykonaniem mieszanki stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi w następujących zakresach:

1. Stabilizacje

- warstwa gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym Rm 2,50 MPA

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1. Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – w-wa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.2. Mieszanka kruszywa, destruktu asfaltowego i spoiwa - mieszanka kruszywa, destruktu, spoiwa i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.
- 1.4.3. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym - mieszanka gruntu lub kruszywa i spoiwa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania spoiwa hydraulicznego (cementu, popiołu, wapna lub innego spoiwa).
- 1.4.4. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka , w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- 1.4.5. Grunt stabilizowany za pomocą cementu – Mieszanka powstała w wyniku zmieszania gruntu lub kruszywa z cementem pełniącym rolę spoiwa oraz, w razie potrzeby, składnikami drugorzędnymi, która została zaprojektowana w taki sposób, aby osiągnąć odpowiednią stabilność mierzoną za pomocą badania kalifornijskiego wskaźnika nośności.
- 1.4.6. Grunt związany cementem - Mieszanka powstała w wyniku zmieszania gruntu lub kruszywa z cementem pełniącym rolę spoiwa oraz, w razie potrzeby, składnikami drugorzędnymi, która została zaprojektowana w taki sposób, aby osiągnąć odpowiednią spójność strukturalną mierzoną bezpośrednio za pomocą jednoosiowego badania wytrzymałości na ściskanie lub wytrzymałości na rozciąganie oraz modułu elastyczności

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Spoiwa – wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Spoiwa - rodzaje

Do mieszanki należy zastosować spoiwo hydrauliczne zapewniające spełnienie przez podłoże ulepszone wymagań STWiORB. Wybór rodzaju spoiwa należy do Wykonawcy. Jako spoiwo można użyć: popioły lotne, cement, wapno oraz żużel granulowany. Można również użyć spoiw złożonych z różnych materiałów wiążących za zgodą Inżyniera np. UTEX, SILMENT, SOLITEX itp. Dla zastosowanego spoiwa Wykonawca przedstawi odpowiednie dokumenty jakościowe.

W przypadku zastosowania cementu, należy stosować cement klasy 32,5 wg PN-EN197-1:2002. Wymagania dla cementu określa norma PN-EN197-1:2002. Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-6:1997. Wymagania dla mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym - Grunty stabilizowane cementem wg. PN-S-96012 jak również wg. PN-EN 14227-10 - Wymagania dla mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym - Grunty stabilizowane cementem

W przypadku zastosowania wapna należy stosować wapno sucho gaszone (hydratyzowane) Ca(OH)₂ albo wapno palone niegaszone wg PN-EN 459-1:2003. Wymagania dla mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym - Grunty stabilizowane wapnem wg. PN-EN 14227-11.

Do ulepszania podłoża za pomocą gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi należy stosować aktywne popioły lotne wg PN-S-96035:1997, oraz wg PN-EN 14227-14 - Wymagania dla mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym - Grunty stabilizowane popiołami lotnymi. Do wykonywania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych popiołami lotnymi należy stosować grunty spoiste.

2.3. Grunty

Grunty niespoiste – dopuszcza się stabilizację wg PN-S-96012 o wytrzymałości na ściskanie $R_M = 1,5 - 2,5$ MPa. Właściwości dla materiałów, częstotliwość i rodzaj badań przyjąć zgodnie z PN-S-96012: 1997.


Grunty spoiste – dopuszcza się stabilizację wapnem wg PN-EN 14227-11 w warstwie ulepszanego podłoża o wytrzymałości na ściskanie $R_c = 0,5$ MPa. Właściwości dla materiałów, częstotliwość i rodzaj badań przyjąć zgodnie z PN-EN 14227-11.

Grunty o wskaźniku plastyczności mniejszym od 3 można odziarniać gruntem spoistym lub stosować dodatki ulepszające: cement, chlorek wapniowy lub wodorotlenek sodu. Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych może zostać użyta woda pitna wodociągowa (nie mineralizowana). Woda pochodząca ze źródeł wątpliwych nie może być użyta do czasu uzyskania pozytywnych wyników badania.

2.5. Dodatki ulepszające

	<p align="center">„GRAMAR” Sp. z o.o. 42-700 Lubliniec ul. Chłopska 15 NIP 575-188-53-32 REGON 243102850</p>
---	--

Przy stabilizacji gruntów cementem w przypadkach uzasadnionych stosuje się dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN 459-1:2003

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające dokumenty spełniające ustawę o Wyrobach Budowlanych.

2.6. Grunt stabilizowany cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość na ściskanie gruntu stabilizowanego cementem, badana wg PN-EN 14227-10 - Wymagania dla mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym - Grunty stabilizowane cementem

Tablica 1. Wymagania wytrzymałości na ściskanie

Lp	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie	
		Po 7 dniach	Po 28 dniach
1	Grunt stabilizowany cementem $R_C = 2,0 \text{ MPa } C_{1,5/2,0}$	-	$\geq 2,0$

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podłoża robót winien być użyty następujący sprzęt:

- recykler zapewniający odpowiednią wydajność,
- rozścielacz (zalecany) lub równiarka,
- cysterna samochodowa jako przewoźny zbiornik na wodę, posiadająca możliwość regulowania i równomiernego dozowania wody o kontrolowanej ilości jej wypływu,
- walce stalowe ciężkie statyczne i wibracyjne do zagęszczania rozłożonej warstwy mieszanki,
- walce ogumione do ostatecznego zagęszczania rozłożonej warstwy mieszanki,
- małe walce wibracyjne, zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne do zagęszczania rozłożonej warstwy mieszanki w miejscach trudnodostępnych,
- szablony do wyprofilowania warstwy,
- sprzęt ręczny.

Z uwagi na prowadzenie robót w terenie zabudowy w pobliżu budynków należy roboty prowadzić dążąc do ograniczenia wpływu wibracji na konstrukcje budynków i ograniczając zakłócenie spokoju mieszkańców. Do zagęszczenia gruntu i kruszyw należy stosować walce ciężkie statyczne lub, jeżeli to konieczne, wibracyjne używając wibracji o niskiej amplitudzie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Transport wody należy prowadzić cysternami samochodowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Skład mieszanki

Ilość spoiwa zostanie ustalona na podstawie recepty laboratoryjnej która to zostanie sprawdzona podczas wykonania odcinka próbnego oraz na podstawie wyników badań (wytrzymałości, nośności zagęszczenia). Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w STWiORB przy jak najmniejszej zawartości spoiwa.

5.3. Warunki pogodowe

Zastosowana technologia robót ma na celu szybkie i sprawne przeprowadzenie prac. Rozpoczęcie robót może nastąpić w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. w temperaturze powyżej $+5^{\circ}\text{C}$, przy minimalnej temperaturze powietrza w ciągu ostatnich 24 godzin także powyżej $+5^{\circ}\text{C}$. Nie dopuszcza się wykonywania robót w trakcie opadów deszczu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie.


Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu można dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne. Spoiwo należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości wcześniej ustalonej.

Spoiwo i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Grunt powinien być wymieszany w sposób zapewniający jednorodność na określoną głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszanii gruntu ze spoiwem, należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia spoiwa na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Zagęszczanie mieszanki powinno się zakończyć przed upływem 2 godzin, ze względu na rozpoczęty proces wiązania.

 GRAMAR	<p align="center">„GRAMAR” Sp. z o.o. 42-700 Lubliniec ul. Chłopska 15 NIP 575-188-53-32 REGON 243102850</p>
---	--

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt. 5.6.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej i stabilizacji podłoża Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny. Odcinek próbny robót wykonujemy w celu:

- określenie odpowiedniej ilości dodanego spoiwa hydraulicznego umożliwiającego spełnienia wymagań ST i projektu wykonawczego
- stwierdzenia czy sprzęt do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
- sprawdzenia właściwego dozowania spoiw hydraulicznych,

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy. Odcinek próbny, o długości do 100 m i powierzchni od 600 do 800m², powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym przez Inżyniera (najlepiej na tracie głównej robót). Wykonawca może przystąpić do wykonania ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża i podbudowy

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy ulepszonego podłoża. Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.8. Pielęgnacja warstwy stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

- przykrycie warstwą piasku lub kruszywa naturalnego technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Nie zaleca się dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po ulepszonym podłożu w okresie 7 dni po wykonaniu. Ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

5.9. Zagęszczenie

Przed końcowym zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej należy zakończyć przed rozpoczęciem wiązania spoiwa liczonego od dodania wody do mieszanki.

Pojawiające się w trakcie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Przed końcowym zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

Kontrolę nośności i zagęszczenia warstw ulepszanego podłoża przeprowadza się wyłącznie dla warstw stabilizowanych na miejscu, stanowiących podłoże – koryto projektowanej konstrukcji nawierzchni. Badanie przeprowadza się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 wg PN-S-02205:1998. Badanie modułu odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy $D = 300\text{ mm}$, stopniowo co $0,05\text{ MPa}$. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej $0,35\text{ MPa}$ (jak dla warstwy ulepszanego podłoża wg PN-S-02205:1998).

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2 , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od $0,15$ do $0,25\text{ MPa}$, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1 / E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s)$$

D – średnica płyty ($D = 300$), mm

Δp – różnica nacisków ($\Delta p = 0,10$), MPa

Δs – przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

5.10. Spoiny robocze

Specjalną uwagę należy poświęcić wykonaniu spoin roboczych. Bezpośrednio po wykonaniu warstwy należy obciąć pionowo jej krawędź (np. za pomocą oprzyrządowania walców). Przed przystąpieniem do wykonania kolejnych działek, krawędź należy zwilżyć wodą. Od obcięcia krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania działki, a rozpoczęciem wbudowania następnej nie przekracza 60 min.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić receptę laboratoryjną dla danego zakresu robót oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszej ST oraz ewentualnie badania wymagane w aprobacie technicznej lub normie zastosowanych materiałów.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań i pomiarów
1	Wytrzymałość na ściskanie	1 seria próbek na 6000 m ²
2	Wilgotność mieszanki	Raz dziennie
3	Ilość spoiwa w mieszance	Raz dziennie
4	Nośność i zagęszczenie podbudowy	wg PN-S-02205:1998 p. 3.2.11
5	Właściwości spoiwa	Na podstawie deklaracji producenta

6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy określać według PN-88/B-04481.

6.2.3. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.2.4. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.2.5. Zagęszczenie mieszanki

Zagęszczenie należy określić płytą VSS o średnicy 30cm. Zakres obciążeń jednostkowych przyjąć w zależności od wykonywanej warstwy Mieszanka jest zagęszczona prawidłowo, jeżeli będą spełnione dwa warunki, bez względu na kategorię ruchu:

$$E_2 \geq 120 \text{ MPa} \text{ oraz } I_0 \leq 2,2 \text{ dla podbudowy pomocniczej}$$

$$E_2 \geq 80 \text{ MPa} \text{ oraz } I_0 \leq 2,2 \text{ dla warstwy gruntu}$$

6.2.6. Właściwości spoiwa

Dla każdej dostawy należy określić właściwości spoiwa.

6.2.7. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004.

6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z PN-S-96012. Próbkę przechowywać w warunkach szczelnych.

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z tablicą 1 punkt 2.6

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża ulepszanego podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża ulepszanego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	Co 20 m
2	Równość podłużna	Łatą Co 20 m
3	Równość poprzeczna	Łatą w przekrojach charakterystycznych (minimum co 25m)
4	Spadki poprzeczne	5 razy na 100m
5	Rzędne wysokościowe	Co 20m
6	Ukształtowanie osi w planie	Co 20m
7	Grubość	W 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000m ²

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +5 cm.

6.3.3. Równość warstwy.

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 12 mm. Równość powinna być sprawdzona nie później niż na drugi dzień po wykonaniu warstwy. W przypadku stwierdzenia konieczności wykonania poprawek, powinny zostać wykonane niezwłocznie za pomocą frezarki.


6.3.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1cm, -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

 GRAMAR	<p align="center">„GRAMAR” Sp. z o.o. 42-700 Lubliniec ul. Chłopska 15 NIP 575-188-53-32 REGON 243102850</p>
---	---

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z DP z tolerancją 5 cm.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektowaną, z tolerancją $\pm 10 \%$.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.3, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę ulepszanego podłoża przez zerwanie ułożonej warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.4.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej mieszanki o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonania mieszanki stabilizowanej spoiwem hydraulicznym z mieszanki obejmuje :

- a. w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
 - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
 - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
 - pielęgnacja wykonanej warstwy
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.
- b. w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - spulchnienie gruntu,

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|----------------|---|
| 1 | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2 | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 3 | PN-EN 197-1 | Cement część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku. |
| 4 | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 5 | PN-EN 196-6: | Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia |
| 6 | PN-EN 459-1: | Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności |
| 7 | PN-S-96035 | Drogi samochodowe - Popioły lotne |
| 8 | PN-EN 459-1 | Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodność |
| 9 | PN-S-96012 | Drogi samochodowe -- Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem |
| 10 | PN-EN 14227-10 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym -- Specyfikacja -- Część 10: Grunty stabilizowane cementem |

10.2. Inne dokumenty

WT – 5: 2010 – Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych