

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
D-04.05.01a.
Podbudowa zasadnicza nawierzchni z grysu kamiennego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wzmocnieniem poprzez stabilizację istniejącego gruntu dla uzyskania podbudowy zasadniczej dla nawierzchni z grysu kamiennego i emulsji asfaltowej drogi dojazdowej, do gospodarstw i terenów rolnych w obrębie wsi GAJ i RADOMIN.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy podbudowy grubości 30 cm, na szerokości drogi 55 m, metodą stabilizacji istniejącego gruntu z użyciem spoiwa np. Stabibud i cementu portlandzkiego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego spoiwem np. Stabibud i cementem – warstwa nawierzchni drogowej wykonana w technologii na miejscu i na zimno, metoda przetworzenia na miejscu.

1.4.2. Mieszanka gruntowo – cementowa z roztworem stabilizatora np. Stabibud to mieszanina, składająca się z gruntu (z ewentualnym dodatkiem kruszywa doziarniającego) wymieszanego sposobem za zimno ze stabilizatorem i cementem w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności. **1.4.3.** Grunt stabilizowany cementem z roztworem stabilizatora chemicznego – mieszanina j.w. zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu i spoiwa

1.4.4. Stabilizacja gruntu cementem z dodatkiem stabilizatora np. Stabibud – proces technologiczny polegający na wymieszaniu przy zachowaniu optymalnej wilgotności, rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu, wody i koncentratu stabilizatora oraz zagęszczeniu wytworzonej mieszanki, której wytrzymałość mieści się w granicach określonych w pkt. 2.2.2.

1.4.5. Koncentrat stabilizatora chemicznego np. Stabibud- płyn barwy khaki o $\text{pH} \geq 1$ i gęstości 1,8 g/cm³ produkowany w stanie stężonym (mieszaniny wielofunkcyjnych pochodnych β -naftolu zawierających grupy sulfonowe w kwasie siarkowym). Jest stosowany wyłącznie jako roztwór w rozcieńczeniu z wodą!

1.4.6. Roztwór stabilizatora np. Stabibud– koncentrat stabilizatora, rozcieńczony w wodzie w stosunku od 1:200.

1.4.7. Spoiwo – pod pojęciem spoiwa rozumiemy cement portlandzki jak również stabilizator chemiczny np. Stabibud

1.4.8. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

2. MATERIAŁY

2.1. Grunty.

Do wzmocniania podłoża, podbudów z gruntów stabilizowanych cementem z dodatkiem stabilizatora chemicznego należy stosować grunty odpowiadające następującym wymaganiom: a) ziarna przechodzące przez sito - o średnicy otworu 50 mm – wagowo 100%

- o średnicy otworu 25 mm – wagowo > 85%

- o średnicy otworu 5 mm – wagowo >50%

b) zawartość cząstek mniejszych od 0,075 mm - wagowo >20%

c) pęcznienie powyżej 1%

d) wskaźnik plastyczności $W_p > 5\%$

e) zawartość części organicznych < 5%

2.2. Cement portlandzki

Cement portlandzki marki 32,5 (lub marki 42,5 – na wniosek Wykonawcy) wg normy PN-EN-197-1 [5]. Wymagany jest atest producenta. Cement portlandzki klasy 32,5 wg normy.

2.3. Stabilizator chemiczny spoiwo np. Stabibud.

Stabilizator chemiczny (w opakowaniu fabrycznym) w ilości zgodnej z wymaganiami producenta, rozcieńczony w wodzie w stosunku 1:200. Spoiwo np. Stabibud (koncentrat) należy rozcieńczyć poprzez dodanie do wody, a nie odwrotnie.

2.3.1. Parametry, właściwości i wymagania przykładowego, użytego w projekcie stabilizatora chemicznego.

2.4. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [7]. Bez badań laboratoryjnych może być użyta woda pitna, wodociągowa (nie mineralizowana).

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania ulepszonego podłoża metodą stabilizacji na miejscu gruntu bądź kruszywa należy stosować wg potrzeb:

- frezarko-mieszarka (recykler) jako samojezdna maszyna frezująco- mieszająca (na wymaganą głębokość) i układająca jednorodną warstwę podbudowy w jednym ciągu technologicznym,
- równiarka, spycharka,
- rozsypywarka do cementu, wyposażona w osłony przeciwpylne, ze szczelinami o regulowanej szerokości podawania cementu,
- cysterna samochodowa jako przewoźny zbiornik na wodę, posiadająca możliwość regulowania i równomiernego dozowania wody o kontrolowanej ilości jej wypływu,
- cysterna samochodowa jako zbiornik z roztworem stabilizatora posiadająca możliwość regulowania i równomiernego dozowania tego roztworu o kontrolowanej ilości jego wypływu; cysterna winna być wyposażona w przewód umożliwiający podawanie roztworu bezpośrednio do recyklera i dalej w miejsce głębokiego mieszania,
- walce stalowe wibracyjne i statyczne (odpowiednio ciężkie) 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.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Transport spoiwa luzem powinien odbywać się cementowozami, zgodnie z BN-88/6731-08 [9]. Transport wody należy prowadzić cysternami samochodowymi. Koncentrat spoiwa np. Stabibud transportować należy w oryginalnych opakowaniach fabrycznych wg wytycznych Producenta. Transport roztworu np. Stabibud należy przeprowadzać cysternami samochodowymi, w warunkach niepowodujących zanieczyszczenia dróg i otoczenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca winien przedłożyć propozycję organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Realizacja drogi może być prowadzona w czasie ruchu, przy ograniczeniu szerokości korony drogi.

5.2. Projektowanie składu mieszanki

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca.

Przy ustaleniu składu mieszanki należy uwzględnić właściwą ilość cementu w mieszance. Optymalną ilość cementu w mieszance gruntowo - cementowej należy ustalić na podstawie wyników badań wytrzymałości próbek na ściskanie oraz wytrzymałości przy cyklach moczenia, zamrażania i odmrażania.

Wytrzymałość na ściskanie, przeprowadzona po 7 dniach przechowywania próbek $\Phi=d=8$ cm w wilgotnym piasku, powinna mieścić się w zakresie: $R_{m7} = 1,5 \div 2,2$ MPa.

Wytrzymałość na ściskanie, przeprowadzona po 28 dniach twardnienia próbek $\Phi=d=8$ cm, w tym ostatnie 14 dni moczenia w wodzie, powinna być: $R_{m28} \geq 2,5$ MPa. Wskaźnik mrozoodporności wyrażony ułamkiem dziesiętnym, będący stosunkiem wytrzymałości RZO28 próbek poddanych 14 cyklom zamrażania i odmrażania po 14 dniach od dnia ich wykonania do wytrzymałości R_{m28} próbek poddanych nasyceniu wodą przez 14 dni po 14 dniach od dnia ich wykonania, oznaczony na próbkach $\Phi=d=8$ cm był nie mniejszy niż 0,7.

Ilość koncentratu stabilizatora chemicznego np. Stabibud, w ilości wymaganej przez Producenta (**0,16 l/m³ gruntu**) –bezwzględnie powinna być rozcieńczona w wodzie, w stosunku 1:200.

Przestrzegać optymalnej wilgotności stabilizowanego gruntu.

Uwagi:

- 1) Gdy istnieje bardzo wysoka wilgotność gruntu, to przed zastosowaniem stabilizatora chemicznego należy przemieszać grunt i odczekać tak długo, aż do uzyskania odpowiedniej jego wilgotności. Można również zastosować inne metody.
- 2) Zawsze dodawać koncentrat stabilizatora np. Stabibud do wody nie odwrotnie.
- 3) Przy projektowaniu składu mieszanki należy zwrócić szczególną uwagę, aby nadmiernie nie usztywnić warstwy nadmierną ilością cementu.

5.3. Wymagania Kryterium jakości mieszanki są wyniki badań:

1. Wytrzymałość na ściskanie, przeprowadzona po 7 dniach twardnienia próbek $\Phi=d=8$ cm w wilgotnym piasku: $R_{m7} = 1,5 - 2,2$ MPa.
2. Wytrzymałość na ściskanie, przeprowadzona po 28 dniach twardnienia próbek $\Phi=d=8$ cm w tym ostatnie 14 dni moczenia w wodzie, była $R_{m28} \geq 2,5$ MPa.
3. Wskaźnik mrozoodporności wyrażony ułamkiem dziesiętnym, będący stosunkiem wytrzymałości RZO28 próbek poddanych 14 cyklom zamrażania i odmrażania po 14 dniach od dnia ich wykonania do wytrzymałości R_{m28} próbek poddanych nasyceniu wodą przez 14 dni po 14 dniach od dnia ich wykonania, oznaczony na próbkach $\Phi=d=8$ cm był nie mniejszy niż 0,7.

5.4. Warunki pogodowe do prowadzenia robót

Zastosowana technologia robót ma na celu szybkie i sprawne przeprowadzenie prac z uwagi na ewentualne wykonywanie robót pod ruchem przy ograniczonej szerokości korony drogi. Dlatego rozpoczęcie robót głębokiego recyklingu może nastąpić w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy słonecznej pogodzie w temperaturze powyżej +50C, przy minimalnej temperaturze powietrza w ciągu ostatnich 24 godzin także powyżej +50C. Nie dopuszcza się przetwarzania warstwy nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz podczas wiatru zwłaszcza silnego ($v > 16$ m/sek).

Po 3 dniach pielęgnacji, na wniosek Wykonawcy, może być dopuszczony ruch lekkich pojazdów lub może być rozpoczęte układanie warstwy grysu na emulsji, gdy roboty przeprowadzone zostały w ciepłej słonecznej i bezwietrznej pogodzie w temperaturze powyżej +150C i przy utrzymywaniu się tych korzystnych warunków pogodowych. W przeciwnym przypadku warstwa powinna być pielęgnowana przez minimum 7 dni.

5.5. Wykonanie stabilizacji gruntu

Stabilizację wykonywać na ustalonym odcinku, na szerokości jezdni oraz poboczy za wyjątkiem pasa pobocza o szerokości 0,5 m od krawędzi skarpy, np. rowu (ze względów technicznych). W niniejszym zadaniu zakłada się wykonanie jednolitej warstwy stabilizacji gruntu na drodze, szerokości 4,00 m na całym odcinku drogi. Umownie zakłada się szerokość jezdni 3,0 m i obustronne pobocza po 0,5 m

5.5.1. Rozkładanie poiwia

Cement rozłożyć przed recyklerem (frezarko-mieszarką) z niewielkim wyprzedzeniem odległościowym i czasowym, w celu zapewnienia, że dana działka robocza będzie wykonana w tym samym dniu lub przed pogorszeniem się warunków pogodowych. Cement rozkładać mechanicznie przy użyciu specjalnej rozsypywarki, zapewniającej równomierne jego rozłożenie przy minimalnych stratach. Cement powinien być rozłożony z dokładnością $\pm 5\%$ w stosunku do założonego jednostkowego zużycia.

5.5.2. Dozowanie roztworu

Dozowanie roztworu wodnego stabilizatora chemicznego np.. Stabibud w ustalonej przez Wykonawcę ilości obliczonej w funkcji głębokości i szerokości frezowania, prowadzić najlepiej na bęben frezującej maszyny metodą bezpośredniego poddania do recyklowanej mieszanki lub równomierne polewanie z wykalibrowanej cysterny. Dopuszcza się dozowanie roztworu po wcześniejszym wykonaniu zmieszania gruntu z cementem.

5.5.3. Mieszanie składników

Mieszanie składników prowadzić w trakcie głębokiego frezowania (na wymaganą umową głębokość (30 cm) po zagęszczeniu) przy zachowaniu wilgotności optymalnej mieszanki. Mieszanie należy wykonywać do czasu uzyskania jednorodnego wyglądu masy na całej grubości i powierzchni warstwy.

5.5.4. Profilowanie

Przetworzona warstwa po wstępnym wyrównaniu przez frezarko-mieszarkę, a przed ostatecznym zagęszczeniem winna zostać wyprofilowana do wymaganych pochyłości poprzecznych i podłużnych przy użyciu równiarki, walców, szablonów itp. Pobocze można profilować ręcznie.

5.5.5. Zagęszczenie

Wyprofilowana warstwa podbudowy powinna zostać pozostawiona na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych wywołanych działaniem stabilizatora (czas ten ustali Wykonawca zależnie od temperatury otoczenia). Mieszanekę recyklowaną należy zagęszczać odpowiednimi walcami przy wilgotności optymalnej do uzyskania zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ (mierzonego bezpośrednio po zagęszczeniu wg BN-77/8931-12), albo uzyskania zagęszczenia $E_2:E_1 \leq 2,2$ przy pomiarze płytą VSS wg BN-4/8931-02 w badaniu wykonanym po min. 3 dniach. Wałowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, zwłaszcza w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu, zaleca się przeprowadzić zagęszczanie (wygładzanie) walcem ogumionym.

5.5.6. Spoiny robocze

Należy prowadzić roboty w taki sposób, aby zapewnić szczelne połączenie działek roboczych. Sposób połączenia działek winien Wykonawca przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

5.5.8. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Po wykonaniu warstwy podbudowy, w zależności od intensywności nasłonecznienia i temperatury otoczenia, należy rozpocząć jej pielęgnację poprzez skrapianie wodą przez okres 3÷7 dni według zaleceń wskazanych w pkt. 5.4. Na wniosek Wykonawcy, po 3 dniach od ułożenia, ruch pojazdów ogumionych może zostać dopuszczony po wykonanej warstwie. Przy sprzyjających warunkach pogodowych, wykonawca może podjąć decyzję o dopuszczeniu ruchu budowlanego (technologicznego) na drugi dzień po wykonaniu warstwy. Wymaga się uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru.

5.5.9. Utrzymanie warstwy

Całą warstwę wykonanej podbudowy Wykonawca winien utrzymywać w należyтым stanie do czasu ułożenia warstwy grysłu na emulsji. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał podbudowę recyklowaną do ruchu technologicznego, to obowiązany jest dokonać wszelkich napraw uszkodzeń tej podbudowy spowodowanych przez ten ruch.

5.5.10. Przygotowanie podbudowy pod nawierzchnię z grysłu.

Podstawowym kryterium warunkującym możliwość dopuszczenia warstwy podbudowy wykonanej metodą stabilizacji gruntu, do układania warstwy grysłu na emulsji jest uzyskanie nośności badanej metodą obciążenia płytą VSS lub płytą dynamiczną. Przed ułożeniem tej warstwy suche podłoże powinno zostać oczyszczone, a następnie musi zostać dokładnie skropione lepiszczem asfaltowym

– emulsją asfaltową. Dopuszcza się wprasowanie cienkiej warstwy grysłu w końcowej fazie zagęszczania zastabilizowanej warstwy gruntu, a następnie po upływie 7-14 dni po oczyszczeniu suchej powierzchni skropić emulsją asfaltową i ułożyć drugą warstwę grysłu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien przeprowadzić niezbędne badania wszystkich materiałów tworzących mieszankę i przedstawić wyniki tych badań, wraz z recepturą, Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość badań

Wykonawca powinien wykonać pełny zestaw badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę i przyrządy pomiarowe umożliwiające przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w niniejszej specyfikacji. Wyniki przeprowadzonych badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru. Na każdej działce roboczej powinny zostać przeprowadzone badania i pomiary podane w Tabelicy Nr 1.

Tablica 1.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanej warstwy Lp. Wyszczególnienie badań

1. Częstotliwość badania dziennej działki roboczej
2. Wilgotność mieszanki 2 próbki w różnych przekrojach, nie rzadziej niż co 200 m
3. Ilość cementu w mieszance pomiar grubość warstw co 200 m i według dokumentów zużycia
4. Ilość roztworu stabilizatora w mieszance według dokumentów zużycia
5. Jednorodność mieszanki dozór ciągły
6. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki co 200 m
7. Zagęszczenie warstwy mieszanki w 2 przekrojach
8. Wytrzymałość na ściskanie próbek $\Phi=d=8\text{cm}$ po 7 dniach i po 28 dniach (R_{m7} i R_{m28}) 6 próbek
9. Wytrzymałość na ściskanie próbek $\Phi 8\text{cm}$ poddanych cykлом zamrażania, po 28 dniach (R_{zo28}) dla oznaczenia wskaźnika mrozoodporności 3 próbki
10. Badanie cementu w razie zaistnienia wątpliwości
11. Badanie wody dla każdego wątpliwego źródła
12. Badanie gruntu:
 - sprawdzenie uziarnienia gruntu
 - sprawdzenie wskaźnika piaskowego i konsystencji
 - sprawdzenie zawartości części organicznych gruntu
 - w razie wątpliwości zbadanie skażeń chemicznych mogących mieć wpływ na efekt stabilizacji. 4 próbki w różnych przekrojach, nie rzadziej niż co 200m. **Ze względu na własności stabilizatora np. Stabibud wszystkie próbki do badań zawierające w swym składzie ten stabilizator muszą być pobierane do opakowań i form plastikowych, albo do opakowań i form metalowych z powłoką izolacyjną (np. farba, folia). W laboratorium także stosować naczynia, formy i przybory niemetalowe lub z izolacją j.w.**

6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy sprawdzać na próbkach pobranych bezpośrednio po wymieszaniu składników. Z każdej próbki należy wykonać po 2 oznaczenia wg PN-B-06714-17. Średnia arytmetyczna wyników oznaczeń wilgotności powinna być zgodna z wilgotnością optymalną tej mieszanki oznaczonej zmodyfikowaną metodą Proctora wg PN-B-04481:1988. Dopuszczalna tolerancja wilgotności $\pm 2\%$ (w stosunku do wilgotności optymalnej).

6.2.3. Ilość cementu w mieszance

Sprawdzenie ilości cementu w mieszance przeprowadzić przez pomiar grubości rozłożonej warstwy cementu przed recyklerem (frezarko-mieszarką) i na podstawie dokumentów potwierdzających wielkość jego zużycia.

6.2.4. Ilość roztworu stabilizatora np. Stabibud w mieszance

Sprawdzenie ilości roztworu stabilizatora np. Stabibud w mieszance przeprowadzać na miejscu

oraz na podstawie dokumentów potwierdzających wielkość jego zużycia.

6.2.5. Jednorodność mieszanki

Sprawdzenie jednorodności mieszanki polega na ocenie wizualnej dokładności wymieszania wszystkich składników tej mieszanki, uzyskania jednolitego jej zabarwienia i nasączenia.

6.2.6. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.2.7. Zagęszczenie warstwy mieszanki

Sprawdzenie stopnia zagęszczenia warstwy powinno się przeprowadzić bezpośrednio po ostatecznym zawałowaniu warstwy wg BN-77/8931-12, albo płytą VSS wg PN-S-02205:1998 z uwzględnieniem wymagań podanych w „Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Drogowych i Mostowych GDDP 1998 /część 2 załącznik pkt.2.4.4./ po min. 3 dniach. Uzyskane wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.5.5.5.

6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie:

Rm7 i Rm28 Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić na próbkach $\Phi=h=8$ cm z mieszanki pobranej bezpośrednio po wymieszaniu wszystkich składników, uformowanych przez odpowiednie zagęszczenie ubijakiem. Sposób przechowywania próbek uzależniony jest od terminu ich zgniatania w prasie i został określony w pkt. 5.3. poz. 1 i 2.

6.2.9. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (Rzo28)

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić na próbkach $\Phi=h=8$ cm z mieszanki pobranej bezpośrednio po wymieszaniu wszystkich składników, uformowanych przez odpowiednie zagęszczenie ubijakiem. Oznaczenie tej wytrzymałości jest niezbędne do obliczenia wskaźnika mrozoodporności. Sposób przechowywania próbek i oznaczenia wskaźnika mrozoodporności został określony w pkt. 5.3. poz. 3.

6.2.10. Badanie cementu portlandzkiego

Sprawdzenie kontrolne cementu portlandzkiego przeprowadzać w przypadku wątpliwości, co do jego jakości. Badanie winno objąć oznaczenie cech wytrzymałościowych, czasu wiązania i zmiany objętości cementu wg wymagań określonych w PN-EN 197-1:2002.

6.2.11. Badanie wody

Sprawdzenie kontrolne wody winno być przeprowadzone w przypadku wątpliwości, co do jej jakości. Wymagania określono w pkt. 2.1. poz. 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.2.12. Pozostałe badania

Na bieżąco winno sprawdzać się:

- równość w profilu podłużnym wg BN-68/8931-04 przy użyciu łąty
- równość i spadki poprzeczne wg PN-S-96012:1997 (pkt.3.6.12).

Uzyskane wyniki powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. 6.3. Badania i wymagania dla wykonanej warstwy

6.3.1. Zakres badań i pomiarów

Zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy oraz ich częstotliwość przeprowadzania podano w tablicy 2.

Tablica 2.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badana cecha	Częstotliwość badań
1.	Równość podłużna warstwy.	W sposób ciągły
2	Nośność metodą obciążenia płytą VSS.	W 2 punktach pasa ruchu na długości całego odcinka
3	Grubość warstwy	W 2 punktach pasa ruchu na długości całego odcinka
4	Szerokość warstwy	Co 100 m
5	Równość	Co 100 m
6	Spadki poprzeczne warstwy	Nie rzadziej niż co 100 m
7	Rzędne wysokościowe warstwy i ukształtowanie osi w planie. Usytuowania osi wg dokumentacji technicznej oraz pomiar rzędnych co 100 m oraz w punktach głównych łuku poziomego	
8	Jednolitość wyglądu warstwy	Cała powierzchnia warstwy

9 Złącza podłużne i poprzeczne Cała długość złączy

10 Inne badania, jeśli występuje taka potrzeba:

a) Równość podłużna pobocza co 20 m

b) Równość poprzeczna pobocza co 100 m

c) spadki poprzeczne pobocza co 100 m warstwy. Do obliczenia modułów odkształcenia E należy przyjąć zakres obciążeń jednostkowych od $0,15 \pm 0,25$ MPa, doprowadzając końcowe obciążenie do 0,45 MPa. Wymaga się, aby wtórny moduł odkształcenia E2 był nie mniejszy niż 200 MPa.

Wskaźnik zagęszczenia : $E2 / E1 < 2,2$

Próbki do badań winien pobrać Wykonawca (lub za zgodą Inspektora Nadzoru – Laboratorium Zamawiającego) w obecności Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru powinien wskazać miejsca poboru próbek. Pozostałe cechy ułożonej warstwy podbudowy do celów odbiorczych sprawdza Inspektor Nadzoru.

6.3.2. Równość podłużna warstwy

Wykonana warstwa powinna być równa w przekroju podłużnym. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04 Za zgodą Inspektora Nadzoru może zostać dopuszczone badanie równości podłużnej przy użyciu łaty czterometrowej i klina pomiarowego zgodnie z BN-68/8931-04. Wówczas badanie przeprowadzać co 20 m na każdym pasie ruchu. Nierówności podłużne nie powinny przekraczać 30 mm.

6.3.3. Nośność metodą obciążenia płytą VSS

Sprawdzenie nośności warstwy metoda obciążenia statycznego płytą VSS $\Phi 30$ cm należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205:1998 (załącznik B) po min. 3 dniach od momentu zakończenia stabilizacji. Dopuszcza się wyznaczenie wtórnego modułu odkształcenia metodą płyty dynamicznej.

6.3.4. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista warstwy powinna być nie mniejsza od grubości założonej w dokumentacji projektowej tj. 30 cm z tolerancją do -2 cm.

6.3.5. Szerokość podbudowy

Sprawdzenie szerokości warstwy podbudowy polega na zmierzeniu taśmą mierniczą, prostopadle do osi drogi, odległości jej przeciwległych brzegów. Szerokość rzeczywista podbudowy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej i nie powinna się różnić o więcej niż +5cm.

6.3.6. Równość poprzeczna warstwy

Wykonana warstwa powinna być równa w przekroju poprzecznym. Nierówności poprzeczne wykonanej podbudowy mierzone czterometrową łatą i klinem pomiarowym nie powinny przekraczać 30 mm. Badanie należy przeprowadzić wg normy BN-68/8931-04. Łatę należy przykładać prostopadle do osi drogi.

6.3.7. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne wykonanej podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z zachowaniem tolerancji $\pm 1,0$ %. Badanie należy przeprowadzić przy użyciu łaty profilowej z poziomnicą przykładając ją prostopadle do osi drogi.

6.3.8. Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy, a rzędnymi zaprojektowanymi powinny mieścić się w zakresie +0cm i -3 cm. Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, i nie powinna być przesunięta w stosunku do osi zaprojektowanej o więcej niż ± 5 cm. Sprawdzenie ukształtowania osi w planie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych charakterystycznych punktów osi w stosunku do stałych punktów odniesienia i porównaniu wyników pomiarów z zaprojektowanym położeniem osi

6.3.9. Jednolitość wyglądu warstwy

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie powierzchni podbudowy, jej ogólnego wyglądu (brak spękań itp.) i jej zabarwienia.

6.4.10. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w podbudowie (o ile będą występować) powinny być wykonane w linii prostej prostopadle i

równoległe do osi drogi. Złącza winny być całkowicie związane i jednorodne z powierzchnią warstwy, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Dopuszczona może zostać różnica wysokości do 20 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] zastabilizowanej warstwy gruntu cementem i stabilizatorem chemicznym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wykonana warstwa podbudowy metodą stabilizacji spoiwami podlega odbiorowi robót zanikających i odbiorowi częściowemu. 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. Inspektor Nadzoru może odstąpić od pewnych wymagań, jeśli nie są istotne dla danego zadania i nie mają zasadniczego znaczenia dla trwałości i użytkowania przedmiotu SST.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego [m²] zastabilizowanej warstwy gruntu obejmuje: - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, - zakup, dostarczenie składników, - przeprowadzenie stabilizacji gruntu na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej - wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki, - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - 2./ PN-S-96012:1997 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
 - 3./ PN-B-06714-17:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
 - 4./ PN-S-022050:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 - 5./ PN-EN-197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
 - 6./ PN-B-04300:1988 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
 - 7./ PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
 - 8./ BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 - 9./ BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
 - 8./ BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
 - 9./ BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 10.2. Inne dokumenty 1./ Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997