

D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

CPV 45233000-9: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podczas realizacji robót w związku z przebudową drogi gminnej w miejscowości Zalesie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejsza ST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowiących część konstrukcji nawierzchni, o grubościach i zakresie określonych w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-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 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru o średnicy większej niż 8 mm. Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczaków powinno zawierać co najmniej 80% ziaren przekruszonych we frakcji powyżej 4 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

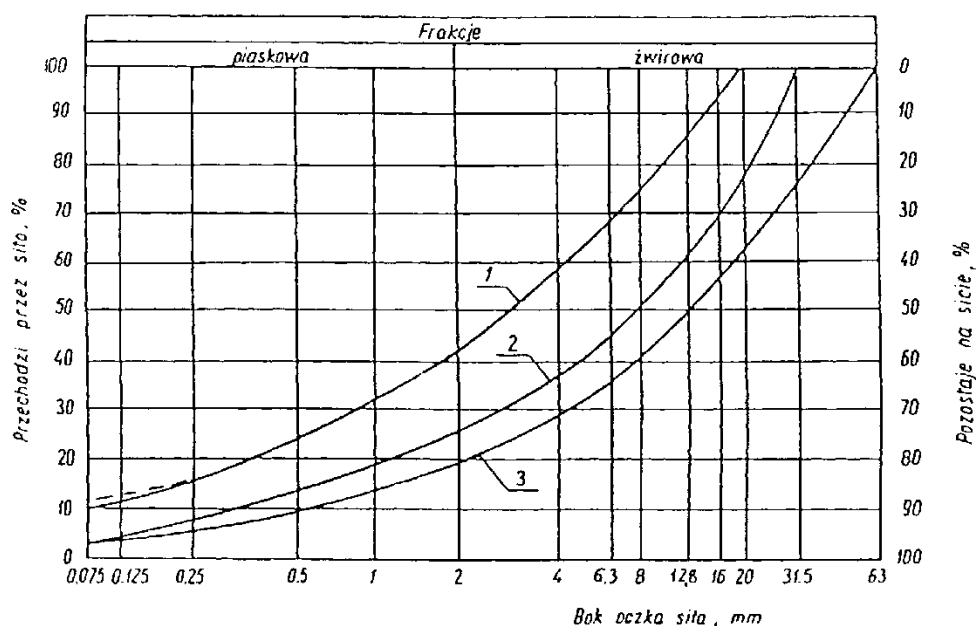
2.3. Wymagania dla materiałów.

2.3.1. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-S-06102 powinna leżeć między krzywymi granicznymi 1-2 pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.



1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące kruszyw do stabilizacji mechanicznej wg PN-S-06102.

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa	Badanie według
1.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm [% (m/m)], nie więcej niż:	2÷12	PN-B-06714 -15
2.	Zawartość nadziarna [% (m/m)], nie więcej niż:	10	PN-B-06714 -15
3.	Zawartość ziaren nieforemnych [% (m/m)], nie więcej niż:	40	PN-B-06714 -16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych [% (m/m)], nie więcej niż:	1	PN-B-04481
5.	Wskaźnik piaskowy, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, [%]:	30÷70	BN-64/8931 -01
6.	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles [%]: a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	50	PN-B-06714 -42

	b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35	
7.	Nasiąkliwość [% (m/m)], nie więcej niż:	5,0	PN-B-06714 -18
8.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania [% (m/m)], nie więcej niż:	10	PN-B-06714 -19
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ w [%], nie więcej niż:	2	PN-B-06714 -37 PN-B-06714 -39
10.	Wskaźnik nośności w noś mieszanki kruszywa, % nie mniej niż przy zagęszczeniu wg PN-S-06102 $I_s \geq 1,00$	80	PN-B-06714 -28
11.	Minimalna zawartość ziaren przekruszonych oznaczonych dla frakcji pow. 4 mm wg PN-B-11112:1996	80%	PN-S-06102

2.3.3. Woda.

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywawg PN-EN 1008:2004.

2.3.4. Źródła poboru materiałów.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

2.4. Składowanie materiałów.

2.4.1. Składowanie kruszyw.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

4.2.1. Transport kruszyw.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa odsączająca i przed przystąpieniem do robót musi być odebrana zgodnie z ST D-04.02.01.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy 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 Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Można stosować mieszankę dostarczaną bezpośrednio od producenta. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości (dopuszcza się rozłożenie warstwy jednorazowo na docelową grubość wynoszącą nie więcej niż 20 cm), takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania zagęszczenia i nośności na poniższym poziomie:

Tabela 2. Cechy podbudowy dotyczące zagęszczenia i nośności.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $W_{noś}$ nie mniejszym niż [%]:	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Maksymalne ugięcie	Minimalny moduł

	nie mniejszy niż:	sprężyste pod kołem [mm]:		odkształcenia mierzone płytą o średnicy 30 cm [MPa]:	
		40 kN	50 kN	Od pierwszego obciążenia E ₁	Od drugiego obciążenia E ₂
80	1,0	1,25	1,4	80	140

Kontrolę zagęszczenia podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg BN-64/8931-

02, stosując płytę 700 cm² (średnicy 30 cm). Badanie i obliczanie modułów wtórnych E₁ oraz E₂ przeprowadzić zgodnie z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych,

GDDP, 1998”. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik 3/4, zgodnie z normą PN-S-

02205:1998.

5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (jezdni)
1.	Uziarnienie mieszanki	1	300 mb
2.	Wskaźnik odkształcenia, moduły odkształcenia	2	250 mb

3.	Ugięcie sprężyste	10	50 mb/pas ruchu
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, punkt 2.3.2	Przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.1. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Zagęszczenie i nośność podbudowy.

Zagęszczenie i nośność podbudowy należy badać wg zasad podanych w punkcie 5.4 niniejszych ST a uzyskane parametry muszą być zgodne z wartościami określonymi w tablicy 2. Nośność podbudowy

należy badać przy pomocy jednej z metod zaakceptowanej przez Inżyniera:

- Obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02,
- Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06.

6.3.4. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia podbudowy należy przyjąć następująco:

- szerokość warstwy 10 razy na 250 m,
- równość podłużna w sposób ciągły planografem lub co 20 m łata na każdym pasie ruchu,
- równość poprzeczna 10 razy na całym odcinku,
- spadki poprzeczne 10 razy na całym odcinku,
- rzędne wysokościowe co 10 m, w trzech punktach w przekroju poprzecznym (obie krawędzie i oś) – przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw,
- ukształtowanie osi w planie 10 razy na całym odcinku,
- grubość warstwy Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m²; Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m²,
- Zagęszczenie, wilgotność kruszywa w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m²

6.4.2. Szerokość warstwy.

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

6.4.3. Równość warstwy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej i odcinającej należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne.

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

6.4.8. Zagęszczenie warstwy, wilgotność kruszywa.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.5. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykonana własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej warstwy.

8. ODBIOR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

8.2. Zgodność robót z projektem i specyfikacją.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Umową. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.4. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

8.5. Odbiór ostateczny.

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą ST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa 1 m² wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego.

- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty.
- koszty wykonania odcinka próbnego.
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie recepty.
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania.
- rozłożenie mieszanki, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki.
- pielęgnacja wykonanych warstw wykonanych na grubość docelową.
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST.
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1.1. Normy.

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
13. PN-EN 1008: 2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
14. PN-S-06102: 1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
15. BN-933-08: 2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
16. PN-S-02205: 1998 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
18. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
19. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
20. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

10.1. Inne dokumenty.

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA -Warszawa 2014 r.
2. Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Część 2 Załącznik, GDDP, 1998 r.