

D-04.04.02**PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych (dalej SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej, w ramach „Rozbudowy skrzyżowania drogi powiatowej nr 1405G z drogą powiatową 1412G na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Kamień”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST stosowana jest jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej dla poniższych nawierzchni zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym:

- a) jezdnia główna (KR3) - mieszanka niezwiązana z kruszywa C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 gr. 20 cm,
- b) zjazdy - mieszanka niezwiązana z kruszywa C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 gr. 20 cm,
- c) chodniki – mieszanka niezwiązana z kruszywa o uziarnieniu 0/31,5 gr. 15 cm,
- d) na nawierzchniach wypełnień wysp dzielących przed rondami - mieszanka niezwiązana z kruszywa C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 gr. 40 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

1.4.1. Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa jazdy pojazdów.

1.4.2. Podbudowa zasadnicza – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów na podłoże.

1.4.3. Mieszanka niezwiązana (MN) – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

1.4.4. Kruszywo naturalne – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.5. Kruszywo sztuczne – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.

1.4.6. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.

1.4.7. Wymiar kruszywa – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).

1.4.8. Uziarnienie - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

1.4.9. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. Kruszywa stosowane do podbudowy zasadniczej

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 12620 i spełniające wymagania WT-4 2010 (tablica 1) jak dla kruszyw do podbudowy zasadniczej.

Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa. Kruszywa dla dróg o KR<5 oraz pozostałych powierzchni komunikacyjnych powinny podlegać systemowi oceny zgodności 4.

Można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne,
- b) kruszywo sztuczne,
- c) kruszywo z recyklingu. Dla kruszyw grubych z recyklingu należy dodatkowo, zgodnie z PN-EN 933-11, określić i zadeklarować:
 - Rc,
 - Rcug,
 - Rb,
 - Ra,
 - Rg,
 - X₁₋,
 - FL₁₀₋.

2.3. Wymagania dla mieszanki niezwiązanej

Mieszanki kruszyw niezwiązanych powinny być sklasyfikowane według PN-EN 13285 i spełniać wymagania WT-4 2010 tablica nr 6.

Określone wg PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku Rys.12 i Rys.13 WT-4:2010 (obowiązują linie przerywane).

Uziarnienie mieszanki kruszyw oraz wskaźnik piaskowy SE należy badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 przy wilgotności optymalnej. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach Rys.12 i Rys.13 w WT-4:2010

Oprócz wymagań podanych na rysunkach Rys.12 i Rys.13 WT-4:2010, wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5 WT-4 2010, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

2.4. Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzanie jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

2.5. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej powinny pochodzić ze źródeł mających udokumentowany system ZKP.

2.6. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robot powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, wzmocnione i odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy i nawierzchni

Do wykonania podbudów i nawierzchni z mieszanki niezwiązanej należy stosować:

- mieszarki stacjonarne lub mobilne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, mieszanka powinna być wyposażona w automatyczne sterowanie i wagowy system dozowania składników,
- równiarki lub układarki z automatycznym sterowaniem do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 4.

4.2. Transport kruszyw i mieszanki

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

Podczas transportu, mieszanka niezwiązana powinna być zabezpieczona przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wytwarzanie mieszanki niezwiązanej

Mieszkankę niezwiązaną o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie mieszanek wytworzonych w kopalni jako kruszywo 0/31,5 lub 0/45 pod warunkiem spełnienia wszelkich wymagań WT-4 jak dla mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do 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.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki niezwiązanej

Mieszanka powinna być układana w równej warstwie na całej szerokości drogi, przy wykorzystaniu sprzętu według punktu 3.

Podbudowa zasadnicza grubości do 22 cm może być układana w jednej warstwie. Większe grubości są dopuszczane po wykazaniu prawidłowych parametrów na odcinku próbnym.

Wilgotność mieszanki niezwiązanej podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszkankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie.

W przypadku osiągnięcia wymaganych wartości E_2 już w czasie określania E_1 , dalszego badania można nie wykonywać i uznać badaną warstwę za wykonaną zgodnie z wymaganiami.

5.4. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt budowlany jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do tej próby wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 400 m².

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy

Podbudowa z mieszanki niezwiązanej nie wymaga pielęgnacji.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 6.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekaze Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, według punktu 2.2, przeznaczonych do wykonania robót i Badania Typu mieszanki zgodnie z punktem 2.3 niniejszej SST. Wykonawca dostarczy deklarowaną krzywą uziarnienia mieszanki.

6.3. Badania w czasie robót

W tablicach 1 i 2 przedstawiono minimalne zakresy i częstotliwości badań.

Tablica 1. Minimalna częstotliwość badań kontrolnych kruszywa i mieszanki j niezwiązanej do wykonania podbudowy

zasadniczej			
L p.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie mieszanki ⁽¹⁾	1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²	0/31,5; 0/45
3	Zawartość ziarn przekruszonych i łamanych	nie rzadziej niż raz na 6000 m ² (nie dotyczy mieszanek wyprodukowanych ze skały litej)	C 90/3 KR 3-7 C 50/30 KR 1-2
4	Badanie właściwości kruszywa	Przy zatwierdzeniu materiału	Punkt 2.2. SST Oraz Tablica 1 WT-4
5	Badanie właściwości mieszanki	Przy zatwierdzeniu materiału oraz nie rzadziej niż raz na 50000T	Punkt 2.3. SST Oraz Tablica 6 WT-4

- 1) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 2. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -0 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	W sposób ciągły planografem lub co 100 m	± 10 mm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 10 mm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 0 cm, - 1 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w planie ¹⁾	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
7	Grubość podbudowy	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	- 5% + 10%
8	Zagęszczenie wykonanej warstwy	BN-77/8931-12 lub I ₀ wg wzoru B.2 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	I _s ≥ 1,0 lub I ₀ ≤ 2,2
9	Nośność ^{2) 3)}	E ₁ , E ₂ wg wzoru B.1 PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ² (dla innych metod częstotliwość badań należy ustalić z Inżynierem)	W zależności od kategorii ruchu: KR1-2: E ₂ ≥ 130 MPa KR3-4: E ₂ ≥ 160 MPa KR5-7: E ₂ ≥ 180 MPa Pozostałe powierzchnie komunikacyjne ≥ 120 MPa

- 1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.
- 2) Dopuszcza się badania metodą ugięć, płytą dynamiczną i inne metody po ich wykalibrowaniu z metodą VSS
- 3) Końcowe obciążenie doprowadzić do 0,45 MPa.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy zasadniczej

W przypadku nie spełnienia wymagań Wykonawca powinien określić program naprawczy dla takich robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z mieszanki niezwiązanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „SST Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 2. | PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane. Wymagania. |
| 3. | PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| 3. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| 4. | PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie. |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu. |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 9. | PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego. |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym. |
| 11. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 12. | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval). |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie. |
| 14. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. |
| 15. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 16. | PN-EN 1367-2 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu. |
| 17. | PN-EN 367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania. |
| 18. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 19. | PN-ISO 565 | Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek. |
| 20. | PN-EN 13286-1 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i |

- wymagania ogólne.
- 21. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora.
 - 22. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
 - 23. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
 - 24. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 - 25. BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
 - 26. BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

10.2. Inne dokumenty

- 24. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
- 25. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 26. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r