D.04.08.05. WYRÓWNANIE PODBUDOWY KRUSZYWEM STABILIZOWANYM MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki kruszywa C50/30 stabilizowanego mechanicznie - ruch lekki KR2 i bardzo lekki KR1 w ramach **Remontu nawierzchni w ciągu drogi powiatowej nr 1502 B Juchnowiec Dolny – Wólka.**

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST:

Ustalenia zawarte w specyfikacji technicznej dotyczą wykonania wyrównania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruch na podłoże.

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

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z SST.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego, osób trzecich w obrębie placu budowy oraz za utrzymanie oznakowania, urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

2. MATERIAŁY

Do wykonania podbudowy na drogach o ruchu lekkim i bardzo lekkim należy stosować kruszywo stabilizowane mechanicznie. Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka kruszywa C 50/30 spełniająca wymagania nn. SST. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych.

2.1. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa określona według normy PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi dla warstwy górnej, podanymi w normie BN-64/8933-02 „Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie". Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.2. Właściwości kruszywa.

Kruszywo powinno spełniać następujące wymagania:

1. Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-78/B-06714/16, nie więcej niż 30%.
2. Ścieralność ziaren większych od 2 mm, w bębnie Los Angeles, wg PN-79/B-06714/42, ubytek masy nie większy niż 10%.
3. Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm, wg PN-78/B-06714/19, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy nie większy niż 10%.
4. Wskaźnik piaskowy, wg BN-54/8931-01 kruszywa 5-krotnie zagęszczonego metodą normalną wg PN-88/B-04481 30 - 75.
5. Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-06714/26. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej.
6. Zawartość ziaren poniżej 0,075 mm 3 - 12%.
7. Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12 - brak.

2.3. Źródła materiałów.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez przedstawiciela Zamawiającego. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Dla zapewnienia jednorodności kruszywa niezbędne jest przygotowanie określonej wielkości partii.

Kruszywo należy składować na odpowiednio przygotowanym podłożu. Partia kruszywa przygotowana do wbudowania powinna być sprawdzona pod względem jednorodności i spełniać wymagane właściwości.

Wykonawca powinien dostarczyć przedstawicielowi Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów do zaakceptowania.

3. SPRZĘT

Do wykonania wyrównania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

a. mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o optymalnej wilgotności.
b. równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
c. walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
d. brony talerzowe do spulchnienia istniejącej nawierzchni żwirowej.

4. TRANSPORT

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi przedstawicielowi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji ruchu.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Przygotowanie podłoża.

Przed wykonaniem podbudowy kruszywem stabilizowanym mechanicznie podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Wszelkie koleiny i miękkie miejsca podbudowy oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównanie i zagęszczenie.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie tolerancjami określonymi w nn. specyfikacji.

Paliki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót.

5.2.2. Przygotowanie kruszywa.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa C 50/30 może być rozpoczęte po akceptacji składu mieszanki (recepty laboratoryjnej) przez przedstawiciela Zamawiającego.

Recepta laboratoryjna powinna zawierać:

- ustalenie składu agregatu kruszywowego,
- określenie właściwości kruszyw zgodnie z tablicą Nr 1.
- ustalenie gęstości nasypowej w stanie luźnym,
- ustalenie gęstości objętościowej szkieletu gruntowego i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego,
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki

Wytwarzanie mieszanki kruszywa o ściśle określonym w recepcie laboratoryjnej uziarnieniu i wilgotności należy prowadzić w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Przygotowane kruszywo powinno być od razu transportowane na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.2.3. Rozkładanie kruszywa.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekroczyć 10 cm po jej zagęszczeniu. Warstwa wyrównania powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez przedstawiciela Zamawiającego. Kruszywa w miejscach, w których jest widoczna segregacja, powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.2.4. Zagęszczanie.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni albo od dolnej do górnej krawędzi przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usuniecie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia (Is) warstwy podbudowy nie mniejszego od 1,0 określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej zgodnie z normą PN-88/B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany.

Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.

5.2.5. Utrzymanie podbudowy.

Podbudowa po wykonaniu, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczyć ich wyniki przedstawicielowi Zamawiającego. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach nn. SST.

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 przedstawicielowi Zamawiającego, według zasad określonych w p.2.3. nn. SST w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.1 i 2.2. nn. SST.

6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie podano w tablicy.

Tablica 1

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Min. liczba badań na dziennej dział. rob.	Max pow. podbudowy 1 badanie [m^2]
1. 2. 3. 4.	Uziarnienie kruszywa Wilgotność kruszywa Zagęszczenie warstwy Zawartość zanieczyszczeńobcych	2	600
5. 6. 7.	Zawartość ziaren nieforemnych Zawartość zanieczyszczeńorganicznych Wskaźnik piaskowy	-	6000 i przy każdej zmianie kruszywa

6.3.1. Badanie właściwości kruszywa.

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w p. 2.1 nn. SST. Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej dziennej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m^2. Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane przedstawicielowi Zamawiającego.

Badanie pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.1i p. 2.2 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 6000 m^2 wykonanego wyrównania z uwagi na mały zakres, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez przedstawiciela Zamawiającego. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Zamawiającego.

6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa.

Wilgotność kruszywa powinna być równa, z tolerancją +1% / -2%, wilgotności optymalnej określonej według PN-88/B-04481. Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 600 m^2, razem z oceną zagęszczenia warstwy.

6.3.3. Badanie zagęszczenia podbudowy.

Zagęszczanie warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0, określonego według normy BN-77/8931-12. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzić przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m^2. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według normy BN-77/8931-12 jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych według p. 6.4.2.

6.4. Badanie i pomiary wykonanej podbudowy.

Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów wykonanej podbudowy podano w tablicy 2.

Tablica 2

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m^2 Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1500 m^2
2.	Nośność i zagęszczenie według obciążeń płytowych	Raz na 1500 m^2
3.	Szerokość podbudowy	Raz na 100 m.
4.	Równość podłużna	Co 20 m. łatą na każdym pasie ruchu
5.	Równość poprzeczna	Raz na 100 m. łatą 4 m.
6.	spadki [1)] poprzeczne	Raz na 100 m.
7.	Rzędne	W przekrojach podanych w dokumentacji projektowej
8.	Ukształtowanie osi w planie [1)]	Nie rzadziej niż co 100 m., jak w p.7
1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, środku i na końcu każdego łuku poziomego.		

6.4.2. Zagęszczenie podbudowy.

Należy wykonać badania zagęszczenia podbudowy według normy BN-77/8931-12, nie rzadziej niż raz na 1500 m^2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy od 1,0. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według normy BN-77/8931-12 jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02. Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy,

gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia M.”E do pierwotnego modułu odkształcenia M.”E jest nie większy od 2.2.

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy.

6.4.3.1. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą w osi każdego pasa ruch zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tablicy 4. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 4. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 15 mm.

6.4.3.2. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 4. Spadki poprzeczne podbudowy powinny być dopuszczone z tolerancją +/- 0,5 %.

6.4.3.3. Rzędne podbudowy.

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach.

6.4.3.4. Szerokość podbudowy.

Szerokość podbudowy należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100 m. Szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości nawierzchni ok. 15 - 20 cm z każdej strony.

6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa.

Kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w nn. specyfikacji będą odrzucone. Jeżeli kruszywa nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane, to będą na polecenie przedstawiciela Zamawiającego wymienione przez Wykonawcę na właściwe na koszt Wykonawcy.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.5.3 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy przedstawiciel Zamawiającego może zastąpić wymóg naprawy podbudowy ze względu na niewłaściwe: równość, spadki poprzeczne, geometryczne ukształtowanie osi i rzędne wysokościowe na potrącenie od ceny kontraktowej, pod warunkiem, że wady te mieszczą się w granicach dopuszczalnych, określonych dla nawierzchni w „Instrukcji DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych...".

Potrącenia zostaną obliczone według wzorów podanych w w/w Instrukcji, z tym że w odpowiednich wzorach koszt 1 m^2 nawierzchni bitumicznej zastąpiony zostanie kosztem 1 m^2 wykonania podbudowy. Wszelkie dodatkowe pomiary, niezbędne do obliczenia potrąceń, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa grubość podbudowy.

Przed odbiorem podbudowy Wykonawca sprawdzi grubość podbudowy w obecności przedstawiciela Zamawiającego z częstotliwością podaną w tablicy 3. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, tj. gdy niedomiar grubości jest większy od 10%, Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez spulchnienie warstwy na głębokości co najmniej 75mm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie, ponowne zagęszczenie. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości podbudowy według podanych zasad.

6.5.4. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy.

W przypadku, gdy przedłożone przez Wykonawcę wyniki badań zagęszczenia przeprowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy oraz wyniki badań zagęszczenia przeprowadzonych przy odbiorze są niższe od wymaganych, Wykonawca dokona dogęszczenia podbudowy w sposób i w terminie uzgodnionym z Zamawiającym na własny koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinien być dokonany w m^3 po jego ułożeniu i zagęszczeniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zgodnie z „Instrukcją DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych" wraz ze zmianami. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru podbudowy dokonuje przedstawiciel Zamawiającego na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy. W przypadku stwierdzenia wad przedstawiciel Zamawiającego ustali zakres wykonania robót poprawkowych według zasad określonych w nn. SST. Przedstawiciel Zamawiającego może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona w terminie ustalonym przez przedstawiciela Zamawiającego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność zostanie ustalona za m^3 wykonanego wyrównania podbudowy zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe
- spulchnienie istniejącej podbudowy
- przygotowanie mieszanki kruszywowej zgodnie z receptą laboratoryjną
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania
- ułożenie mieszanki
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w nn. SST
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.