

## D.05.02.01

### Nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie NATURALNE ( KŁSM 0/31,5mm C50/10)

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z Przebudową odcinka drogi leśnej dł. 100m w L. Darżlubie na Terenie Nadleśnictwa Wejherowo

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy nawierzchniowej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

Zakres : całościowy układ drogowy wymagany.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normą podstawową PN-S-06102:97, normami związanymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.4.1. Nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie KŁSM 0-31,5mm

–warstwa nawierzchniowa zagęszczonej mieszanki kruszywa, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

##### 2.2. Rodzaj stosowanych materiałów

Materiałem do wykonania nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane (KŁSM 0/31,5mm) C50/10 NATURALNE powstałe z przekruszenia otoczków i kamieni polnych. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek glin i piasków.

Do wykonania nawierzchni należy stosować kruszywo łamane C50/10 Naturalne o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Dopuszcza się zamianę w/w kruszywa Naturalnego na kruszywa skalne pochodzenia granitowego KŁSM Skalne 0/31,5mm C90/3 przy jednoznacznej zgodzie Inspektora Nadzoru i Zamawiającego (na Wniosek Wykonawcy bez możliwości roszczeń o dodatkowe wynagrodzenie chyba, że zostanie to ustalone odrębnymi dokumentami sporządzonymi pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym a wynikające na podstawie szczególnych uwarunkowań zaakceptowanych przez Zamawiającego i/lub Inwestora).

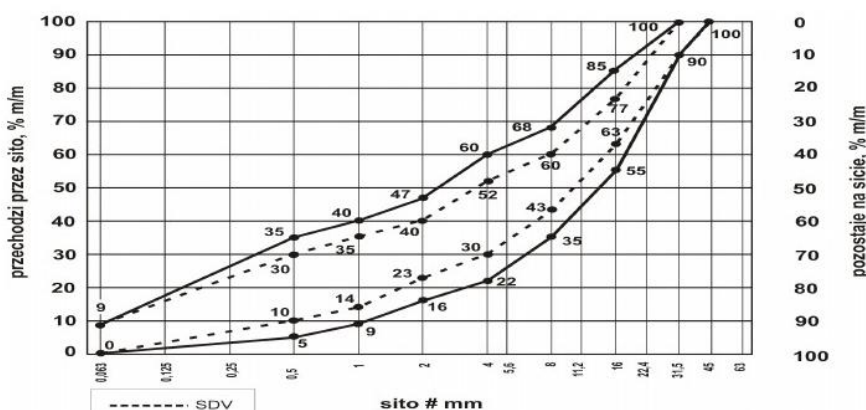
#### KŁSM NATURALNE 0/31,5mm C50/10

##### 2.3. Uziarnienie kruszywa.

Kruszywo uziarnienia kruszywa określona wg PN-S-06102:1997.

Sito kwadratowe, mm	Przechodzi przez sito, %
31.5	100÷100
16	68÷93
8	51÷74
4	36÷58
2	25÷42
1	18÷32
0.5	13÷23
0.25	7÷15
0.125	4 ÷11
0.075	3÷10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.



Mieszanka niezwiązana 0/31,5 dla warstwy podbudowy zasadniczej oraz nawierzchniowej

Oprócz wymagań podanych powyżej, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w poniżej przedstawionych tabelach, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki.

*Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością S. Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeżeli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą proctora.*

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), ‰(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		

Krzywa uziarnienia S deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami SDV z uwzględnieniem tolerancji podanych w powyższej tabeli, ale powinna spełnić także wymagania ciągłości uziarnienia, które zostały wskazane w tabeli poniżej.

*Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych.*

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min	max	min.	max	min.	max	min.	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

## 2.4. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej i nawierzchni, powinna spełniać wymagania kategorii.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej i nawierzchni.

## 2.5. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania.

W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania stosowania sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3

#### 3.1. Sprzęt do wykonania danego zakresu robót

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarka, koparka z łyżką skarpową
- walce gładkie - wibracyjne oraz ogumione nie kombinowane (dop. zagęszczarki typu 500)
- beczkowóz do przewozu wody

W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych, dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Transport materiałów

Transport powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie i rozkład składników. Mieszanka musi być zabezpieczona przed wysychaniem. Wydajność środków transportowych musi być dostosowana zarówno do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. oraz SST 04.00.00.

#### 5.1. Skład mieszanki mineralnej.

Recepta na mieszankę z kruszywa łamanego winna zawierać :

- a) skład mieszanki,
- b) wymaganą zawartość w mieszance wody, równą wilgotności optymalnej mieszanki kruszyw.

Mieszanka przed wbudowaniem na w-ę podbudowy zasadniczej lub/i nawierzchniowej powinna być zaakceptowana przez Inspektora lub przedstawiciela Zamawiającego.

#### 5.2. Podłoże pod warstwę z kruszywa.

Podłoże tj. podbudowa pomocnicza / zasadnicza po w-wę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinna być odebrana zgodnie z wymogami odbiorowymi robót dla poszczególnej w-wy zanikającej niższej.

#### 5.3. Rozkładanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa.

Warstwa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być wykonywana poniżej +2 °C, w czasie opadów deszczu oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Przed ułożeniem mieszanki podłoże należy zwilżyć wodą.

Podbudowę lub nawierzchnię należy rozkładać jednowarstwowo. Wszelkie zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawione poprzez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Zagęszczanie winno być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia według dokumentacji projektowej.

Pielęgnację warstwy można wykonać poprzez: Sposób pielęgnacji należy uzgodnić z Inspektorem.

**Wykonana warstwa nawierzchni po zagęszczeniu powinna wynosić nie mniej niż wymagane 10cm.**

(ze wskazaniem dla danego zakresu odcinka drogi wskazanym na przekrojach dokumentacji projektowej).

#### 5.4. Nośność podbudowy, nawierzchni

Nośność nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż przedstawiono w założeniu dokumentacji projektowej.

### 6. Kontrola jakości robót

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

Inspektor Nadzoru/Inżynier/Kierownik Projektu ustali na budowie podczas trwającego procesu budowlanego, częstotliwość i rodzaj przeprowadzenia wymaganych badań w celu kontroli wykonanych robót przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru/Inżynier/Kierownik Projektu może wymagać przeprowadzenia częstotliwości badań za zgodność z wymaganiami przedstawionymi w niniejszej SST/STWiORB jak i ma prawo zmniejszyć lub zwiększyć ich częstotliwość w zależności od jakości wykonanych robót przez Wykonawcę w odniesieniu do miejsc wątpliwych ( na podstawie stwierdzenia naocznego podczas przeprowadzania inspekcji budowy ).

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem o robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na próbkach materiału przeznaczonego do wbudowania. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w w/w tabelach, a wyniki należy przedstawić Inspektorowi lub przedstawicielowi Zamawiającego do zaakceptowania.

W przypadku wątpliwości co do dostarczanego i wbudowywanego materiału przez Wykonawcę w odniesieniu do zaakceptowanego materiału na początku , który został dostarczony przez Wykonawcę, Inżynier/ Inspektor Nadzoru ma prawo **na koszt Wykonawcy** wezwać nie zależne laboratorium w celu pobrania próbek i wykonania niezależnych badań stwierdzających zgodność zastosowanego materiału w odniesieniu do wymogów specyfikacji oraz w odniesieniu do materiału dostarczonego przez Wykonawcę na początku, który został zaakceptowany do wbudowania.

## 6.2. Badania w czasie budowy

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań kontrolnych

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie kruszywa	1	1000
2	Wilgotność kruszywa	1	1000
3	Zagęszczenie, nośność warstwy	co najmniej 1 badanie co 500m <sup>2</sup>	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	1	1000

Ogólnie należy poddać badaniu 1 działkę roboczą/ jedno plac jeżeli struktura nawierzchni jest jednolita.

### 6.2.1. Badania właściwości kruszywa

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy oraz w miejscach wątpliwych z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie robót i w innych przypadkach określonych przez Inspektora.

Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa należy zbadać wszystkie jego właściwości i opracować nową receptę.

Wilgotność mieszanki, kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinna być równa wilgotności optymalnej określonej w recepte z tolerancją +1%, -2%.

### 6.2.2. Nośność i zagęszczenie podbudowy, nawierzchni

Wymagania dotyczące zagęszczenia warstwy dla jezdni oraz oceny nośności podano w dokumentacji projektowej.

Należy wykonać co najmniej 2-3 pomiary zagęszczenia na 1000 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inspektora.

## 6.3. Badania i pomiary cech geometrycznych

### 6.3.1. Grubość nawierzchni

Grubość warstwy nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić po zagęszczeniu **nie mniej niż wymagane 10 cm (tolerancja -0+20%)**. Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu przed odbiorem w dwóch punktach lecz nie rzadziej niż 1 raz na 100mb drogi lub w przypadku wątpliwości dodatkowo w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inspektora Nadzoru lub przedstawiciela Zamawiającego.

### 6.3.2. Równość nawierzchni

Równość podłużną należy mierzyć 4-metrową łata co 20m lecz nie mniej niż 1 raz na 100m

Równość poprzeczną należy mierzyć 4-metrową łata co 20m lecz nie mniej niż 1 raz na 100m

Nierówności nie powinny przekraczać 10 mm.

### 6.3.3. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać co 20m lecz nie mniej niż 1 raz na 100m a ponadto na początku, w środku i na końcu łuku poziomego oraz na początku i końcu krzywej przejściowej.

Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż  $\pm 0,5 \%$ .

### 6.3.4. Rzędne nawierzchni

Rzędne należy sprawdzać co 20m lecz nie mniej niż 1 raz na 100m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm - 1 cm.

### 6.3.5. Ukształtowanie osi nawierzchni

Ukształtowanie osi należy sprawdzać co 20m lecz nie mniej niż 1 raz na 100m oraz dodatkowo na początku, w środku i na końcu łuków poziomych i krzywej przejściowej. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż + 3 cm.

### 6.3.6. Szerokość

Szerokość należy sprawdzać co 20m lecz nie mniej niż 1 raz na 100m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -1 cm.

## 7. Obmiar robót

Założenie: Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wbudowanej i odebranej nawierzchni z KŁSM 0-31,5mm, jednakże:

W rozliczaniu robót nie obowiązuje obmiar robót. Podstawą rozliczenia przedmiotu umowy jest kwota ryczałtowa określona na etapie przetargu przez Wykonawcę w jego ofercie. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w swojej cenie ofertowej wszystkie koszty niezbędne do prawidłowego wykonania, realizacji i prawidłowego kompletnego zakończenia powierzonych robót. Cena ofertowa Wykonawcy powinna obejmować także koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących niezbędnym do wykonania przedmiotu umowy w całości bez uwag. Załączony przedmiar robót jest dokumentem pomocniczym i poglądowym i jakiegokolwiek nieścisłości lub przeoczenia

(opuszczenie) w ilościach podanych w opisie, tabelach i zestawieniach wchodzi w zakres ryzyka Wykonawcy i nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót w cenie ryczałtowej wskazanej przez niego w jego ofercie za wykonanie danej pozycji kosztorysowo-przedmiarowej jak i całego zakresu robót związanych z daną inwestycją.

## 8. Odbiór robót

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

Odbiór podbudowy lub nawierzchni powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inspektorem lub przedstawicielem Zamawiającego. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i dok. proj. dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Podstawą płatności jest skalkulowana przez Wykonawcę kwota ryczałtowa za wykonanie całego zadania zgodnie z obowiązującymi warunkami umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Cena ryczałtowa ustalona będzie dla całego zadania.

Cena ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla danej roboty/pozycji w SST/STWiORB i w dokumentacji projektowej. Podstawą rozliczenia przedmiotu umowy jest kwota ryczałtowa określona na etapie przetargu przez Wykonawcę w jego ofercie. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w swojej cenie ofertowej wszystkie koszty niezbędne do prawidłowego wykonania i realizacji robót.

### 9.2. Cena jednostki / kwoty ryczałtowej robót będą m.in. obejmować:

- roboty przygotowawcze, prace pomiarowe, badania [ próbne, bieżące, powykonawcze, dodatkowe],
- zabezpieczenie i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa - wbudowanie,
- profilowanie wraz z zagęszczeniem do wartości wymaganych,
- utrzymanie nawierzchni w czasie trwania robót do momentu odbioru wykonanych robót,
- uporządkowanie terenu budowy,
- badania i pomiary kontrolne wraz z ewentualnymi badaniami kontrolnymi niezależnymi w przypadku takiej konieczności wskazanej przez Inspektora Nadzoru na koszt Wykonawcy

## 10. Przepisy związane

### Normy

PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane . Badania próbek gruntu
PN-B-06714/42	Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
BN-68/8931-04	Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-70/8931-06	Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 1744-01:2000	Badania chemiczne. Właściwości kruszyw.
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.