

MECHANICZNIE 0/31,5 mm

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące dostawy MN 0/31,5 mm - mieszanek kruszyw niezwiązanych, zagęszczanych mechanicznie.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stanowi obowiązującą dokument przetargowy

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad dostawy mieszanek kruszyw zagęszczanych mechanicznie

– *mieszanka niezwiązana , kruszywo MN 0-31,5 mm , C<sub>50/30</sub> , z skał magmowych oraz kamieni narzutowych*

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Podbudowa zasadnicza** – warstwa lub warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**1.4.2. Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu.

**1.4.3. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym (d-D), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszyw naturalnych w określonych proporcjach.

**1.4.4. Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Symbol NR użyty do określenia właściwości oznacza, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**1.4.5. Partia** – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

### 1.5. Symbole i skróty

Pozostałe określenia używane w niniejszym dokumencie do oznaczania poszczególnych właściwości (symbole i skróty) przyjęto zgodnie z normami PN-EN 13242, PN-EN 13285, przywołanymi normami badawczymi oraz „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (aktualnie w opracowaniu). Ponadto zastosowano następujące symbole i skróty:

CBR – kalifornijski wskaźnik nośności, wyrażony w procentach [%];

k<sub>10</sub> – współczynnik filtracji, oznaczany według ISO/TS 17892-11, [m/d], [cm/s];

D<sub>15</sub> – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki niezwiązanej, z której jest wykonywana podbudowa lub warstwa mrozoochronna, [mm];

d<sub>85</sub> – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, [mm];

d<sub>50</sub> – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziaren gruntu podłoża, [mm];

SE<sub>4</sub> – wskaźnik piaskowy oznaczony wg PN-EN 933-8:2012 załącznik A (dla frakcji 0/4 mm),

O<sub>90</sub> – umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie lub geotkaninie w ilości 90% (m/m), wartość O<sub>90</sub> powinna być podawana przez producenta wyrobu.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do mieszanek

#### 2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

*Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa naturalnego łamanego, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego. Dopuszcza się, żeby krawędzie były zaokrąglone. Nasiąkliwość do 1,8 %*

*Kruszywo do mieszanki powinno spełniać WT-4/2010 mieszanki niezwiązane tab. 1*

*Mieszanka powinna spełniać wymogi WT - 4/2010 mieszanki niezwiązane, tab. 6, rys 10*

*Zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych – C<sub>50/30</sub> (przekruszone 50 %, okrągłe 30 %)*

#### 2.3. Kruszywa

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne które spełniają wymagania SST zgodnie z Tablicą 1 i normą

PN-EN 13242. Kruszywa pochodzące z różnych źródeł mają spełnić wymagania w całej mieszance. Kruszywa z skał magmowych i kamieni narzutowych

Max nasiąkliwość kruszywa do 1,8 % ze względu na możliwość penetracji wody w podbudowie.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Lp	Właściwości	Wymagania wg PN-EN 13242
4.1-4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56;
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1,	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75
4.3.2	Ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15
4.3.3.	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalny wskaźnik płaskości lub b) maksymalny wskaźnik kształtu	FI <sub>50</sub> SI <sub>55</sub>
4.5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym PN-EN 933-5,	C <sub>50/30</sub>
4.6	Zawartość pyłów *w kruszywie wg PN-EN 933-1, kruszywo grube i drobne	f <sub>Deklarowana</sub>
4.7.	Jakość pyłów	Właściwości nie badane na pojedynczych frakcjach a tylko w mieszkach wg wymagań p.2.2-2.4
5.2.	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>
5.3.	Odporność na ścieranie kruszywa wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowane
5.4.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana
5.5.	<b>Nasiąkliwość<sup>e)</sup> wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7, 8 albo 9, w zależności od frakcji</b>	<b>WA<sub>24</sub> 1,8</b>
6.2.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>
6.3.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.3,	V <sub>5</sub>
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 p.19.1	Brak rozpadu
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 p.19.2	Brak rozpadu
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
6.4.4.	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)
19	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 oraz PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>
20	Mrozoodporność na frakcji kruszywa wg PN-EN 1367-1,	F4 skały magmowe i przeobrażone F10 skały osadowe i kruszywa z recyklingu

załącznik C	Skład materiału	deklarowany
załącznik C podrozdział C.3.4.	Inne cech środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego . Jednak w odniesieniu do kruszywa sztucznego i odpadowego należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
	* Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się zmieścić w wybranych krzywych granicznych wg p.22.4 , 2.2.5 , 2.4.5 , 2.5.4 **Pod warunkiem gdy zawartość w mieszance nie przekroczy 50 % m/m	

## 2.4. Specyfikacja mieszanek

### 2.5. Przeznaczenie

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej oraz remontów

### 2.6. Projektowanie składu mieszanek

Procedura projektowania powinna być oparta na próbach laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki.

### 2.7. Woda

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną.

## 2.8. Specyfikacja mieszanek

### 2.9. Przeznaczenie

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej i warstwy mrozoochronnej przenoszących ruch kategorii od KR1 do KR7

### 2.10. Projektowanie składu mieszanek

Procedura projektowania powinna być oparta na próbach laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki.

## 2.11. Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych – postanowienia ogólne

*Szczegółowe wymagania wobec mieszanki do podbudowy zasadniczej określa pkt. 2.14. , wg WT 4/2010*

## 2.12. Wartości graniczne i tolerancje

Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych zawarto w Tabelcy 4 wg WT 4/2010. Podane wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający ze zróżnicowanych warunków produkcji mieszanek, metod pobierania i dzielenia próbki oraz przedziału ufności.

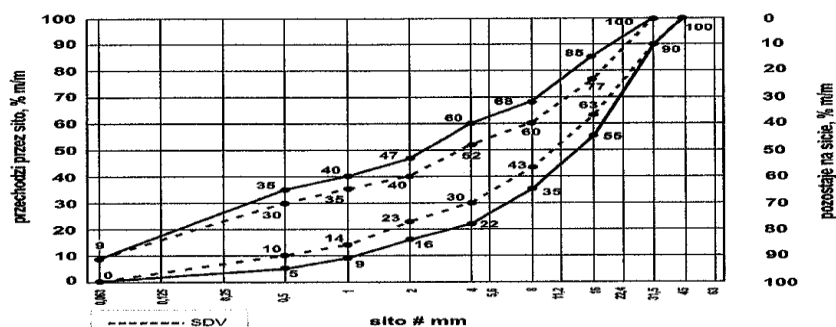
## 2.13. Mieszanki kruszywa

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tabelcy 4 wg WT 4/2010. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością w trakcie zagęszczania.

## 2.14. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej

## 2.15. Postanowienia ogólne

Do podbudowy powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane: MN 0/31,5 mm



Rys. 12. Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy zasadniczej

Tabela 6. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy zasadniczej i nawierzchni KR 1-2

Lp	Właściwości	Wymagania
4.3.1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5 mm
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria UF	UF <sub>9</sub>
4.3.2.	Minimalna zawartość pyłów LF	LF <sub>NR</sub>
4.3.3.	Zawartość nadziarna OC	OC <sub>90</sub>
4.4.1.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 12
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością S	wg tabl. 4
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodność uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	wg tabl. 5
4.5.	Wrażliwość na mróz , wskaźnik piaskowy SE** co najmniej	45
	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm odsianej z mieszanki ) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>35</sub>
	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>	deklarowana
	Mrozoodporność ( dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki )wg PN-EN 1367-1	F <sub>4</sub>
	<b>Wartość CBR po zagęszczeniu wskaźnika zagęszczenia I<sub>s</sub> = 1,0 i moczeniu w wodzie 96 h co najmniej</b>	<b>≥ 80</b>
4.5.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0, współczynnik filtracji k co najmniej [cm/s]	brak wymagań
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej metodą Proctora	80 - 100
4.5.	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego . Jednak w odniesieniu do kruszywa sztucznego i odpadowego należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
	** Badania wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13 286-2	

## **2.16. Wytwarzanie mieszanki i składowanie**

Dla kategorii dróg KR1+KR4 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszank 0/31mm, sugeruje się składowanie tychże mieszank w hałdach nie wyższych niż 5m wysokości a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie.

W przypadku składników przeznaczonych do komponowania mieszanki w mieszalniku nie ogranicza się wysokości przy składowaniu.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez wykonawcę tak aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi .

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

## **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport kruszywa należy dokonywać w taki sposób aby zminimalizować możliwość segregacji i zanieczyszczeń.

### **4.1. Dostawa mieszanki niezwiązanej**

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić dane w dokumentach przewozowych mieszanki zgodnie z p. 5.3.

### **5.2. Badania na składzie**

### **5.3. Badania uziarnienia i wilgotności**

*Dostawca przed realizacją dostawy przedstawia Zamawiającemu badania laboratoryjne danego materiału wg pkt. 2.14*

*W przypadku wątpliwości co do jakości i parametrów dostarczonego kruszywa , Zamawiający zleci pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania zgodnie z pkt. 2.14 , tab. 6 , rys.10 z haldy / budowy złożonej u Zamawiającego. Pobieranie próbek w obecności Dostawcy. Badanie wykonywać z każdego 500 ton Badania kontrolne wykona laboratorium wskazane przez Zamawiającego. Badania zleca Zamawiający , a koszty badań ponosi dostawca.*

Dla kategorii ruchu KR1÷4 pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej winno się odbywać zgodnie z normą PN-EN 932-1 z hałd składowanego kruszywa (mieszanki niezwiązanej) lub z samochodu dostarczającego mieszankę niezwiązaną do wbudowania, jeżeli mieszanie jest wykonywane

*Zasady postępowania z wadliwymi mieszankami niezwiązanymi*

*- w przypadku nie spełnienia wymogów pkt. 2.14 , tab. 6, rys 10 Dostawca wymienia całą partię mieszanki*

*- przekroczenie krzywych granicznych o 10 % w zakresie górnej krzywej w przedziale sit 0,5 - 8 mm uznaje się jako spełniające wymogi specyfikacji*

### **5.4. Dostawa mieszanki niezwiązanej**

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

## **6. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **6.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

## 6.2. Cena jednostki obmiarowej

- przeprowadzenie przez dostawcę pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej przed dostarczeniem
- *przeprowadzenie przez Dostawcę pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej z haldy/budowy złożonej u Zamawiającego. Próbki pobiera laboratorium Zamawiającego.*
- *płatność nastąpi po uzyskaniu pozytywnych wyników badań porównanych z SST*
- *koszty badań pierwotnych i powtórnych ponosi Dostawca*
- *w przypadku negatywnych wyników Dostawca wymienia cały materiał i nie otrzymuje należności*

## 7. PRZEPISY ZWIĄZANE

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
PN-EN 932	Badania podstawowych właściwości kruszyw
PN-EN 933	Badania geometrycznych właściwości kruszyw
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
PN-EN 1097	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1367	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych
PN-EN 1744	Badania chemicznych właściwości kruszyw
PN-ISO 565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
PN-EN 13286	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym.