


Nazwa i adres Zamawiającego:		
	<b>Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Kielce</b> ul. Hubalczyków 15 25-668 Kielce	tel.: 41 335 63 60 fax: 41 345 24 08 e-mail: kielce@radom.lasy.gov.pl www: kielce.radom.lasy.gov.pl

**Egz. ...**

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### Nazwa zamierzenia budowlanego:

Naprawa drogi leśnej nr inw. 220/375 w Leśnictwie Gruchawka uszkodzonej przez deszcz nawalny.

### Kategoria obiektu budowlanego:

XXV – drogi

### Nazwa Inwestora i jego adres:

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Kielce,  
ul. Hubalczyków 15, 25-668 Kielce

### Wykonawca:

„Ajko” Artur Kręcisz, 28-200 Staszów, ul Gen. Władysława Sikorskiego 6

<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>					
<b>Zakres opracowania</b>	<b>Pełniona funkcja projektowa</b>	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Specjalność i numer uprawnień budowlanych</b>	<b>Data opracowania</b>	<b>Podpis</b>
Branża drogowa	Projektant	Artur Kręcisz	W specjalności drogowej <b>SWK/0087/PWBD/15</b>	06.2024	

*Staszów, Czerwiec 2024*

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **SPIS TREŚCI:**

	<b>Nr strony:</b>
D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	3

## D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru naprawy nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy opracowaniu dokumentacji budowlano – wykonawczej dla prac wymienionych w nagłówku

#### 1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem

- Naprawy nawierzchni polegającej na uzupełnieniu nawierzchni jezdni kruszywem łamanym 0/31,5mm, zgodnie z poszczególną dokumentacją,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.1.1. Konstrukcja nawierzchni** – konstrukcja, której celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub ulepszonym podłożu. Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni należy traktować jak podbudowę.

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

**1.1.3. 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.

**1.1.4. Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. W przypadku złych warunków wodnych warstwa mrozoochronna pełni także funkcję warstwy odsączającej.

**1.1.5. Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszanego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

**1.1.6. Warstwa odcinająca** – warstwa, której zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

**1.1.7. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d \div D$ ), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.1.8. Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej** – nawierzchnia drogowa, której warstwa poddawana jest bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**1.1.9. 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.

**1.1.10. 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.

## **2. MATERIAŁY**

### **– Materiały do mieszanek**

#### **2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

**2.1.2.** Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie

#### **2.1.3. Kruszywa**

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniają wymagania OST zgodnie z Tablicą 1 i normą PN-EN 12620. Kruszywa pochodzące z różnych źródeł (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) mają spełnić wymagania w całej mieszance.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 12422)					
		warstwa pomocnicza	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej obciążonej ruchem
		KR1	KR1		KR1÷KR2		KR1÷KR2
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90					
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone					
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75			G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75		G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: a) kruszywo grube o D≥2d przy:						
	D/d < 4	GT <sub>NR</sub>			GT <sub>C</sub> 20/15		GT <sub>C</sub> 20/15
	D/d ≥ 4	GT <sub>NR</sub>			GT <sub>C</sub> 20/17,5		GT <sub>C</sub> 20/17,5
4.	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR			GT <sub>F</sub> 20 GT <sub>A</sub> 20		GT <sub>F</sub> 20 GT <sub>A</sub> 20
	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 <sup>a)</sup>	FI <sub>NR</sub>			FI <sub>50</sub>		FI <sub>50</sub>
	a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> , kategoria nie wyższa niż	SI <sub>NR</sub>			SI <sub>55</sub>		SI <sub>55</sub>
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>NR</sub>			C <sub>NR/70</sub>		C <sub>NR</sub>
6.	Zawartość pyłów <sup>b)</sup> w kruszywie wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>			f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>
7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa	LA <sub>NR</sub>			LA <sub>50</sub>		LA <sub>40</sub>

	grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż						
8.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR			M <sub>DE</sub> 35		M <sub>DE</sub> NR
9.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana			Deklarowana		Deklarowana
10.	Nasiąkliwość <sup>c)</sup> wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż	WA <sub>242</sub>			WA <sub>242</sub>		WA <sub>242</sub>
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>			AS <sub>NR</sub>		AS <sub>NR</sub>
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>			S <sub>NR</sub>		S <sub>NR</sub>
13.	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V <sub>5</sub>			V <sub>5</sub>		V <sub>5</sub>
14.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu			Brak rozpadu		Brak rozpadu
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu			Brak rozpadu		Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów					
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)					
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	R <sub>c</sub> Deklarowana R <sub>cug</sub> Deklarowana R <sub>b</sub> Deklarowana R <sub>a</sub> Deklarowana R <sub>g</sub> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>			R <sub>c</sub> Deklarowana R <sub>cug</sub> Deklarowana R <sub>b</sub> Deklarowana R <sub>a</sub> Deklarowana R <sub>g</sub> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>		R <sub>c</sub> Deklarowana R <sub>cug</sub> Deklarowana R <sub>b</sub> Deklarowana R <sub>a</sub> Deklarowana R <sub>g</sub> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB <sub>LA</sub>			SB <sub>LA</sub>		SB <sub>LA</sub>

20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)			F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowany			Deklarowany	Deklarowany

a) Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu

b) Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20

c) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości WA<sub>242</sub>, należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

#### 2.1.4. 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.

#### – Specyfikacja mieszanek

#### 2.1.5. Przeznaczenie

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstwy nawierzchni przenoszącej ruch KR1.

#### 2.1.6. 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.

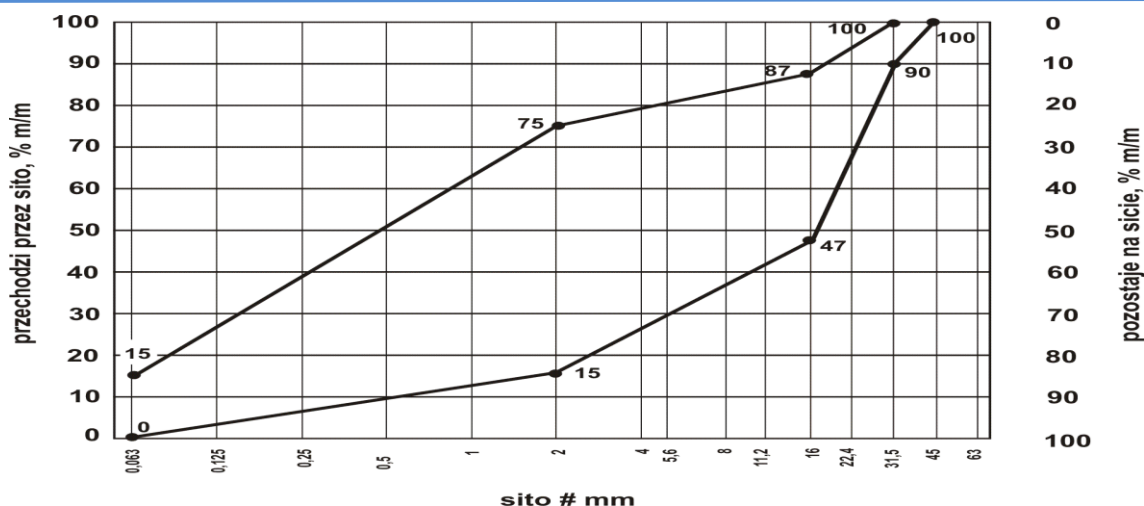
#### 2.1.7. Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych – postanowienia ogólne

Do wykonania nawierzchni powinny być stosowane mieszanki 0/31,5mm

##### 2.1.7.1. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej

##### 2.1.7.1.1. Uziarnienie

Określone według PN - EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej, przeznaczonej do nawierzchni powinno spełniać



Rys. 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla nawierzchni

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni

LP	Właściwość	nawierzchni
		KR1
1.	Uziarnienie mieszanki Niezwiązanej	0/31,5;
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF <sub>15</sub>
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF <sub>NR</sub>
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC <sub>90</sub>
5.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G <sub>v</sub>
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G <sub>v</sub>
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A <sup>b)</sup> na frakcji 0/4 (SE <sub>4</sub> ), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 7%)
12.	Wartość CBR <sup>c)</sup> [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	40
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> ; współczynnik filtracji k <sub>10</sub> [cm/s], co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120

### 2.1.8. Wytwarzanie mieszanki i składowanie

Dla kategorii dróg KR1 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanek, sugeruje się składowanie tychże mieszanek 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**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Sprzęt do wykonania nawierzchni powinien być dobrany przez wykonawcę tak aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem naprawianej drogi.

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

### **4. TRANSPORT**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **– Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych, Dokumentacji Projektowej i w SST.

Na przygotowane oskardowane podłoże należy wykonać warstwę uzupełniającą nawierzchnie z kruszywa. Warstwa nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Nie należy rozpoczynać w budowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

#### **– Przygotowanie podłoża**

Wykonawca przed wykonaniem naprawy nawierzchni powinien przystąpić do oczyszczenia naprawianych miejsc ze wszelkich zanieczyszczeń. Następnie ostrzem oskaru obrywować naprawiane miejsce, w miarę możliwości zbliżony do kształtu prostokąta, lub wyprofilować podłoże. Nawierzchnia z kruszywa powinna być ułożona na podłożu przygotowanym. Po wykonaniu oskardowania na zaprojektowaną głębokość, należy wybrać rumowisko, a następnie za pomocą szczotek i mioteł oczyścić dno i ścianki. W przypadku profilowania należy wyrównać nawierzchnie do odpowiednich spadków. Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

#### **– Dostawa kruszywa**

Deklaracja właściwości użytkowych wyroby powinna obejmować całość dostarczonego materiału.

#### **– Układanie kruszywa**

Nawierzchnia z kruszywa powinna być rozłożona w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu, zaklinowaniu i zamiatowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

#### **5.1.1. Grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej**

Nawierzchnia powinna składać się z jednej warstwy. Wszelkie odstępstwa od podanych powyższych wymagań podlegają uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami SST.

#### **5.1.2. Zagęszczanie nawierzchni**

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

**W przypadku wątpliwości Inspektor Nadzoru może wymagać konieczności badań zagęszczenia warstwy.**

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Dla kontroli modułów E i wskaźnika odkształcenia  $I_0$  warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35 MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu  $E_1$  do 0,45 MPa) albo inne metody zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

$D$  – średnica płyty [mm].

Dopuszczalne jest wykonanie badań płytą dynamiczną  $E_{vd} \geq 40$ . Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się alternatywne metody badań.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### – Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

### – Badania przed przystąpieniem do robót

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania nawierzchni z kruszywa, wykonawca musi przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami.

### – Badania w czasie robót

#### 6.1.1. Badania uziarnienia kruszywa

Badania należy przeprowadzić w przypadku wątpliwym lub na Zlecenia Inspektora Nadzoru. Próbkę należy pobrać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

#### 6.1.2. Badania uziarnienia i wilgotności

W przypadkach wątpliwych należy wykonać dodatkowe badania uziarnienia i wilgotności kruszywa. Pobieranie próbek kruszywa do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstością 1 raz / 3000m<sup>2</sup>.

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.

#### 6.1.3. Badania zagęszczenia i nośności

Badania należy przeprowadzić w przypadku wątpliwym lub na Zlecenia Inspektora Nadzoru. Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności  $E_2$  wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest  $\leq 2,2$ , lub wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  i nośność warstwy  $E_2 > 120$ . Dopuszczalne jest wykonanie badań płytą dynamiczną  $E_{vd} > 40$ . Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z Inspektorem.

### – Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej

Wszystkie wymiary wykonanych robót powinny być nie mniejsze niż zaprojektowane. Spadki poprzeczne na nawierzchni naprawianej na całej szerokości z dopuszczalną odchyłką -1%, +3%

### – Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej

#### 6.1.4. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują mniejsze wymiary niż zaprojektowane, powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości robót cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 6.1.5. Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez Inspektora Nadzoru.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m<sup>2</sup>.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Prace należy odebrać wizualnie. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### – Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie kruszywa,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- utrzymanie jakości podbudowy do czasu przekazania do wbudowania następnej warstwy.

#### 10. 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 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
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 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-2	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 ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
PN-ISO 565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
PN-EN 13286-1	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu