

**D-04.02.01 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA**

Spis treści.....	1
1.0 WSTĘP .....	2
1.1 Przedmiot STWiORB.....	2
1.2 Zakres stosowania STWiORB.....	2
1.3 Zakres robót objętych STWiORB.....	2
1.4 Określenia podstawowe.....	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	2
2.0 MATERIAŁY .....	2
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	2
2.2. Kruszywa do mieszanki niezwiązanej .....	3
2.3 Grunty niewysadzinowe.....	4
2.4 Warunek nieprzenikania cząstek (warstwa odcinająca).....	5
2.5. Woda .....	5
2.6. Składowanie materiałów .....	5
3.0 SPRZĘT .....	5
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	5
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	5
4.0 TRANSPORT .....	5
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	5
4.2. Transport materiałów .....	5
5.0 WYKONANIE ROBÓT.....	5
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	5
5.2. Zasady wykonywania robót .....	5
5.2.1 Przygotowanie podłoża.....	5
5.2.2 Materiał na warstwę odsączającą.....	5
5.2.3 Wykonanie warstwy odsączającej .....	6
5.2.4. Utrzymanie warstwy odsączającej.....	6
6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	6
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	6
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	6
6.3. Badania w czasie robót .....	6
6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi .....	7
7.0 OBMIAR ROBÓT.....	7
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	7
7.2. Jednostka obmiarowa .....	7
8.0 ODBIÓR ROBÓT .....	7
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	7
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	7
9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	8
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	8
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	8
9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	8
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	8
10.1 Specyfikacje .....	8
10.2. Normy.....	8

**D-04.02.01 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA****1.0 WSTĘP**

Wspólny słownik zamówień (CPV)

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

**1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem STWiORB „D-04.02.01 Warstwa odsączająca” są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej, która zostanie wykonana w ramach realizacji zawartej Umowy.

**1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB „D-04.02.01 Warstwa odsączająca” należy stosować jako dokument przetargowy i kontraktowy do wykonania robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy odsączającej przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w STWiORB „D-04.02.01 Warstwa odsączająca” dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej.

UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy odsączającej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.

**1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Warstwa odsączająca – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić warstwa mrozochronna lub ulepszone podłoże.
- 1.4.2. Warstwa mrozochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.3. Ulepszone podłoże (UP) – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni wykonana w celu:
  - a) zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie,
  - b) ochrony gruntu rodzimego w wykopie lub w nasypie przed deformacjami powodowanymi przez ciężkie pojazdy i maszyny budowlane w czasie budowy nawierzchni,
  - c) właściwego wbudowania i zagęszczenia wyżej leżących warstw konstrukcji nawierzchni,
  - d) zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin,
  - e) jeśli jest wykonane z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej w określonych przypadkach może pełnić funkcję warstwy odsączającej.
- 1.4.4. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d \div D$ ), który jest stosowany do wykonania podłoża ulepszanego oraz konstrukcji nawierzchni drogowej. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw: naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.
- 1.4.5. Grunty niewysadzinowe (GN) – grunty o zawartości frakcji pyłowej poniżej 15%, wskaźniku piaszkowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów.
- 1.4.6. Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności między kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
- 1.4.7. Kruszywo naturalne – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.
- 1.4.8. Kruszywo sztuczne – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmujące termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.
- 1.4.9. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.
- 1.4.10. Wymiar kruszywa – określenie dolnego ( $d$ ) i górnego ( $D$ ) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od  $d$  (podziarna) i większych od  $D$  (nadziarna).
- 1.4.11. Uziarnienie - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.
- 1.4.12. Kategoria – poziom właściwości kruszywa wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczne.
- 1.4.13. Partia materiału – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

**2.0 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” punkt 2.

Do wykonania warstwy odsączającej należy użyć następujących materiałów:

- a) mieszanki niezwiązane z kruszyw naturalnych ,

b) grunty niewysadzinowe,

## 2.2. Kruszywa do mieszanki niezwiązanej

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy odsączającej należy stosować kruszywa naturalne sklasyfikowane według normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania z Tablicy 1.

**Tablica 1.** Właściwości kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy odsączającej

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwości	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:	
		Warstwy odsączającej	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		KR1÷2	
4.1÷4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; wszystkie frakcje dozwolone	Tab. 1
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tab. 2
4.3.2	Wartości graniczne i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenia nie większe niż wg kategorii	GT <sub>C</sub> NR	Tab. 3
4.3.3	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 odchylenia nie większe niż wg kategorii	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	Tab. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego – wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> a) wskaźnik płaskości kategoria nie wyższa niż	FI <sub>NR</sub>	Tab. 5
	lub b) wskaźnik kształtu kategoria nie wyższa niż	SI <sub>NR</sub>	Tab. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	Tab. 7
4.6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	f <sub>Deklarowana</sub>	Tab. 5
	b) w kruszywie drobnym	f <sub>Deklarowana</sub>	Tab. 5
4.7	Jakość pyłu	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2-2.4	
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż	LA <sub>NR</sub>	Tab. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana	Tab. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość <sup>b)</sup> wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	WA <sub>242</sub> ****	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	Tab. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	Tab. 13
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3, kategoria nie wyższa niż	V <sub>s</sub>	Tab. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, 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 produkt końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3. wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub> Deklarowana	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F <sub>4</sub> -dla skał magmowych i przeobrażonych F <sub>NR</sub> – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	Tabl.18
Zał.C	Skład materiałowy	deklarowany	

Z kruszyw do mieszanki niezwiązanej należy zaprojektować mieszankę niezwiązaną. Mieszanka niezwiązana powinna spełniać wymagania z Tabelicy 2.

**Tabelica 2.** Wymagania wobec mieszanek kruszyw niezwiązanych do warstwy odsączającej

Lp.	Właściwość mieszanki	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej		PN-EN 933-1	0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5;
2	Zawartość nadziarna			OC <sub>90</sub>
3	Maksymalna zawartość pyłów: - dla warstwy odsączającej	%		UF <sub>6</sub>
4	Współczynnik filtracji k <sub>10</sub> warstwy, co najmniej - dla warstwy odsączającej:	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492	0,0093 (8)
5	Wskaźnik piaskowy SE <sub>4</sub> co najmniej*	%	PN-EN 933-8 zał. A	35
6	Mrozoodporność	%	PN-EN 1367-1	F <sub>10</sub>
7	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-S-02205:1998 Załącznik B	35
8	Zawartość wody	%	PN-EN 13286-2	70 ÷ 100

\*Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Uziarnienie mieszanki niezwiązanej należy dobierać w zależności od grubości wbudowywanej warstwy i sprzętu zagęszczającego. Uziarnienie mieszanki powinno znajdować się pomiędzy krzywymi z Tabelicy 3.

**Tabelica 3.** Uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do warstwy odsączającej.

Wymiar mieszanki Sito [mm]	0/31,5	0/22,4	0/16	0/11,2	0/8
45	100				
31,5	90-100	100			
22,4	68-94	90-100	100		
16	47-87	70-95	90-100	100	
11,2	42-85	47-87	67-94	90-100	100
8	38-83	44-86	47-87	73-95	90-100
5,6	30-80	37-84	40-85	47-87	60-91
4	27-80	35-82	38-83	44-84	47-87
2	15-75	25-78	27-80	30-81	30-82
1	12-62	15-75	15-75	15-75	15-75
0,5	10-50	11-60	11-60	11-60	11-60
0,25	7-40	8-45	8-45	8-45	8-45
0,125	4-26	4-30	4-30	4-30	4-30
0,063	0-15	0-15	0-15	0-15	0-15

Mieszankę należy składać w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

### 2.3 Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowe do warstwy odsączającej powinny spełniać wymagania podane w Tabelicy 4.

**Tabelica 4.** Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych do warstwy odsączającej

Lp.	Właściwość kruszywa	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Zawartość ziaren większych od 2 mm, co najmniej - dla kategorii ruchu KR1-2:	%	PN-88/B-04481	brak wymagań 10
2	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących: 1. przez sito 0,063 mm w warstwie - dla warstwy odsączającej	%		6

Lp.	Właściwość kruszywa	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
3	Wskaźnik wodoprzepuszczalności $k_{10}$ warstwy, co najmniej - dla warstwy odsączającej:	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492	0,0093 (8)
4	Wskaźnik piaskowy WP co najmniej	%	BN-64/8931-01	35
5	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-S-02205:1998 Załącznik B	35

\*Badanie wskaźnika piaskowego  $SE_4$  należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Do zraszania gruntu należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na grunt, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie. Grunt niewysadzinowy należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

#### 2.4 Warunek nieprzenikania cząstek (warstwa odcinająca)

Mieszanki niezwiązane lub grunty niewysadzinowe przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą odsączającą oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

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

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren materiału z warstwy odsączającej,

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża.

UWAGA: przy zastosowaniu geosyntetyków jako „warstwy odcinającej” warunek przenikania cząstek dla materiału na warstwę odsączającą może zostać pominięty. Pozostałe parametry wg Tablicy 2 i 4.

#### 2.5. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN1008 [18].

#### 2.6. Składowanie materiałów

Jeżeli mieszanka niezwiązana lub grunt niewysadzinowy przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

**Każda partia materiału musi spełniać wymagania wg Tablicy 2 lub 4.**

**W przypadku ich nie spełnienia koszt odwiezienia materiału na odkład i rozebrania warstwy ponosi Wykonawca.**

### 3.0 SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### 4.0 TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### 5.0 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

##### 5.2.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-02.01.01 Roboty ziemne. Wykonywanie wykopów ,

##### 5.2.2 Materiał na warstwę odsączającą

###### 5.2.2.1 Mieszanka niezwiązana

Należy zaprojektować mieszankę niezwiązaną z kruszyw o właściwościach z Tablicy 1 i oznaczyć właściwości mieszanki wg Tablicy 2.

W celu zapewnienia stałości właściwości mieszanki do wykonania warstwy osączającej Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji mieszanek-system 4.

#### 5.2.2.2 Grunty niewysadzinowe

Należy określić miejsce pozyskiwania gruntów niewysadzinowych i oznaczyć właściwości gruntu wg Tablicy 4.

W celu zapewnienia stałości właściwości gruntu do wykonania warstwy osączającej należy oznaczyć właściwości z Tablicy 4 lp.3, 4, 5 z częstotliwością adekwatną do wykonywanych robót jednak nie mniej niż co 500 m<sup>3</sup>.

#### 5.2.3 Wykonanie warstwy odsączającej

Przed rozpoczęciem wykonywania warstwy odsączającej należy zgromadzić materiał o właściwościach wg pkt 2 Tablica 2 lub Tablica 4 tak by wykonywać warstwę z materiału o oznaczonych właściwościach.

Materiał wg pkt 2 na warstwę odsączającą powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość warstwy luźnego materiału powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Warstwa osączająca należy ułożyć na całej szerokości korpusu drogi ze spadkiem poprzecznym zapewniającym skuteczne odprowadzenie wody. W nasypach warstwę odsączającą należy wyprowadzić na skarpę lub do drenażu podłużnego a w wykopach do drenażu podłużnego lub na skarpę rowu co najmniej 20 cm powyżej jego dna.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja materiału należy przed zagęszczeniem wymienić je na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie należy wykonywać do momentu kiedy zostanie osiągnięty wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Wskaźnik nośności kruszywa  $w_{noś}$  wg PN-EN 13286-47 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności zgodnie z Tablicą 2 lub 4.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej zgodnie z PN-EN 13286-47. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1 % i -2 % jej wartości.

#### 5.2.4. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

W przypadku wykonania warstwy odsączającej z materiału wg pkt 2 dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania materiałów /oznaczyć ich właściwości wg Tablicy 2 lub 4/ przeznaczonych do wykonania warstwy odsączającej i przedstawić je Inspektorowi Nadzoru.

Należy także przedstawić schemat systemu zapewnienia jakości obowiązujący przy produkcji materiałów na wytwórni mieszanek lub w kopalni w celu zapewnienia, że oznaczone właściwości materiału będą niezmiennie.

Po akceptacji powyższych może być rozpoczęty proces wykonywania warstwy odsączającej zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje Tablica 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	2	3
1.	Szerokość warstwy	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg dokumentacji projektowej
2.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 25 m łata na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne *)	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg dokumentacji projektowej
5.	Rzędne wysokościowe	co 25 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m w osi jezdni i na jej krawędziach lub na krawędziach pasów poszerzeń
6.	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8.	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa, oznaczenie nośności warstwy**	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 50 mb

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

\*\* oznaczenie nośności warstwy należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 zał.B. Wymagana nośność powinna zostać określona w projekcie konstrukcji nawierzchni.

##### 6.3.1.1. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm.

## 6.3.1.2. Równość podłużna warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

## 6.3.1.2. Równość poprzeczna warstwy

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą a dla poszerzeń - łatą dostosowaną do szerokości układanej warstwy.

Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

## 6.3.1.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

## 6.3.1.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 0, -2,0 cm.

## 6.3.1.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

## 6.3.1.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji technicznej z tolerancją +1 cm i -2 cm.

Dla warstwy wykonanej w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad.

## 6.3.1.8. Zagęszczenie warstwy

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej zgodnie z PN-EN 13286-47. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1 % i -2 % jej wartości.

## 6.3.2. Badania materiału podczas wbudowywania

W przypadku kiedy nie zostanie przygotowana odpowiednia ilość materiału do wykonania warstwy odsączającej lub przedstawiony system zapewnienia jakości materiału nie zapewni odpowiedniej jakości materiału to należy wykonywać badania materiału na bieżąco zgodnie z Tablicą 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z mieszanki mechanicznej i podłoża niewyściążonego			
Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m2)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Badanie właściwości kruszywa i mieszanki wg pkt. 2.2 i 2.3	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

## 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.1 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórnie zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

## 7.0 OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy odsączającej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

## 8.0 ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża wykopu

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

## 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej w zależności od rodzaju i grubości betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- utrzymanie warstwy.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót tymczasowych i prac towarzyszących określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Specyfikacje

1. STWiORB D-M 00.00.00 Wymagania ogólne
2. STWiORB D-04.02.02 Podbudowa z mieszanki niezwiązanej

### 10.2. Normy

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 1.  | PN-EN 13286-50 | Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.   |
| 2.  | BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata   |
| 3.  | PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne – wymagania i badania  |
| 4.  | PN-EN 13242    | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym   |
| 5.  | PN-EN 13285    | Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja  |
| 6.  | PN-EN 932-3    | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego  |
| 7.  | PN-EN 932-5    | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie  |
| 8.  | PN-EN 933-1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania  |
| 9.  | PN-EN 933-3    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 10. | PN-EN 933-5    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 11. | PN-EN 933-8    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego   |
| 12. | PN-EN 933-9    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym  |
| 13. | 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 |
| 14. | PN-EN 1097-1   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |
| 15. | PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  |



16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
17.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18.	PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
19.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21.	PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw -Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
22.	PN-ISO 565	Sita kontrolne -Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
23.	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
24.	PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora
25.	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