

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.02.02

v05

WARSTWA MROZOOCHRONNA/ODSĄCZAJĄCA

(dokument wzorcowy)

04.2025 r. Warszawa

Numer wydania Data	Opis zmiany
V01 06.05.2019 r.	Utworzenie dokumentu
V02 30.09.2019 r.	Aktualizacja
V03 18.02.2021 r.	Aktualizacja w zakresie pkt. 6
V04. 18.04.2024 r.	Aktualizacja w zakresie pkt. 2 tab. 2.4
V05 04.2025 r.	Aktualizacja całego dokumentu wg WT-4 2025

Opracowano
w Departamencie Technologii Budowy Dróg GDDKiA
we współpracy
z Laboratoriami Drogowymi GDDKiA

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	5
1.1	Nazwa zadania	5
1.2	Przedmiot WWiORB	5
1.3	Zakres stosowania WWiORB	5
1.4	Informacje ogólne o terenie budowy	5
1.5	Określenia podstawowe	5
2	MATERIAŁY	7
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
2.2	Rodzaje materiałów	7
2.2.1	Mieszanki niezwiązane	8
2.2.2	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi	14
2.2.3	Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem	14
2.2.3.1.	Woda	15
2.2.3.2.	Spoiva hydrauliczne i wapno	15
2.2.4	Grunty niewysadzinowe	16
3.	SPRZĘT	16
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	16
3.2.	Sprzęt do wykonania warstwy	16
4.	TRANSPORT	17
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	17
5.	WYKONANIE ROBÓT	17
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	17
5.2.	Zakres wykonywania robót	17
5.3.	Przygotowanie podłoża	18
5.4.	Wbudowanie mieszanki	18
5.5.	Zagęszczenie	18
5.6.	Odcinek próbny	19
5.7.	Utrzymanie warstwy	19
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	20
6.1.2.	Badania i pomiary kontrolne	20
6.1.3.	Badania i pomiary kontrolne dodatkowe	20
6.1.4.	Badania i pomiary arbitrażowe	20
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót	20
6.3.	Badania w czasie robót	22
6.3.1.	Uziarnienie mieszanki	22
6.3.2.	Zawartość wody	23
6.3.3.	Zagęszczenie i nośność	23
6.3.4.	Właściwości kruszywa	23
6.3.5.	Ilość dozowanego spoiwa	23
6.3.6.	Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek materiałów stabilizowanych spoiwami	24
6.3.7.	Wytrzymałość na ściskanie	24
6.3.8.	Mrozoodporność	25
6.3.9.	Szerokość warstwy	25
6.3.10.	Równość, spadki warstwy	26
6.3.11.	Rzędne wysokościowe	26
6.3.12.	Ukształtowanie osi w planie	26
6.3.13.	Grubość warstwy	26

Nazwa zadania, np.: Budowa drogi ekspresowej S.. na odcinku ... – ... od km 00+000.00 do km 00+000 wraz z obwodnicą ... w ciągu DK.. od km 00+000.00 do km 00+000

7.	OBMIAR ROBÓT	26
7.1.	Jednostka obmiarowa	26
8.	ODBIÓR ROBÓT	26
8.1.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	26
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	27
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	27
10.1.	Normy	27
10.2.	Inne Dokumenty	29

1 WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

przytoczyć

1.2 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej/odsączającej.

Zgodnie z zapisami obowiązujących katalogów typowych konstrukcji nawierzchni drogowych tj.: KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014 występującą w Dokumentacji Projektowej warstwę mrozoochronną i/lub warstwę odsączającą należy zaklasyfikować do dolnych warstw konstrukcji nawierzchni spoczywających na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszonego podłoża. Warstwę odsączającą (w przypadkach określonych w pkt 8.15 KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014) może pełnić jedna z warstw: warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszonego podłoża.

Opisana w niniejszym WWiORB warstwa odsączająca dotyczy warstwy mrozoochronnej pełniącej funkcję warstwy odsączającej.

Schemat i terminologię warstw konstrukcji nawierzchni drogowej oraz podłoża gruntowego nawierzchni przedstawiają rysunki 4.1 i 4.2 w KTKNPiP 2014 oraz w KTKNS 2014.

Poziom niwelety robót ziemnych (tj. poziom podłoża gruntowego nawierzchni) pokrywa się ze spodem dolnych warstw konstrukcji nawierzchni.

1.3 Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. WWiORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

1.3.1. Nazwy i kody

Nazwy i kody robót objętych wspólnym słownikiem zamówień CPV

1.4 Informacje ogólne o terenie budowy

przytoczyć

1.5 Określenia podstawowe

Definicje i określenia dotyczące konstrukcji nawierzchni oraz podłoża gruntowego podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego WWiORB.

Grunt – materiał pochodzenia naturalnego, przemysłowego lub z recyklingu lub dowolna kombinacja tych składników.

Grunt stabilizowany cementem – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni cement.

Grunt stabilizowany granulowanym żużlem wielkopieczowym – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni granulowany żużel wielkopieczowy.

Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym – zagęszczona mieszanka: gruntu, spoiwa hydraulicznego i wody dobranych w optymalnych ilościach, a w razie

potrzeby dodatkowych składników, która wiąże i twardnieje w wyniku reakcji hydraulicznej.

Grunt stabilizowany hydraulicznym spoiwem drogowym – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni hydrauliczne spoiwo drogowe.

Grunt stabilizowany popiołami lotnymi – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym podstawowym składnikiem spoiwa jest popiół lotny, krzemionkowy lub wapienny popiół lotny.

Grunt stabilizowany wapnem – zagęszczona mieszanka: gruntu, wapna i wody dobranych w optymalnych ilościach, charakteryzującą się poprawą natychmiastową właściwości użytkowych przez np. osuszenie wilgotnych gruntów i/lub zwiększenie nośności i/lub zmniejszenie plastyczności.

Kruszywo – ziarnisty materiał stosowany w budownictwie; kruszywo może być naturalne, sztuczne lub z recyklingu.

Kruszywo doziarniające - kruszywo naturalne, sztuczne lub z recyklingu umożliwiające korektę uziarnienia i zaprojektowanie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej, spełniającej warunki pola dobrego uziarnienia

Kruszywo naturalne – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane innej obróbce.

Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację.

Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie (np. kruszywo z recyklingu betonu lub kruszywo z recyklingu nawierzchni mineralno-asfaltowej).

Kruszywo z recyklingu betonu – materiał pochodzący z przekruszenia betonu cementowego z warstw nawierzchni betonowych, betonowych elementów konstrukcji budowlanych lub drogowych albo gruzu betonowego, o określonym uziarnieniu.

Kruszywo z recyklingu nawierzchni mineralno-asfaltowej - materiał pochodzący z przekruszenia warstw nawierzchni mineralno-asfaltowych, o określonym uziarnieniu.

Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni oraz nawierzchni drogowej. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych lub mieszaniny tych kruszyw z kruszywami sztucznymi i z recyklingu w określonych proporcjach.

Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i spoiwa; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

Warstwa mrozochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni.

W szczególnych przypadkach (bliskie sąsiedztwo zwierciadła wody gruntowej od spodu konstrukcji nawierzchni) warstwa mrozochronna, wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej.

Warstwa odsączająca – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić warstwa mrozochronna albo warstwa ulepszonego podłoża. Aby warstwy te mogły pełnić funkcję warstwy odsączającej muszą być wykonane z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego) o odpowiednim uziarnieniu i o współczynniku filtracji.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania, podano w WWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Rodzaje materiałów

Tabela 2.1 Zakres stosowania materiałów do warstwy mrozochronnej/ odsączającej

Lp.		Rodzaj materiału	Kategoria ruchu		
			≤KR2	KR3 - KR4	KR5 - KR7
1	Mieszanki niezwiązane	stosuje się			
2	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi	stosuje się (nie dotyczy warstwy odsączającej)			nie stosuje się
3	Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi	stosuje się (nie dotyczy warstwy odsączającej)			nie stosuje się
4	Grunty stabilizowane wapnem	stosuje się (nie dotyczy warstwy odsączającej)	nie stosuje się		
5	Grunty niewysadzinowe	stosuje się			

Mieszanki niezwiązane i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym oraz grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne i kruszywo z recyklingu. Mieszanki stosowane do wykonania warstwy mrozochronnej/odsączającej powinny być produkowane zgodnie z:

- WT-4 2025 Wymagania Techniczne, Część 4 Opis i oznaczenie, Część 5 Oznakowanie; Część 6 Ustalenia formalne oraz Załącznik A Zakładowa kontrola produkcji mieszanek niezwiązanych;
- WT-5 2010 Wymagania Techniczne, Część 5. Kontrola produkcji, Część 6 Ustalenia formalne, w przypadku mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi;

- c) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 17.11.2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

2.2.1 Mieszanki niezwiązane

Mieszanki niezwiązane do warstwy mroзооchronnej/odsączającej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane - Specyfikacje, które zostały określone w dokumentach: WT-4 2025, KTKNPIP 2014, KTKNSZ 2014. Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 90 mm nie są objęte tą normą i dokumentem.

Wszystkie rodzaje kruszyw do mieszanek niezwiązanych są wyrobami budowlanymi zgodnie z Rozporządzeniem (UE) Nr 305/2011. Rozporządzenie (UE) Nr 305/2011 określa warunki wprowadzania do obrotu lub udostępniania na rynku wyrobów budowlanych. Dla wyrobów budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem (UE) Nr 305/2011 Producent musi przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych oraz prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji.

2.2.1.1 Wymagania wobec materiałów

Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13242.

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- a) kruszywo,
- b) woda do zraszania kruszywa.

Do produkcji i zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008 lub wodę wodociągową.

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanki niezwiązanej należy przyjmować zgodnie z tabelą 2.2.

Tabela 2.2. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych do warstwy mroзооchronnej/odsączającej

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242) $KR \leq 7$	Odniesienie do Tabeli w 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; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone	Tabl. 1
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1,	G _c 80/20, G _F 80, G _A 75	Tabl. 2

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242) $KR \leq 7$	Odniesienie do Tabeli w PN-EN 13242
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT_{NR}	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_{fNR} , GT_{dNR}	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥ 4 mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3	FI_{NR}	Tabl. 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4	SI_{NR}	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥ 4 mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5	C_{NR}	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów w kruszywie wg PN-EN 933-1	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkach	-
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥ 4 mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA_{60}	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥ 4 mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 1097-1	$M_{DeDeklarowana}$	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)	$WA_{242}^{1)}$	Tabl. 18
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS_{NR}	Tabl. 13
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	Tabl. 14
6.5.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3 ²⁾	V_5	Tabl. 16
6.5.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym ³⁾ wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	-
6.5.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym ³⁾ wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.5.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
6.5.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-

Nazwa zadania, np.: Budowa drogi ekspresowej S.. na odcinku ... – ... od km 00+000.00 do km 00+000 wraz z obwodnicą ... w ciągu DK.. od km 00+000.00 do km 00+000

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242) KR ≤7	Odniesienie do Tabeli w PN-EN 13242
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB _{LA} Deklarowana	Tabl. 17
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	F _{Deklarowana} (≤10 %) - kruszywa z recyklingu F _{Deklarowana} (≤15 %)	Tabl. 20
Zał. C	Skład materiałowy	Deklarowany	-
Zał. C. Roz. C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	-

1) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

2) W przypadku żużli stalowniczych oprócz badania oznaczenia stałości objętości żużla stalowniczego wskazanego w PN-EN 13242 pkt 6.5.2.1., należy dodatkowo wykonać badanie rozpadów: wapniowego (wg PN-B-06714-38, rozpad nie więcej niż 1 %) i żelazowego (wg PN-B-06714-39, rozpad nie więcej niż 1 %).

3) Wymaganie dotyczy również innych żużli metalurgicznych (w przypadku żużli stalowniczych należy badać rozpad: wapniowy wg norm PN-B-06714-38, rozpad nie większy niż 1% oraz żelazowy wg PN-B-06714-39, rozpad nie większy niż 1%).

UWAGA 1:

W przypadku, gdy jedno kruszywo stanowi 100% mieszanki niezwiązanej należy stosować wymagania zgodnie z Tabelą 2.4 przy jednoczesnym spełnieniu wymagań ujętych w Tabeli 2.2 w zakresie gęstości i nasiąkliwości.

UWAGA 2:

Kruszywo z recyklingu może być stosowane w mieszankach z kruszywem naturalnym, pod warunkiem spełnienia wymagań Tabeli 2.2.

Zawartość kruszywa z recyklingu w mieszance nie może przekraczać 30% m/m.

UWAGA 3:

W przypadku wykorzystania kruszyw z recyklingu betonu do warstwy mroзоochronnej zaleca się stosowanie kruszywa pozyskanego z betonu o granicznej klasie wytrzymałości na ściskanie CC20, przy jednoczesnej wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu SC1,7 (badania wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu wykonać wg PN-EN 13877-2).

W przypadku niespełnienia lub braku możliwości określenia cech wytrzymałościowych betonu przed kruszeniem, za nadrzędne uznaje się spełnienie wymagań podanych w tabeli 2.2.

UWAGA 4:

Do mieszanek niezwiązanych nie dopuszcza się stosowania kruszywa z recyklingu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych zawierających smołę.

2.2.1.2 Postanowienia ogólne dla mieszanki

Do warstwy mroзоochronnej/odsączającej powinny być stosowane następujące mieszanki kruszyw: 0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0/45; 0/63.

W przypadku zastosowania mieszanki o uziarnieniu 0/8 dla dróg KR 3-7 konieczne jest wykonanie odcinka próbnego potwierdzającego spełnienie wymagań nośności warstwy.

2.2.1.3 Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy mroзоochronnej/odsączającej powinna spełniać wymagania kategorii podanej

w Tabeli 2.4. W przypadku kiedy warstwa mroзоochronna pełni funkcję warstwy odsączającej to zawartość pyłów powinna wynosić max. 6 %. Zawartość pyłów należy określać wg PN-EN 933-1.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy mroзоochronnej/odsączającej.

2.2.1.4 Uziarnienie

Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, (kategoria Gv), o wymiarach ziaren D od 8 do 63 mm, przeznaczonych do warstwy mroзоochronnej/odsączającej muszą spełniać wymagania przedstawione w WT-4 2025 przedstawione na rysunkach od 2 do 8. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.

2.2.1.5 Zawartość nadziarna

Określona wg PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tabeli 2.4.

2.2.1.6 Wodoprzepuszczalność i wrażliwość na mróz

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstwy mroзоochronnej/odsączającej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE_4), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do warstwy mroзоochronnej, o ile nie przewidują tego szczegółowe rozwiązania.

W przypadkach, kiedy podbudowa nawierzchni może być narażona na działanie wody gruntowej, należy zapewnić odwodnienie konstrukcji nawierzchni przez zastosowanie warstwy odsączającej. Wtedy warstwa ta powinna być wykonana z mieszanki odpornej na działanie mrozu, która po zagęszczeniu do wymaganego wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ powinna charakteryzować się wodoprzepuszczalnością mierzoną współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 5$ m/dobę wg WT-4 2025 zał. B.

2.2.1.7 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej wg PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tabeli 2.4.

2.2.1.8 Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do warstwy mroзоochronnej/odsączającej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. Wskaźnik nośności CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47 (waga obciążnika/ów ok. 2,5kg). Wymaganie wg Tabeli 2.4.

2.2.1.9 Zagęszczanie i nośność warstwy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika odkształcenia I_0 .

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytą statyczną VSS zgodnie z procedurą opisaną w WT-4 2025, Załącznik C.

Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I_0 , określony stosunkiem wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu

odkształcenia E_1 jest $\leq 2,2$. Nośność warstwy należy uznać za prawidłową, gdy wtórny moduł odkształcenia E_2 jest nie mniejszy niż wymagana wartość zgodna z Tabelą 2.3.

Tabela 2.3. Wymagania dla nośności

Badanie	drogi o ruchu $\leq KR2$	drogi o ruchu KR3 – KR4	drogi o ruchu KR5 – KR7
Wskaźnik odkształcenia I_0 dla warstwy mroзооchronnej/odsączającej	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$
Wtórny moduł odkształcenia E_2 dla warstwy mroзооchronnej/odsączającej	≥ 80 MPa	≥ 100 MPa*	≥ 100 MPa

* W przypadku występowania w projekcie konstrukcji podbudowy pomocniczej wymaganie wtórnego modułu odkształcenia $E_2 \geq 80$ MPa

Alternatywnie dopuszcza się kontrolę oraz ocenę zagęszczenia i nośności na powierzchni warstwy materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego E_{vd} z zastosowaniem płyty dynamicznej. Dopuszczenie tej metody wymaga wykonania korelacji zgodnie z WT-4 2025 Załącznikiem D.

Badanie płytą statyczną VSS jest badaniem rekomendowanym i w przypadkach wątpliwych badaniem rozstrzygającym.

Dla mieszanek o uziarnieniu 0/8 mm w zakresie zagęszczenia badaniem rozstrzygającym, dla wskaźnika odkształcenia I_0 , może być oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s metodami objętościowymi z wymaganiem dla kategorii ruchu $\leq KR4$ $I_s \geq 1,00$; dla KR5–KR7 $I_s \geq 1,03$.

2.2.1.10 Istotne cechy środowiskowe

Mieszanki z kruszyw naturalnych można zaliczyć do materiałów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W wypadku stosowania w mieszankach kruszywa sztucznego lub z recyklingu, zaleca się sprawdzenie ich oddziaływania na środowisko w miejscu zastosowania.

Tabela 2.4. Wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstwy mroзооchronnej/odsączającej

Roz. w PN-EN 13285	Właściwości		Warstwa mroзооchronna/odsączająca	
			$\leq KR2$	KR3 – KR7
4.3.1	Uziarnienie mieszanki, badanie wg PN-EN 933-1		od 0/8 do 0/63	od 0/11,2 do 0/63
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów, badanie wg PN-EN 933-1:	w typowych zastosowaniach	UF ₁₅	
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	UF ₆	
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF		LF _{NR}	
4.3.3	Zawartość nadziarna badanie wg PN-EN 933-1:		OC ₉₀	
4.3.4.1	Wymagania wobec uziarnienia badanie wg PN-EN 933-1:		rys 2-8 WT-4 2025	
-	Kategorie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥ 4 mm) wydzielonym z mieszanki wg PN-EN 933-5		C _{NR}	

Nazwa zadania, np.: Budowa drogi ekspresowej S.. na odcinku ... – ... od km 00+000.00 do km 00+000 wraz z obwodnicą ... w ciągu DK.. od km 00+000.00 do km 00+000

Roz. w PN-EN 13285	Właściwości	Warstwa mrozoochronna/odsączająca	
		≤KR2	KR3 – KR7
-	Kształt kruszywa grubego (≥4 mm) wydzielonego z mieszanki a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3	F _{INR}	
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4	S _{INR}	
4.3.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną wartością (MDV)	-	
-	Odporność na rozdrabnianie, (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) badanie wg PN-EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż:	LA ₆₀	
4.3.6	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE ₄ ¹⁾ , badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej	35	
-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M _{DE}	Deklarowana	
-	Mrozoodporność, (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F _{deklarowana} (≤10 %)	
-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I _s =1,00 i moczeniu w wodzie 96 h, wg PN-EN 13286-47	≥25	≥35
4.3.6	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s =1,00, współczynnik filtracji, wg WT-4 2025 zał. B,	≥5 m/dobę	
-	Zawartość wody w mieszanke zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2	70-100	
-	Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	V ₅	
-	Rozpad wapniowy żużla stalowniczego wg PN-B-06714-38	≤ 1	
-	Rozpad żelazawy żużla stalowniczego wg PN-B-06714-39	≤ 1	
-	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 p. 19.1	Brak rozpadu	
-	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	Brak rozpadu	

1) Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ wg PN-EN 933-8 należy wykonać na próbce przygotowanej zgodnie z WT-4 2025 Załącznikiem E.

Badanie współczynnika filtracji wg PKN-CEN ISO/TS 17892-11 i WT-4 2025 Załącznika B należy wykonać na etapie zatwierdzania materiału. Na etapie zatwierdzania, dla mieszanki spełniającej powyższe wymagania badania laboratoryjnego, należy również określić współczynnik filtracji na podstawie krzywej uziarnienia wg wzorów empirycznych.

Ustalenie współczynnika filtracji na podstawie uziarnienia, celem potwierdzenia stałości produkcji mieszanki, należy wykonać przy każdym badaniu uziarnienia zgodnie z częstotliwością podaną w Tabeli 6.8.

2.2.2 Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi

Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy norm z zakresu od PN-EN 14227-1 do PN-EN 14227-5, które zostały określone w dokumentach: WT-5 2010, KTKN PiP 2014, KTKNS 2014, WWiORB D-04.05.01.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej z mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi jako spoiwo można stosować:

- cement wg PN-EN 197-1 lub PN-EN 197-5 lub PN-EN 197-6,
- żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1,
- popioły lotne wg PN-EN 14227-4,
- spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1 lub krajowej oceny technicznej.

Zakres stosowania mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej oraz wymagania podstawowe wobec tych mieszanek należy przyjmować zgodnie z Tabelą 2.5. oraz WWiORB D-04.05.01.

Tabela 2.5. Zakres stosowania i podstawowe wymagania wobec mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwości	Warstwa mrozoochronna
		≤KR4
1.	Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa Mrozoodporność $\geq 0,6$
2.	Mieszanki związane żużlem wg PN-EN 14227-2	Typ A1, A2, A3, B1, B2: CBR 50/25; Typ B4: $2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa Mrozoodporność $\geq 0,6$
3.	Mieszanki związane popiołem lotnym wg PN-EN 14227-3 i PN-EN 14227-4	Typ 1, 2 i 5: $2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa; Mrozoodporność $\geq 0,6$
4.	Mieszanki związane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-5	Typ 1 i 2: $2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa; Mrozoodporność $\geq 0,6$
Uwaga: Oznaczenia typów konstrukcji zgodnie z KTKN PiP 2014, KTKNS 2014		

2.2.3 Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem

Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy norm w zakresie PN-EN 14227-15, które zostały określone w dokumentach: KTKN PiP 2014 i KTKNS 2014.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej (≤KR4) z gruntów stabilizowanych można stosować spoiwa hydrauliczne lub wapno.

Zakres stosowania gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej oraz podstawowe wymagania wobec tych gruntów należy przyjmować zgodnie z Tabelą 2.6.

Do stabilizacji można stosować jedynie grunty niewysadzinowe, spełniające wymagania dla warstwy mrozoochronnej określone w Tabeli 2.7.

Tabela 2.6. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwości	Warstwa mrozoochronna	
		≤KR2	KR3 – KR4
1.	Grunty stabilizowane cementem wg PN-EN 14227-15	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa,	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa Mrozoodporność $\geq 0,6$
2.	Grunty stabilizowane wapnem wg PN-EN 14227-15	R _c 1,0	nie stosuje się
3.	Grunty stabilizowane żużłem wg PN-EN 14227-15	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa Mrozoodporność $\geq 0,6$
4.	Grunty stabilizowane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-15	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa Mrozoodporność $\geq 0,6$
5.	Grunty stabilizowane popiołami lotnymi wg PN-EN 14227-15	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa	$2,0 \leq C_{1,5/2,0} \leq 4,0$ MPa Mrozoodporność $\geq 0,6$

2.2.3.1. Woda

Do produkcji i zwilżania mieszanki kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008 lub wodę wodociągową.

2.2.3.2. Spoiwa hydrauliczne i wapno

Spoiva hydrauliczne i wapno powinny być zgodne:

- cement z PN-EN 197-1 lub PN-EN 197-5 lub PN-EN 197-6,
- żużel wielkopiecowy z PN-EN 15167-1,
- popioły lotne z PN-EN 14227-4,
- spoiwa drogowe z PN-EN 13282-1 lub krajowej oceny technicznej,
- wapno z PN-EN 459-1.

2.2.4 Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowymi do warstwy mrozoochronnej/odsączającej mogą być grunty naturalne z wyjątkiem piasku drobnego lub antropogeniczne, spełniające wymagania podane w Tabeli 2.7.

W przypadku gruntów antropogenicznych należy zwrócić szczególną uwagę na ich jednorodność.

Grunty antropogeniczne, które mają właściwości zbliżone do kruszyw powinny spełniać wymagania Tabeli 2.2.

Tabela 2.7. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów niewysadzinowych do warstwy mrozoochronnej/odsączającej

Lp.	Właściwości		Warstwa mrozoochronna/odsączająca	
			≤KR2	KR3 - KR7
1.	Zawartość ziaren większych od 5,6 mm, badanie wg PN-B-04481, co najmniej %:		Brak wymagań	10
2.	Zawartość ziaren większych od 2 mm, badanie wg PN-B-04481, co najmniej %:		10	20
3.	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, badanie wg PN-B-04481, %:	w typowych zastosowaniach	15,0	15,0
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	6,0	6,0
4.	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE ₄ na frakcji 0/4mm, wg BN-64-8931-01, co najmniej		35	

Lp.	Właściwości		Warstwa mrozochronna/odsączająca	
			≤KR2	KR3 - KR7
5.	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,00$ i po moczeniu w wodzie 96 h, badanie wg PN-S-02205 co najmniej		25	35
6.	Współczynnik filtracji po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,00$, współczynnik filtracji, wg WT-4 2025 zał. B, co najmniej	w typowych zastosowaniach	Brak wymagań	Brak wymagań
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	5 m/dobę	5 m/dobę

W przypadku gruntów niespoistych możliwe jest zastosowanie badania wskaźnika piaskowego SE4 wg PN-EN 933-8: 2012 zał. A (metodyka zbieżna z BN-64/8931-01). Badanie należy wykonać na próbkach po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Badanie współczynnika filtracji wg PKN-CEN ISO/TS 17892-11 i WT-4 2025 Załącznika B należy wykonać na etapie zatwierdzania materiału i w przypadku zmiany źródła pozyskania. Na etapie zatwierdzania, dla gruntu niewysadzinowego spełniającego powyższe wymagania badania laboratoryjnego, należy również określić współczynnik filtracji na podstawie krzywej uziarnienia wg wzorów empirycznego USBSC.

Ustalenie współczynnika filtracji na podstawie uziarnienia, celem potwierdzenia stałości produkcji gruntu, należy wykonać przy każdym badaniu uziarnienia zgodnie z częstotliwością podaną w Tabeli 6.8.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne"

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy

Sprzęt do wykonania warstwy powinien być dobrany przez Wykonawcę tak, aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi.

Mieszanka kruszywa dla warstwy mrozoodpornej/odsączającej powinna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem warstwy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanek wyposażone w urządzenia dozujące. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent mieszanek gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe,
- równiarki, spycharki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,

- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych
- recyklery i urządzenia do automatycznego dozowania spoiwa – dotyczy stabilizacji gruntów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do Wykonawcy. Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), ani obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowywania materiału.

Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.2. Zakres wykonywania robót

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy mroзоochronnej/odsączającej dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ulegających zakryciu leżących w warstwach niższych łącznie z tymi warstwami.

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednородności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

W przypadku gruntów stabilizowanych spoiwem hydraulicznym wytwarzanie warstwy mroзоochronnej może odbywać się poprzez mieszanie „na miejscu” wykorzystując recyklery i urządzenia do automatycznego dozowania spoiwa.

Na wykonanej warstwie mroзоochronnej/odsączającej nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Warstwę mrozochronną/odsączającą należy układać na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszanego podłoża. Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w WWIORB D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” WWIORB D-02.01.01 „Wykonanie wykopów”, WWIORB D.04.05.00 ulepszone podłoże.

5.4. Wbudowanie mieszanki

W przypadku warstwy mrozochronnej z mieszanki niezwiązanej kruszywa stabilizowanego mechanicznie:

Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwa składa się z więcej niż jednej warstwy mieszanki, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 30 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja należy przed zagęszczeniem wymienić materiał na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być zgodna z granicami podanymi w tabeli 2.4. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 oraz PN-EN 1097-6. Materiał nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od ustalonej od wartości podanych w tabeli 2.4, to mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła grubość zgodną z Dokumentacją Projektową.

W przypadku warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub wapnem należy postępować z zasadami opisanymi w WWIORB D-04.05.01. Podbudowa i warstwa mrozochronna z mieszanki związanej cementem.

W przypadku warstwy mrozochronnej z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem należy postępować z zasadami opisanymi w WWIORB D-04.05.00. Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem.

5.5. Zagęszczenie

Warstwy należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie i nośność warstwy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości.

5.6. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w przypadku wykonania warstwy mroзооchronnej z mieszanki niezwiązanej kruszywa stabilizowanego mechanicznie oraz gruntów niewysadzinowych w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w przypadku warstwy mroзооchronnej z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwami jest właściwy;
- sprawdzenia w warunkach budowy przydatności zastosowanych spoiw;
- sprawdzenia dokładności dozowania spoiwa na jednostkę powierzchni warstwy;
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu;
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia;
- sprawdzenia zagęszczenia i nośności warstwy lub wytrzymałości na ściskanie (przynajmniej dla wytrzymałości wczesnej określonej w recepturze).

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy na budowie.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

5.7. Utrzymanie warstwy

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jej uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Warstwa z mieszanki związanej spoiwami hydraulicznymi powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT,
- b) przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- c) przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
- d) przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,

e) innymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.
Badania i pomiary dzielą się na:

- a) badania i pomiary Wykonawcy - w ramach własnego nadzoru,
- b) badania i pomiary kontrolne - w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech warstwy.

6.1.1. Badania i pomiary Wykonawcy- zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
- nie mniejszy niż zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w niniejszym WWIORB.

6.1.2. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.1.3. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe- zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.1.4. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować receptę laboratoryjną oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2.1. Jeżeli kruszywo o ciągłym uziarnieniu będzie stosowane bez mieszania z innym kruszywem jako „mieszanka niezwiązana”, producent powinien znakować swój wyrób (kruszywo o ciągłym uziarnieniu) znakiem CE na zgodność z PN-EN 12620+A1, a wykonawca powinien potwierdzić wszystkie parametry tego wyrobu, który uzyskuje nazwę „mieszanka niezwiązana”, zgodnie z Tabelą 2.4 na podstawie badań własnych lub badań dostarczonych przez producenta kruszywa.

Jeżeli wykonawca będzie komponował mieszankę niezwiązaną z kruszyw dostarczanych przez producenta lub producentów (z deklaracjami CE dla poszczególnych kruszyw), powinien on dodatkowo deklarować wszystkie parametry wyprodukowanej „mieszanki niezwiązanej” zgodnie z Tabelą 2.4 na podstawie badań własnych.

6.2.2. Ważność wykonanych przez producenta mieszanki pełnych badań materiałów wsadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań.

6.2.3. Producent/wykonawca musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) opisaną w WT-4 2025 Załączniku A, aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania dla mieszanek niezwiązanych zawarte w Tabeli 2.4.

6.2.4. Producent/wykonawca musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) opisaną w WT-5 2010 Wymagania Techniczne, Część 5. Kontrola produkcji, 6 Ustalenia formalne, aby zapewnić że wyrób spełnia wymagania dla mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi zawarte w tabeli 2.5.

6.2.5. System Oceny zgodności

Zgodnie z wymaganiami prawnymi i normowymi, producent kruszywa powinien dokonać oceny zgodności wyrobu wg systemu 2+ lub 4, w zależności od zamierzonego zastosowania mieszanek.

System 4 powinien być stosowany do oceny zgodności mieszanek niezwiązanych zgodnie z WT-4 2025.

System 2+ powinien być stosowany do oceny zgodności mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów zgodnie z tabelą 6.8.

Tabela 6.8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki/gruntów	1	3000
2	Zawartość wody w mieszance		
3	Zagęszczenie i nośność warstwy***)	2	6000
4	Wytrzymałość na ściskanie	1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 3000m ² wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1 seria na dziennej działce roboczej.	
5	Mrozoodporność	Przy projektowaniu, na etapie odcinka próbnego i w przypadkach wątpliwych, na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru	
6	Ilość dozowanego spoiwa na 1m ² powierzchni warstwy	Nie rzadziej niż dwa razy na dziennej działce roboczej	
7	Badanie pozostałych właściwości mieszanki/gruntu	Przy zatwierdzeniu materiału oraz przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta.	
8	Szerokość warstwy	10 razy na 1km jezdni	
9	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	
10	Równość poprzeczna	10 razy na 1km jezdni	
11	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1km jezdni	
12	Rzędne wysokościowe	Co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg	
13	Ukształtowanie osi w planie *)	Zgodnie z dokumentacją projektową nie rzadziej niż 10 razy na 1km	
14	Grubość warstwy**)	10 razy na 1km jezdni**)	

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

**) na podstawie operatów geodezyjnych,

***) nośność tylko dla warstw niezwiązanych

6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Badanie uziarnienia mieszanki należy wykonać wg PN-EN 933-1.

Badanie uziarnienia gruntów niewysadzinowych należy wykonać wg PN-B-04481.

6.3.2. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach/gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej wg PN-EN 13286-2.

6.3.3. Zagęszczenie i nośność

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganych parametrów nośności i zagęszczenia.

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej kruszyw należy wykonać zgodnie pkt 2.2.1.9. tj. wg WT-4 2025 Załącznika C Procedura oznaczania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych nawierzchni/poboczy z kruszywa niezwiązanego przez obciążenie płytą VSS.*pkt* Alternatywnie dopuszcza się kontrolę oraz ocenę zagęszczenia i nośności na powierzchni warstwy materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego E_{vd} z zastosowaniem płyty dynamicznej. Dopuszczenie tej metody wymaga wykonania korelacji zgodnie z WT-4 2025 Załącznikiem D.

Badanie płytą statyczną VSS jest badaniem rekomendowanym i w przypadkach wątpliwych badaniem rozstrzygającym.

W przypadku mieszanek stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi oraz gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi, badania kontrolne zagęszczenia i nośności należy wykonać bezpośrednio po zakończeniu prac związanych z zagęszczeniem warstwy mroзооchronnej, jednak nie później niż do rozpoczęcia procesu wiązania zastosowanego spoiwa hydraulicznego. Czas wiązania spoiwa hydraulicznego powinien zostać określony laboratoryjnie lub też przyjęty z deklaracji CE stosowanego spoiwa hydraulicznego.

6.3.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki/gruntu obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać z częstotliwością zgodnie z tabelą 6.8.

W przypadku zastosowania materiałów antropogenicznych może zaistnieć konieczność wykonywania badań ze zwiększoną częstotliwością niż określona w tabeli 6.8. Zwiększona częstotliwość obejmuje wykonanie badań w pełnym zakresie oraz podlega uzgodnieniu z Inżynierem / Inspektorem Nadzoru.

Dodatkowo w przypadku zastosowania takich materiałów jak np. żużle badania należy wykonywać w zakresie mieszanek, ale również materiałów wsadowych do mieszanek - w szczególności obejmujących cechy stałości objętości związane z rozpadami i pęcznieniem.

6.3.5. Ilość dozowanego spoiwa

Ilości dozowanego spoiwa na 1m² powierzchni warstwy należy sprawdzać co najmniej dwa razy na dziennej działce roboczej. Sprawdzenia należy dokonać za pomocą kontrolnego ważenia ilości dozowanego spoiwa na kontrolowanych powierzchniach podczas przejazdu rozsypywarki na działce roboczej.

Ilość dozowanego spoiwa na 1m² kontrolowanego odcinka dziennej działki roboczej nie powinna być mniejsza od wartości podanej w receptce: nie więcej niż 5 % dla średniej z pomiarów i nie więcej niż 10 % dla pojedynczego pomiaru.

6.3.6. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek materiałów stabilizowanych spoiwami

Próbki walcowe $H/D = 0,8$ lub $H/D = 1,2$ przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbki do badań należy pobierać z miejsc losowo wybranych na warstwie przed zagęszczeniem mieszanki wymieszanej ze spoiwem. Próbki w liczbie min. 3 sztuki należy przechowywać zgodnie z wymaganiami dotyczącymi poszczególnych rodzajów spoiw.

Dla mieszanek związanych należy przeprowadzić badania po czasie pielęgnacji dostosowanym do charakterystyki użytego spoiwa. Próbki należy badać po:

- a) 28 dniach pielęgnacji, dopuszcza się po 7 dniach dla wapna,
- b) 28 dniach pielęgnacji, dopuszcza się po 7 dniach dla cementu i spoiw szybkowiązających,
- c) 42 dniach pielęgnacji dla popiołów lotnych i spoiw wolnowiązających,
- d) 90 dniach pielęgnacji dla granulowanego żużla wielkopiecowego.

Dla gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi i wapnem sposób pielęgnacji próbek oraz czas określania wytrzymałości na ściskanie należy dostosować do właściwości zastosowanego spoiwa z zachowaniem procedur wskazanych poniżej:

- a) **Grunty stabilizowane cementem badane po 28 dniach pielęgnacji**
Przed rozformowaniem (pierwsza doba) zabezpieczyć przed wysychaniem, następnie 13 dni pielęgnować w temperaturze pokojowej w komorze o wilgotności powyżej 95-100% lub w wilgotnym piasku. Następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej (sumaryczny czas pielęgnacji 28 dni),
- b) **Grunty stabilizowane granulowanym żużlem wielkopiecowym badane po 90 dniach pielęgnacji**
Przed rozformowaniem (pierwsza doba) zabezpieczyć przed wysychaniem, następnie 75 dni pielęgnować w temperaturze pokojowej w komorze o wilgotności powyżej 95-100% lub w wilgotnym piasku. Następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej (sumaryczny czas pielęgnacji 90 dni),
- c) **Grunty stabilizowane popiołem lotnym badane po 42 dniach pielęgnacji**
Przed rozformowaniem (pierwsza doba) zabezpieczyć przed wysychaniem, następnie 27 dni pielęgnować w temperaturze pokojowej w komorze o wilgotności powyżej 95-100 % lub w wilgotnym piasku. Następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej (sumaryczny czas pielęgnacji 42 dni),
- d) **Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym badane po 42 dniach pielęgnacji**
Przed rozformowaniem (pierwsza doba) zabezpieczyć przed wysychaniem, następnie 27 dni pielęgnować w temperaturze pokojowej w komorze o wilgotności powyżej 95-100% lub w wilgotnym piasku. Następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej (sumaryczny czas pielęgnacji 42 dni),

- e) **Grunty stabilizowane wapnem badane po 7 dniach pielęgnacji**
 Przed rozformowaniem (pierwsza doba) zabezpieczyć przed wysychaniem, po czym 2 dni pielęgnować w temperaturze pokojowej w komorze o wilgotności powyżej 95-100% lub w wilgotnym piasku. Następnie próbki powinny być na jeden dzień zanurzone na głębokość 1 cm w wodzie, a przez kolejne 3 dni zanurzone całkowicie (sumaryczny czas pielęgnacji 7 dni).

Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie oznacza się wg PN-EN 13286-41 na próbkach walcowych $H/D = 0,8$ lub $H/D = 1,2$ przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50.

W praktyce wykonawczej dopuszcza się stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie R_c określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach (R_{c7} , R_{c14}).

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabeli 2.6 niniejszych WWIORB w odniesieniu do określonego rodzaju spoiwa.

6.3.8. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie próbki po czasie pielęgnacji dostosowanym do charakterystyki spoiwa pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbki pielęgnowanej według pkt 6.3.6.

$$\frac{R_c^{z-o}}{R_c}$$

Wskaźnik mrozoodporności

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przygotować wg pkt 6.3.6. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze -23 ± 2 °C przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze $+18 \pm 2$ °C przez 16 godzin.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} , R_c należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

6.3.9. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.10. Równość, spadki warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub metodą równoważną (planografem). Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

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

6.3.11. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i +1 cm.

6.3.12. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.13. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy mroзооchronnej i odsączającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, WWIORB i wymaganiami Inżyniera/Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w WWIORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzór/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron

kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszego WWIORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzór/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach WWIORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Cena wykonania 1m² warstwy mroзоochronnej/odsączającej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i 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,
- utrzymanie warstwy,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych WWIORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, WWIORB, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera/ Inspektora Nadzoru/ Zamawiającego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
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	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-8	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-9	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: 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. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności.
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczenie magnezu
PN-EN 1367-3	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
PN-EN 13282-1	Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1. Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiązące. Skład, wymagania, kryteria zgodności.
PN-EN 13286-1	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie i wymagania ogólne.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora.
PN-EN 13286-47	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
PN-EN 13286-50	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym Metody sporządzenia próbek badawczych — Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie

	za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
PN-EN 14227-15	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 15. Grunty stabilizowane hydraulicznie.
PN-EN 459-1	Wapno budowlane. Część 1. Definicje, wymagania, kryteria zgodności.
PN-EN 15167-1	Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie, zaczynie. Część 1. Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
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
PKN-CEN ISO/TS 17892-11	Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
PN-S-02205	Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania.
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie rozpadu wapniowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie rozpadu żelazowego
PN-88/B-04481	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne Dokumenty

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (jednolity tekst Dz. U. 2016 poz. 1570)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.)
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011)
4. Sprostowanie do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 103 z dnia 12.04.2013 r.)
5. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) NR 157/2014 z dnia 30 października 2013 r. w sprawie warunków udostępniania deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych na stronie internetowej (Dz. Urz. UE L 52 z 21.02.2014 r.)
6. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) NR 568/2014 z dnia 18 lutego 2014 r. zmieniające załącznik V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 dotyczący oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych (Dz. Urz. UE L 157 z 27.05.2014 r.)
7. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) Nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu

deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych (Dz. Urz. UE L 159 z 28.05.2014)

8. WT-4 2025 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych Wymagania Techniczne,
9. WT-5 2010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych Wymagania Techniczne, załącznik nr 4 do zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
10. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
11. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
12. Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu. Zadanie 6 Załącznik 9.6 Wytyczne wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni betonowych.