GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.05.01
v04

PODBUDOWA I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM

(dokument wzorcowy)

Warszawa
2026

Numer wydania Data	Opis zmiany
V01 **10.05.2019**	Utworzenie dokumentu
V02 **30.09.2019**	Aktualizacja
V03 **02.2021**	Aktualizacja
V04 **2026**	Aktualizacja

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
1.6. Symbole i skróty dodatkowe 5
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót 6
2. MATERIAŁY 6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów 6
2.2. Rodzaje materiałów 6
2.3. Dostawy materiałów 9
2.4. Składowanie materiałów 9
3. SPRZĘT 10
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu 10
3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót 10
4. TRANSPORT 10
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu 10
4.2. Transport materiałów 10
5. WYKONANIE ROBÓT 10
5.1. Ogólne zasady wykonania robót 10
5.2. Zasady wykonywania robót 11
5.3. Roboty przygotowawcze 11
5.4. Projektowanie mieszanki związanej cementem 11
5.5. Wymagania dla mieszanek 16
5.6. Odcinek próbny 18
5.7. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża 18
5.8. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki 19
5.9. Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem 20
5.10. Roboty wykończeniowe 20
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 20
6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót 20

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.....21
6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.....22
6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.....22
6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.....22
6.6. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 23
6.7. Badania w czasie robót 23
6.8. Badania cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozoochronnej 23
7. OBMIAR ROBÓT 23
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót 23
7.2. Jednostka obmiarowa 23
8. ODBIÓR ROBÓT 23
8.1. Ogólne zasady odbioru robót 23
8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami 23
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 24
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności 24
9.2. Cena jednostki obmiarowej 24
9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....24
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 25
10.1. Normy 25
10.2. Inne dokumenty.....26

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 robót związanych z wykonaniem podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanego hydraulicznie cementem.

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).

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

„…" - *przytoczyć*

1.5. Określenia podstawowe

Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu oraz ewentualnych dodatków mineralnych i/lub domieszek chemicznych; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

Warstwa mrozoochronna – warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami odziaływania mrozu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.6. Symbole i skróty dodatkowe

% m/m	procent masy,
NR	brak konieczności badania danej cechy, brak wymagania,
CBR	kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
H/D	stosunek wysokości do średnicy próbki.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy opracować nowe Badanie Typu zgodnie z normą i ponownie przedstawić do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wyroby budowlane powinny odpowiadać wymaganiom właściwej specyfikacji technicznej (europejskie (EN) i Krajowe (PN) normy, Krajowej/Europejskiej Oceny Technicznej (KOT/EOT) oraz posiadać wszelkie wymagane przepisami dokumenty (np. DWU/KDWU, Certyfikat Zgodności ZKP/Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, Karta Charakterystyki itp.)

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ew. dodatki,
- ew. domieszki.

2.2.1. Kruszywo

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 ± 5% m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstw podbudowy i warstwy mrozoochronnej przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanek związanych cementem

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg PN-EN 13242 dla ruchu kategorii ≤ ÷ KR7		
		Punkt PN-EN 13242	dla kruszywa związanego cementem w warstwie	
			podbudowy pomocniczej i warstwy mrozoochronnej	podbudowy zasadniczej
Frakcje/zestaw sit #	-	4.1–4.2	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1 Wszystkie frakcje dozwolone	
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	kruszywo grube: kat. $G_C80/20$, kruszywo drobne: kat. G_F80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G_A75.	
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. GT_CNR	
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	kruszywo drobne: kat. GT_FNR kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT_ANR	
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3[1)]	4.4	Kat. $FI_{Deklarowana}$	Kat. FI_{50}
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4[1)]	4.4	Kat. $SI_{Deklaroowana}$	Kat. SI_{55}
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥ 4 mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-5	4.5	Kat. C_{NR}	
Zawartość pyłów[2)] w kruszywie grubym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. $f_{Deklarowana}$	
Zawartość pyłów[2)] w kruszywie drobnym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. $f_{Deklarowana}$	
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań	
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA_{60}	Kat. LA_{50}
Odporność na ścieranie kruszyw grubych	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. $M_{DE}NR$	

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg PN-EN 13242 dla ruchu kategorii ≤ ÷ KR7		
		Punkt PN-EN 13242	dla kruszywa związanego cementem w warstwie	
			podbudowy pomocniczej i warstwy mrozoochronnej	podbudowy zasadniczej
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana	
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kruszywo kamienne: kat. $AS_{0,2}$ żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. $AS_{1,0}$	
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S_{NR}, żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S_2	
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1	6.4.1	Deklarowana	
Stałość objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V_5	
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu	
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2	6.4.2.3	Brak rozpadu	
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kat. SB_{LA}	
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku $W_{24}2$, to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6, roz. 7	7.3.2	Kat. $W_{24}2$	
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza $WA_{24}2$)	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. F_4, skały osadowe: kat. F_{10}, kruszywa z recyklingu: kat. F_{10}	Kat. F_4, Kruszywo z recyklingu kat. F_7 [3)]
Skład materiałowy	-	Zał. C p.C.3.4	Deklarowany	
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C p.C.3.4	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	

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

1) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości
2) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych
3) Kruszywo z recyklingu może być stosowane w mieszankach z kruszywem naturalnym i/lub sztucznym, pod warunkiem spełnienia wymagań tabeli 1. Zawartość kruszywa z recyklingu w mieszance przeznaczonej do KR5-7 nie może przekraczać 50% m/m.

2.2.2. Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1 lub PN-EN 197-5 lub PN-EN 197-6 lub PN-B-19707.

2.2.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008 lub woda wodociągowa.

2.2.4. Dodatki

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki.

Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada wymaganiom norm europejskich (PN-EN 450-1, PN-EN 15167-1, PN-EN 14227-4).

2.2.5. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2 .

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie cementu

Przechowywanie cementu dostarczonego luzem – przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych, silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia stacjonarna lub mobilna do wytwarzania mieszanki (dozowanie składników wagowe, zbiornik na cement, liczba zasieków skorelowana z liczbą użytych kruszyw w mieszance),
- przewoźne zbiorniki na wodę,
- układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,
- walce wibracyjne, statyczne lub ogumione,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami – cysternami wody.

Inne materiały należy przewozić w sposób zalecony przez producentów i dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszym WWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,

- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,

- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,

- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Projektowanie mieszanki związanej cementem

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki związanej cementem oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki zgodnie z krzywymi przedstawionymi na rys. 1÷5, ilości cementu, ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej.

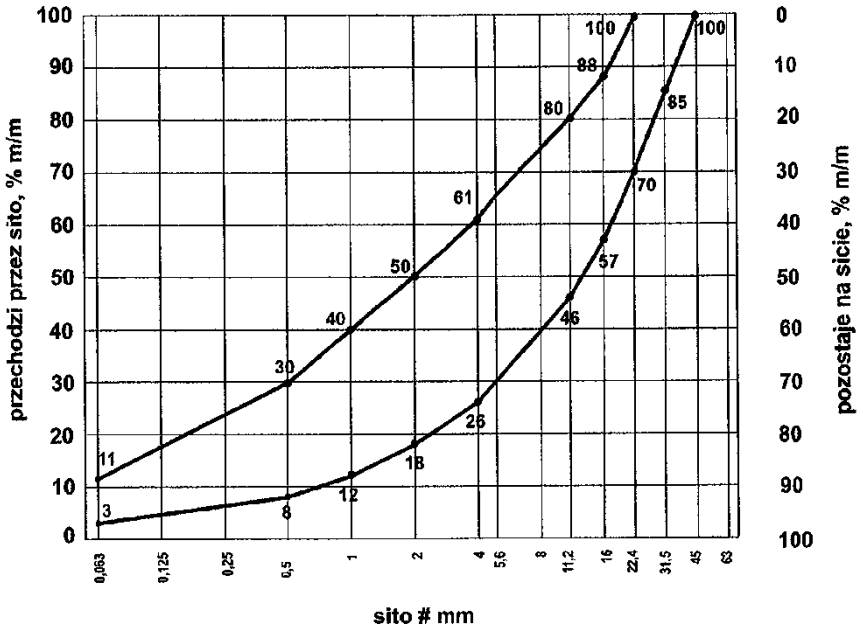
Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych (H/D = 0,8 -1,2). Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg p. 5.5.

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszych WWiORB.

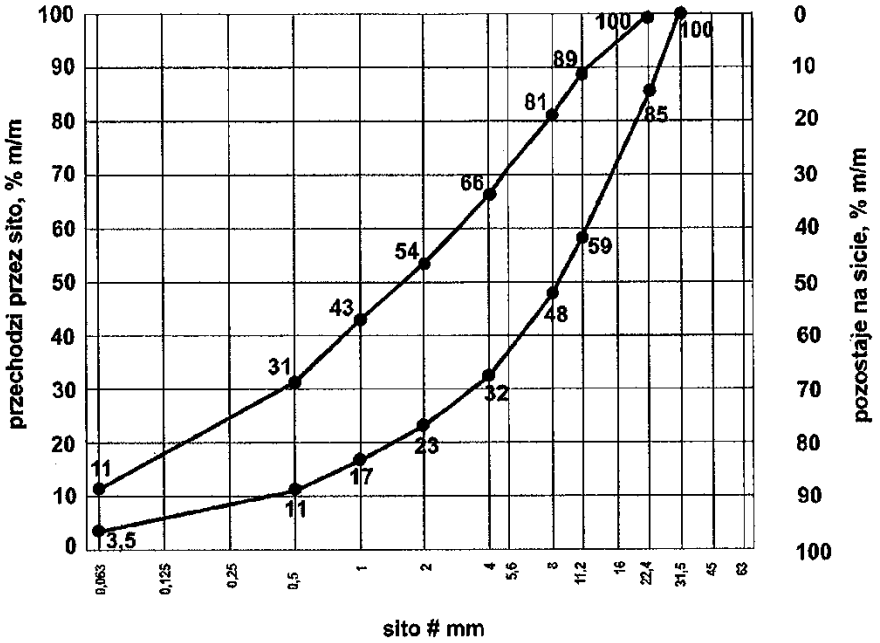
5.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,125; 0,25; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

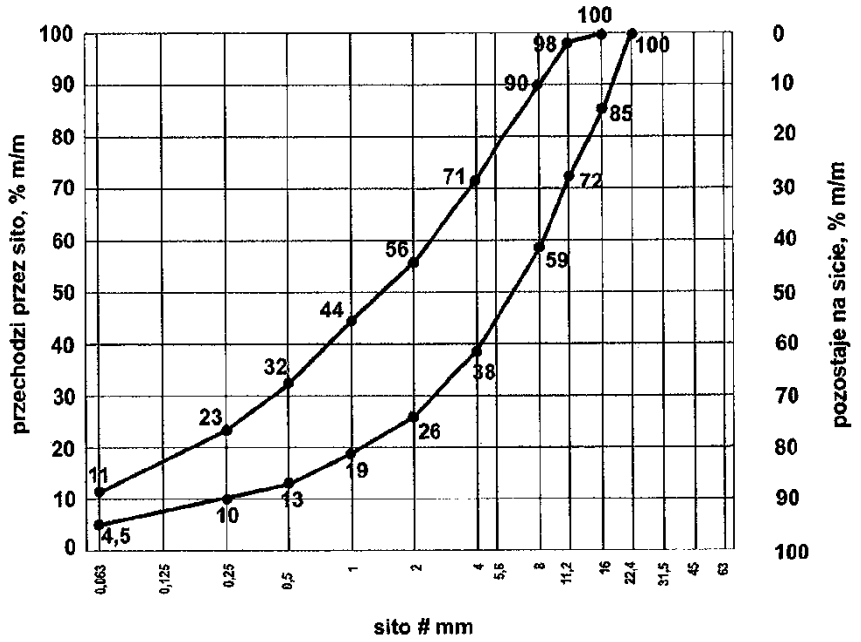
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



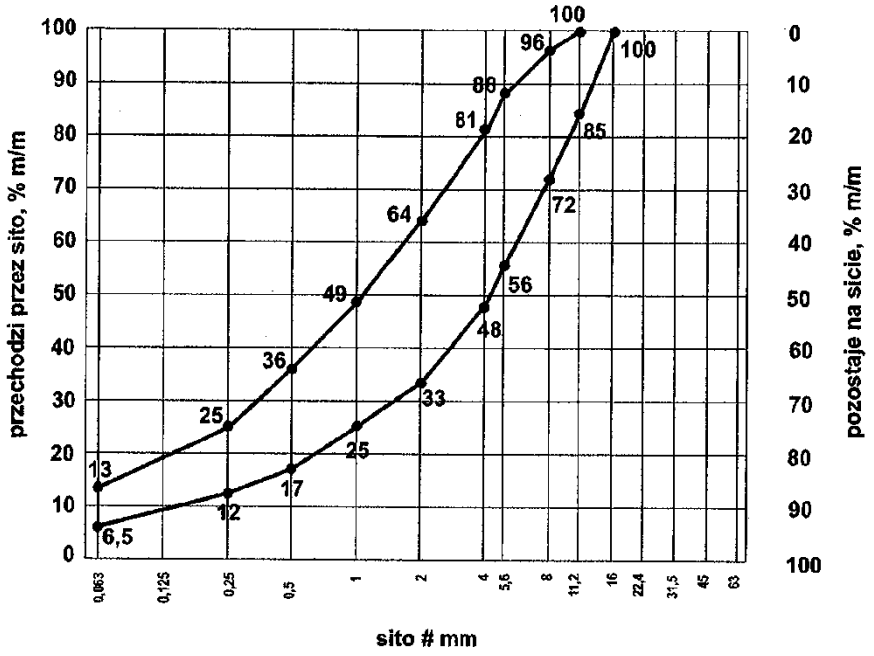
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



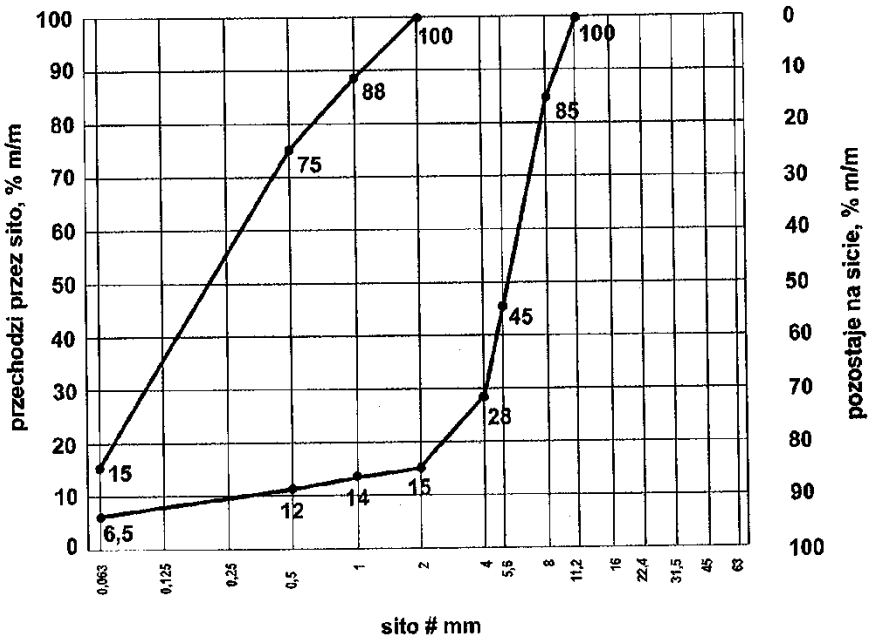
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2 mm



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/8 mm

5.4.2 Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
< 2,0	5

Za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tabeli 2 jeżeli zachowana jest zgodność z wymaganiami tabel 5÷7 niniejszych WWiORB.

5.4.3. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

5.4.4. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej.

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

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodniej z PN-EN 13286-41.

5.4.5. Wytrzymałość na ściskanie

Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzać na 3 próbkach i do oceny przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie, Rc należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1. Wynik wytrzymałości na ściskanie powinien zawierać się w przedziale danej klasy wytrzymałości zgodnie z tabelą 4.

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

5.4.6. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbki po 28 dniach pielęgnacji według pkt 5.4.4.

Wskaźnik mrozoodporności $= \frac{R_c^{z-o}}{R_c}$.

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze -23 ±2 °C przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze +18 ±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.

5.4.7. Szczelność mieszanki

Szczelność mieszanki przed związaniem definiuje się jako stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi.

Szczelność należy obliczyć w oparciu o poniższy wzór:

$C = (\gamma m/100) \times (a/\gamma A + b/\gamma B + c/\gamma C \ldots)$

gdzie:

C szczelność;

γm maksymalna gęstość objętościowa mieszanki w stanie suchym (Mg/m^3);

γA gęstość objętościowa ziaren składnika *A* (Mg/m^3);

γB gęstość objętościowa ziaren składnika *B* (Mg/m^3);

γC gęstość objętościowa ziaren składnika *C* (Mg/m^3);

a zawartość składnika *A* w masie mieszanki (%);

b zawartość składnika *B* w masie mieszanki (%);

c zawartość składnika *C* w masie mieszanki (%);

Maksymalną gęstości objętościową mieszanki (*γm)* należy określić zmodyfikowaną metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Gęstość ziaren składników (*γA*, *γB*, *γC*, …) należy określić w zależności od wielkości ziaren zgodnie z normą PN-EN 1097-6 załącznik A (gęstość wstępnie osuszonych ziaren) lub normy PN-EN 1097-7.

Przykład obliczenia szczelności *C* przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Przykład obliczenia szczelności

Składnik mieszanki	% masy mieszanki	Gęstość objętościowa ziaren (Mg/m^3)
Kruszywo grube 4/16 mm	50	ρ_{pA} = 2,69
Kruszywo drobne 0/4 mm	46,5	ρ_{pB} = 2,65
Cement	3,5	ρ_{pC} = 2,95
Maksymalna gęstość objętościowa mieszanki zmodyfikowaną metodą Proctora (Mg/m^3)		ρ_d = 2,20

$C = (2{,}20/100) \times (50/2{,}69 + 46{,}5/2{,}65 + 3{,}5/2{,}95) = 0{,}82$

5.5. Wymagania dla mieszanek

Zgodnie z Katalogami typowych konstrukcji nawierzchni zakresy stosowania dotyczące mieszanek związanych cementem do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy mrozoochronnej przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Zakresy stosowania dotyczące mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy mrozoochronnej.

Lp.	Rodzaj warstwy	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi						
		Podbudowa zasadnicza**)			Podbudowa pomocnicza***)			Warstwa mrozoochronna
		≤KR2*)	KR3-KR4*)	KR5-KR7	≤KR2	KR3-KR4	KR5-KR7	≤KR4
1.	Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1	4 MPa ≤ C3/4≤ 6 MPa	6 MPa ≤ C5/6≤ 10 MPa	10 MPa ≤C8/10≤ 15 MPa	Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla kategorii ruchu ≤KR2	4 MPa ≤ C3/4 ≤ 6 MPa	6 MPa ≤ C5/6≤ 10 MPa	2 MPa ≤C1,5/2≤ 4 MPa
*) W typowych konstrukcjach nawierzchni sztywnych - nie stosuje się dla kat. ≤KR3 Uwaga: Określenie „nie stosuje się" oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.								

**) W przypadku przekroczenia górnej granicy wytrzymałości na ściskanie, należy wykonać szczeliny w warstwie podbudowy zasadniczej zgodnie z [3] lub zastosować warstwę pośrednią zgodnie z [3]
***) Wyniki wytrzymałości na ściskanie warstwy podbudowy pomocniczej powyżej dopuszczalnej górnej granicy zostaną uznane za spełniające wymagania, w przypadku zastosowania warstwy pośredniej zgodnie z [3] lub warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej zgodnie z [3]

Szczegółowe wymagania dla mieszanek związanych cementem dla warstwy: podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej i mrozoochronnej przedstawiono w tabelach 5-7.

Tabela 5. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy zasadniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tabeli 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki i domieszki	wg p. 2.2.3 i p. 2.2.4
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/8 mm*)	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tabeli 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie*)	wg tabeli 4
2.5	Mrozoodporność	≥ 0,7
2.6	Szczelność mieszanki	≥ 0,8

*) Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu ≤KR2

Tabela 6. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania KR3-KR7
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.3
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tabeli 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie	wg tabeli 4
2.5	Mrozoodporność	≥ 0,6
2.6	Szczelność mieszanki	≥ 0,8

Tabela 7. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu ≤KR4
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tabeli 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki i domieszki	wg p. 2.2.3 i p. 2.2.4
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	krzywe graniczne
	- mieszanka 0/8 mm*)	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie	klasa $C_{1,5/2}$ (2 MPa ≤$C_{1,5/2}$≤ 4 MPa)

*) Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu ≤KR2

5.6. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m^2 do 800 m^2, a długość nie powinna być mniejsza niż 100 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.7. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Podbudowa lub warstwa mrozoochronna z mieszanek związanych cementem nie powinny być wykonywane, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

Podłoże pod mieszankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i odpowiednimi WWiORB.

Jeśli warstwa mieszanki kruszywa ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak, aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszych WWiORB.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

5.8. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

Mieszankę kruszywa związanego cementem o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszarkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego lub wagowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 14227–1 Załącznik B.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można wykonać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 (wg BN-77/8931-12) maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Wartość maksymalnej gęstości objętościowej mieszanki związanej cementem powinna być określona na etapie projektowania mieszanki w celu przyrównywania do gęstości objętościowej szkieletu mieszanki związanej cementem z warstwy. Dopuszcza się kontrolę i ocenę stanu zagęszczenia warstwy na podstawie wskaźnika odkształcenia Io bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku

próbnym i akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru wartości wskaźnika odkształcenia, stanowiących kryterium akceptacji stanu zagęszczenia, w odniesieniu do mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym, stosowanych w konkretnym przypadku przy czym wartości te nie mogą być wyższe niż 2,2. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych. Jeśli jednak w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Oceny zagęszczenia dokonuje się bezpośrednio po zagęszczeniu na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_O.

W przypadku nawierzchni półsztywnych należy wykonać szczeliny w warstwie podbudowy, zgodnie z KTKNPiP. Nie wykonuje się szczelin w podbudowie zasadniczej z mieszanki związanej cementem w przypadku nawierzchni sztywnych.

5.9. Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem

Warstwa kruszywa związanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT lub aprobatę techniczną,

b) przykryciem na okres 7÷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/zabiegami zaakceptowanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie prowadzonej przez 7÷10 dni pielęgnacji, za wyjątkiem sprzętu potrzebnego do przeprowadzenia pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,

- 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 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.

6.2. 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,

- dla wykonanej warstwy być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w tabeli 8 i 9.

Tabela 8. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m^2)
1	Uziarnienie mieszanki	1	3000
2	Zagęszczenie warstwy	2	3000
3	Wytrzymałości na ściskanie	3 próbki dziennie	
4	Mrozoodporność	Przy projektowaniu, na etapie odcinka próbnego i w przypadkach wątpliwych, na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru	
5	Badanie właściwości innych niż uziarnienie mieszanki	Przy zatwierdzeniu materiału i przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta oraz w razie wątpliwości co do jakości wbudowywanej mieszanki	

Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna*)	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu łatą długości 4m lub metodą równoważną (planografem)
3	Równość poprzeczna*)	10 razy na 1 km łatą długości 2m
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	dla każdej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km
7	Grubość	10 razy na 1 km
8	Nośność warstwy**)	2 razy na każde 6000 m^2
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych. **) Wymagania dla nośności warstwy zgodnie z [3]		

Dopuszczalne tolerancje wobec poszczególnych cech geometrycznych wykonanej warstwy podano w tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	Tolerancja dla pojedynczego wyniku +10 cm, -5 cm od szerokości projektowanej. Dla wartości średniej elementu podlegającego odbiorowi od 0,0 do +10,0 cm.
2	Równość podłużna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15 mm – podbudowa pomocnicza ±20 mm – warstwa mrozoochronna
3	Równość poprzeczna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza ±20 mm – warstwa mrozoochronna
4	Spadki poprzeczne	±0,5%
5	Rzędne wysokościowe	-2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza i warstwa mrozoochronna -1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza
6	Ukształtowanie osi w planie	±5cm
7	Grubość warstwy	±10%

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

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.7. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tabela 8 w pkt 6.2.

6.8. Badania cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozoochronnej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tabela 9, w pkt 6.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy i warstwy mrozoochronnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i WWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 niniejszych WWiORB 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.

8.2. 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 Nadzoru/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 niniejszych WWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość lub przedstawić sposób naprawienia wady.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/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 spowodowują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m^2) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ew. nacięcie szczelin i wykonanie technologii przeciwspękaniowych,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych WWiORB

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszych WWiORB 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, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 197-5 Cement -- Część 5: Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/C-M i cement wieloskładnikowy CEM VI
3. PN-EN 197-6 Cement -- Część 6: Cement z materiałów budowlanych pochodzących z recyklingu.
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziarn przekruszonych w kruszywie grubym i o ciągłym uziarnieniu
8. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
9. 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
10. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
14. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
15. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
16. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
17. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
18. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora

19. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
20. PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
21. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem
22. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
23. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
24. PN-EN 14227-4 Część 4: Popioły lotne do mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
25. PN-B-19707 Cement – Cement specjalny – Skład, wymagania i kryteria zgodności

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r., poz. 124, z późn. zm.)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 poz. 266, z późn. zm.)