

## ST-00.00.11 WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM

### SPIS TREŚCI

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. WSTĘP .....</b>   | <b>109</b> |
| 1.1 PRZEDMIOT STWIORB .....   | 109        |
| 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB .....   | 109        |
| 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....   | 109        |
| 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....   | 110        |
| 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....  | 111        |
| <b>2. MATERIAŁY .....</b>   | <b>111</b> |
| 2.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....   | 111        |
| 2.2 MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....  | 111        |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>  | <b>114</b> |
| 3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....  | 114        |
| 3.2 SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT .....   | 114        |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>   | <b>115</b> |
| 4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....   | 115        |
| 4.2 TRANSPORT MATERIAŁÓW .....  | 115        |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>   | <b>115</b> |
| 5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....   | 115        |
| 5.2 ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....  | 115        |
| 5.3 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....   | 115        |
| 5.4 PROJEKTOWANIE MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM .....  | 116        |
| 5.5 ODCINEK PRÓBNY .....  | 121        |
| 5.6 WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT I PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....                              | 121        |
| 5.7 WYTWARZANIE I WBUDOWANIE MIESZANKI .....  | 121        |
| 5.8 PIELĘGNACJA WARSTWY KRUSZYWA ZWIĄZANEGO CEMENTEM .....                                    | 122        |
| 5.9 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....  | 122        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>  | <b>122</b> |
| 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....  | 122        |
| 6.2 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....   | 122        |
| 6.3 BADANIA W CZASIE ROBÓT .....  | 122        |
| 6.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH I WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH WARSTWY MROZOOCHRONNEJ ..... | 123        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>  | <b>124</b> |
| 7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....   | 124        |
| 7.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA .....   | 124        |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>  | <b>124</b> |
| 8.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....   | 124        |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>  | <b>124</b> |
| 9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....                                       | 124        |

|   |            |
|---|------------|
| 9.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....                                   | 125        |
| 9.3 SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH ..... | 125        |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>                                    | <b>125</b> |
| 10.1 NORMY .....  | 125        |
| 10.2 INNE DOKUMENTY .....   | 126        |

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SSTWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem.

### **1.2 Zakres stosowania SSTWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### **1.3 Zakres robót objętych SSTWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem, tj. mieszanki kruszywa, wody, cementu i ewentualnych dodatków oraz domieszek. Materiał ten wiąże i twardnieje w obecności wody, tworząc stabilne i trwałe struktury.

W mieszance można stosować kruszywo naturalne, kruszywo z recyklingu oraz połączenia tych kruszyw. Do kruszyw mogą należeć kruszywo kamienne, kruszywo żużłowe z żużla kawałkowego wielkopiecowego i kruszywo żużłowe z żużla stalowniczego, dla rodzajów mieszanek mineralnych 0/31,5 mm, 0/22,4 mm, 0/16 mm, 0/11,2 mm i 0/8 mm.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1** Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- 1.4.2** Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. Warstwa mrozoochronna, wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej.
- 1.4.3** Warstwa odsączająca - warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić jedna z warstw: warstwa mrozoochronna 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  $k_{10} \geq 8$  m/dobę.
- 1.4.4** Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- 1.4.5** Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruzywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.
- 1.4.6** Kruzywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.
- 1.4.7** Kruzywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
- 1.4.8** Kruzywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.
- 1.4.9** Kruzywo żużłowe z żużla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

- 1.4.10** Kruszywo żużlowe z żużla stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.
- 1.4.11** Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.
- 1.4.12** Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.
- 1.4.13** Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszaninę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.
- 1.4.14** Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- 1.4.15** Warstwa odcinająca - warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub warstwę ulepszonego podłoża, o ile wykonane są z materiału ziarnistego, od przenikania do nich drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego. Materiałami do wykonania warstwy odcinającej mogą być geotekstyli (geowłókniny i geotkaniny separacyjne) lub w ekonomicznie uzasadnionych przypadkach odpowiednio uziarniony piasek.
- 1.4.16** Symbole i skróty dodatkowe

|       |  |
|-------|--|
| % m/m | procent masy,  |
| NR    | brak konieczności badania danej cechy,                         |
| CBGM  | mieszanka związana cementem,                                   |
| 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.                         |

- 1.4.17** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2 Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SSTWiORB, względnie z wymaganiami europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

#### **2.2.2 Materiały wchodzące w skład mieszanki**

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,

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

### 2.2.3 Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

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

Wymagania wobec kruszywa do warstwy mrozochronnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstwy mrozochronnej z mieszanek związanych cementem

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

| Właściwość kruszywa   | Metoda badania wg | Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 i PN-EN 13242 dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR7 |   |
|---|-------------------|--|---|
|   |                   | Punkt PN-EN 13242  | Wymagania dla kruszywa związanego cementem w warstwie mrozochronnej   |
| 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 <sub>C</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75.<br>Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷5 |
| Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich   | PN-EN 933-1       | 4.3.2  | Kat. GT <sub>C</sub> NR (tj. brak wymagania)  |
| Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu  | PN-EN 933-1       | 4.3.3  | Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)   |
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości  | PN-EN 933-3*      | 4.4  | Kat. FI <sub>Dekl</sub> (tj. wsk. płaskości > 50)   |
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu   | PN-EN 933-4*      | 4.4  | Kat. SI <sub>Dekl</sub> (tj. wsk. kształtu > 55)  |
| Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym | PN-EN 933-5       | 4.5  | Kat. C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)   |
| Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym   | PN-EN 933-1       | 4.6  | Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)  |
| Zawartość pyłów**) w kruszywie  | PN-EN             | 4.6  | Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez  |

|   |                             |             |  |
|---|-----------------------------|-------------|--|
| drobnym   | 933-1                       |             | sito 0,063 mm jest > 22)   |
| Jakość pyłów  | -                           | 4.7         | Brak wymagań   |
| Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego   | PN-EN 1097-2                | 5.2         | Kat. LA <sub>60</sub> (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)   |
| Odporność na ścieranie kruszywa grubego   | PN-EN 1097-1                | 5.3         | Kat. M <sub>DE</sub> NR (tj. brak wymagania)   |
| Gęstość ziaren  | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 | 5.4         | Deklarowana  |
| Nasiąkliwość  | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 | 5.5 i 7.3.2 | Deklarowana  |
| Siarczany rozpuszczalne w kwasie  | PN-EN 1744-1                | 6.2         | Kruszywo kamienne: kat. AS <sub>0,2</sub> (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS <sub>1,0</sub> (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%) |
| Całkowita zawartość siarki  | PN-EN 1744-1                | 6.3         | Kruszywo kamienne: kat. S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S <sub>2</sub> (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)              |
| Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie  | PN-EN 1744-1                | 6.4.1       | Deklarowana  |
| Stołość objętości żużla stalowniczego   | PN-EN 1744-1, roz. 19.3     | 6.4.2.1     | Kat. V <sub>5</sub> (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego                                     |
| Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym  | PN-EN 1744-1, p. 19.1       | 6.4.2.2     | Brak rozpadu   |
| Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym 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 w stosunku do 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 <sub>LA</sub> (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%)   |
| Nasiąkliwość<br>(Jeśli kruszywo nie spełni warunku W <sub>24,2</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej) | PN-EN 1097-6, roz. 7        | 7.3.2       | Kat. W <sub>24,2</sub> (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤ 2% masy)  |
| Mrozoodporność na kruszywa  | PN-EN                       | 7.3.3       | Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F <sub>4</sub> (tj.   |

|   |        |                  |  |
|---|--------|------------------|--|
| frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )   | 1367-1 |                  | zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skały osadowe: kat. F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> <sup>***</sup> )   |
| Skład mineralogiczny  | -      | Zał. C pkt C.3.4 | Deklarowany  |
| Istotne cechy środowiskowe  | -      | Zał. C pkt 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 |
| <p>*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości</p> <p>**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych</p> <p>***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m</p> |        |                  |  |

#### 2.2.4 Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1, np. CEM I, klasy 32,5 N, 42,5 N, 52,5 N. Przechowywanie cementu dostarczonego:

- w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg – do 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym oraz do terminu trwałości podanego przez producenta w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement na paletach magazynuje się z dopuszczalną wysokością 3 palet, cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie 12 warstw (dla worków trzywarstwowych),
- luzem – przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

#### 2.2.5 Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

#### 2.2.6 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 ona wymaganiom europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

#### 2.2.7 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.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 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,
- 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, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **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 w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. 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 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 SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2 Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SSTWiORB.

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, SSTWiORB lub wskazań Inżyniera:

- 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, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki związanej cementem oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki, 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 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  $H/D = 1$ . Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2.

Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 2.

Tablica 2. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1

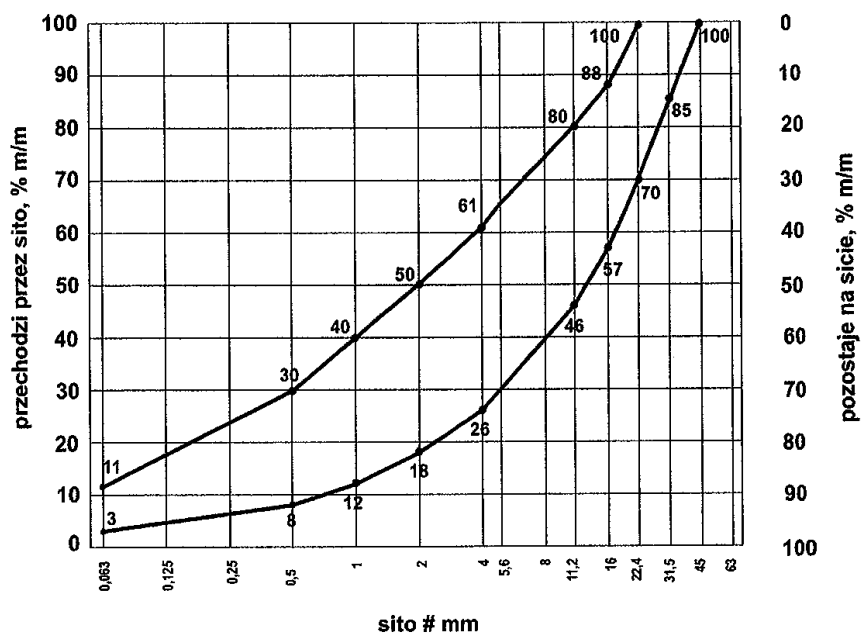
| Lp.  | Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie $R_c$ , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych o |                 | Klasa wytrzymałości  |
|--|--|-----------------|----------------------|
|  | $H/D^a = 2,0$  | $H/D^a = 1,0^b$ |                      |
| 1  | brak wymagań   |                 | C <sub>0</sub>       |
| 2  | 1,5  | 2,0             | C <sub>1,5/2,0</sub> |
| 3  | 3,0  | 4,0             | C <sub>3/4</sub>     |
| 4  | 5,0  | 6,0             | C <sub>5/6</sub>     |
| 5  | 8,0  | 10,0            | C <sub>8/10</sub>    |
| 6  | 12   | 15              | C <sub>12/15</sub>   |
| 7  | 16   | 20              | C <sub>16/20</sub>   |
| 8  | 20   | 25              | C <sub>20/25</sub>   |
| <sup>a</sup> $H/D$ = stosunek wysokości do średnicy próbki |  |                 |                      |
| <sup>b</sup> $H/D = 0,8$ do $1,21$                         |  |                 |                      |

Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np.  $R_{c7}$ ,  $R_{c14}$ ,  $R_{c28}$ .

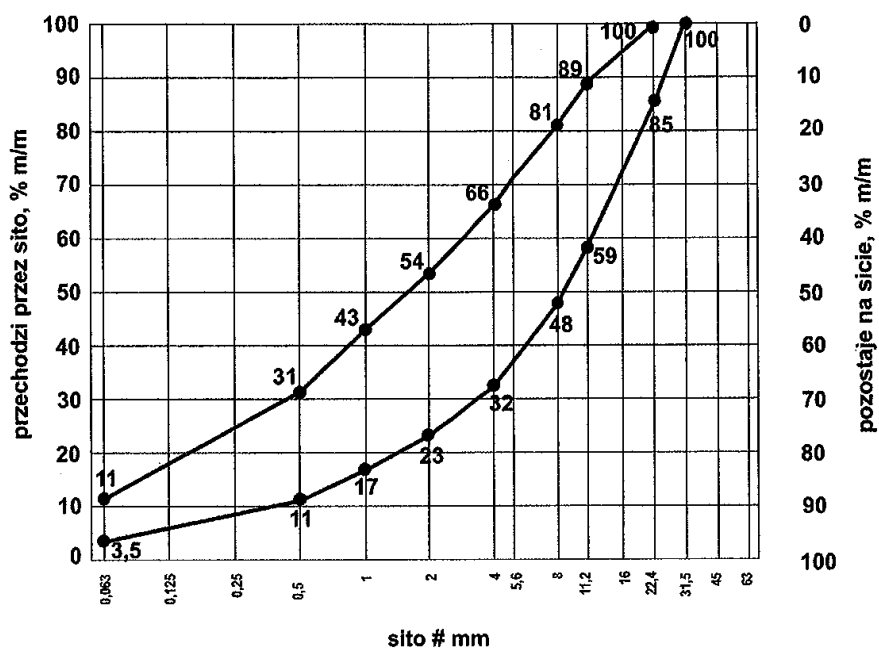
Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie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

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; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

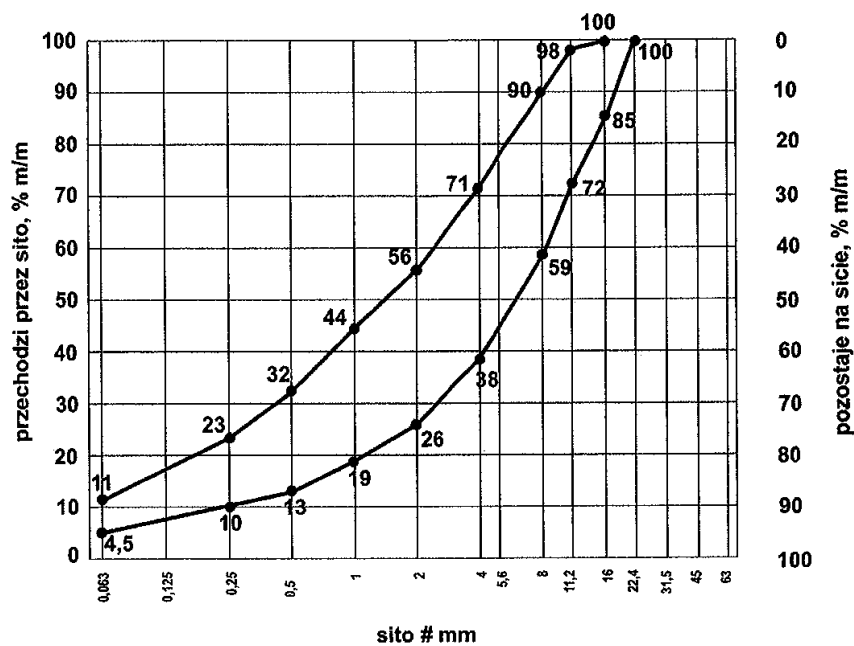
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



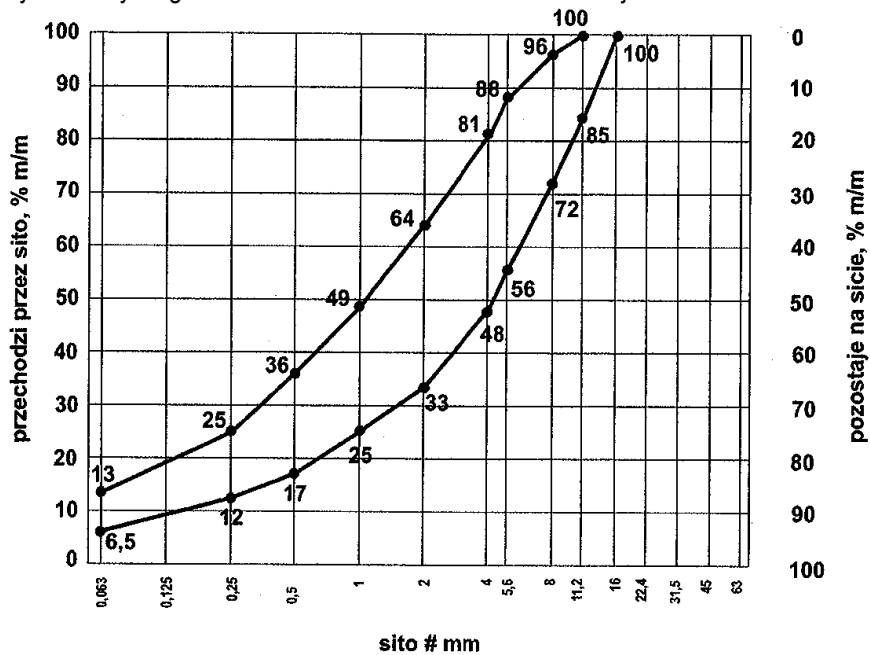
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



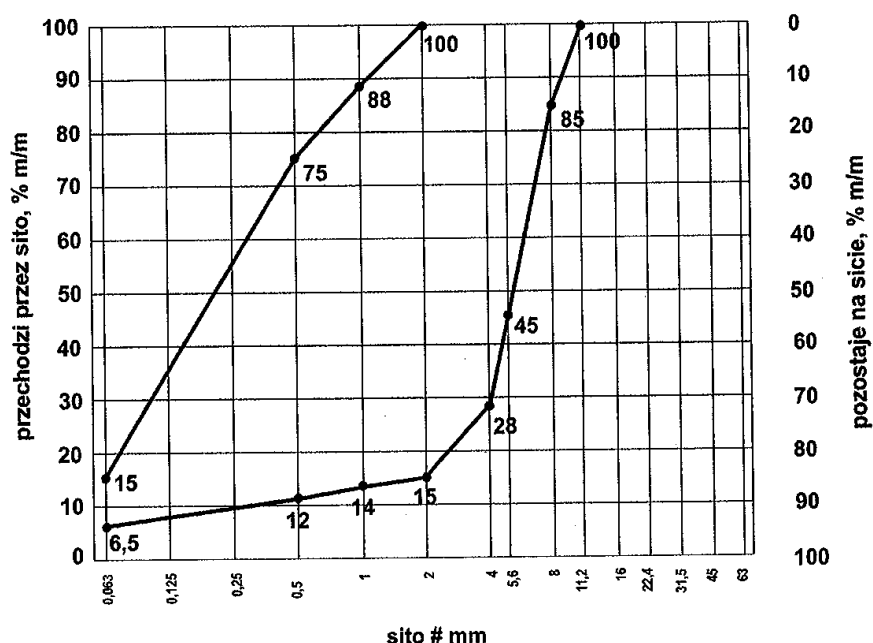
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



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

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 tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance wg PN-EN 14227-1

| 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                                 |

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tablicy 3, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tablicy 4 niniejszej specyfikacji.

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.

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Probki 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 zgodnej z PN-EN 13286-41. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41, po 28 dniach pielęgnacji. Dopuszcza się

w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

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.

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

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  $-23 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze  $+18 \pm 2^\circ\text{C}$  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.

#### Wymagania wobec mieszanek

Mieszanki związane cementem klasyfikuje się pod względem właściwości wytrzymałościowych mieszanki przez wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie  $R_c$  próbek zgodnie z przyjętym systemem I.

W tablicach 4 ÷ 6 przedstawia się zbiorcze zestawienia wymagań wobec mieszanek wraz z wymaganymi wytrzymałościami na ściskanie.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoochronnej

| Lp. | WŁAŚCIWOŚĆ  | Wymagania dla ruchu KR1 ÷ KR7        |
|-----|---|--------------------------------------|
| 1.0 | SKŁADNIKI   |                                      |
| 1.1 | Cement  | wg p. 2.2.4                          |
| 1.2 | Kruszywo  | wg tablicy 1                         |
| 1.3 | Woda zarobowa   | wg p. 2.2.5                          |
| 1.4 | Dodatki   | wg p. 2.2.6                          |
| 2.0 | MIESZANKA   |                                      |
| 2.1 | Uziarnienie:  | krzywe graniczne                     |
|     | - mieszanka 0/8 mm  | wg rys. 5 <sup>a)</sup>              |
|     | - 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 3                         |
| 2.3 | Zawartość wody  | wg projektu mieszanki                |
| 2.4 | Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości $R_c$ wg tablicy 2 | klasa $C_{1,5/2,0} \leq 4\text{MPa}$ |

|     |                |      |
|-----|----------------|------|
| 2.5 | Mrozoodporność | ≥0,6 |
|-----|----------------|------|

<sup>\*)</sup> Mieszanke 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

### 5.5 Odcinek próbny

O konieczności wykonania odcinka próbnego decyduje Inżynier.

Odcinek próbny Wykonawca wykona co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, 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 warstwy mrozoochronnej.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy mrozoochronnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.6 Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Warstwa mrozoochronna z mieszanki związanej cementem nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Podłoże pod mieszankę stanowi warstwa ulepszanego podłoża odpowiadająca wymaganiom SSTWiORB D-04.04.03.

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.

### 5.7 Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

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

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z WT-5 część 5.

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. 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 dla KR1-KR7:  $I_s \geq 1,0$  według normalnej próby Proctora. 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 występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.8 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 aprobatę techniczną,
- 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.

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.

#### **5.9 Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wskazaniem Inżyniera 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 zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

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, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.3 Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie robót   | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne                |
|-----|--|---------------------|--------------------------------------|
| 1   | Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową | 1 raz               | Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej |
| 2   | Roboty przygotowawcze  | Ocena ciągła        | Wg pktu 5.3                          |



|    |                                       |   |  |
|----|---------------------------------------|---|--|
| 3  | Właściwości kruszywa                  | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | Tablica 1                                    |
| 4  | Właściwości wody                      | Dla każdego wątpliwego źródła                             | PN-EN 1008                                   |
| 5  | Właściwości cementu                   | Dla każdej partii   | PN-EN 197-1                                  |
| 6  | Uziarnienie mieszanki                 | 2 razy dziennie   | Rys. 1 ÷ 5                                   |
| 7  | Wilgotność mieszanki                  | Jw.   | Wilgotność optymalna z tolerancją +10%, -20% |
| 8  | Grubość warstwy podbudowy             | Jw.   | Tolerancja $\pm 1$ cm                        |
| 9  | Zagęszczenie warstwy mieszanki        | Jw.   | 1,00 Proctora (p. 5.7)                       |
| 10 | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie | 3 próbki dziennie   | PN-EN 13286-41                               |
| 11 | Oznaczenie mrozoodporności            | Na zlecenie Inżyniera                                     | p. 5.4                                       |
| 12 | Wykonanie robót wykończeniowych       | Ocena ciągła  | Według punktu 5.9                            |

#### 6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy mrozochronnej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozochronnej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów        | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów   |
|-----|--|--|
| 1   | Szerokość                                | 10 razy na 1 km  |
| 2   | Równość podłużna                         | Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.   |
| 3   | Równość poprzeczna                       | Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.   |
| 4   | Spadki poprzeczne *)                     | 10 razy na 1 km  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                      | Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie *)           | Co 100m  |
| 7   | Grubość warstwy mrozochronnej            | w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup> |
| 8   | Wytrzymałość na ściskanie R <sub>c</sub> | 2 razy na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>    |
| 9   | Zagęszczenie                             | 2 razy na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>    |

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

##### 6.4.1 Szerokość

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

#### **6.4.2 Równość podłużna i poprzeczna**

Wymagania dotyczące nierówności podłużnych i poprzecznych zawarte zostały w Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.

#### **6.4.3 Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy mrozoochronnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.4 Rzędne wysokościowe**

Wymagania dotyczące rzędnych wysokościowych zawarte zostały w Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.

#### **6.4.5 Ukształtowanie osi w planie**

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

#### **6.4.6 Grubość warstwy mrozoochronnej**

Grubość warstwy mrozoochronnej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

#### **6.4.1 Wytrzymałość na ściskanie $R_c$**

Wytrzymałość na ściskanie określa się zgodnie z PN-EN 13286-41 oraz pkt 5.4 niniejszej specyfikacji. Wytrzymałość na ściskanie warstwy mrozoochronnej powinna spełniać wymagania tablicy 4.

#### **6.4.2 Zagęszczenie**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z pkt. 5.7.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej z mieszanki związanej cementem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Jeżeli ww. warunki odbioru robót dały wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ww. warunkami odbioru i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki,
- przygotowanie mieszanki, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy mrozoochronnej w czasie robót,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- odwiezienie sprzętu,
- roboty wykończeniowe,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i postanowień Inżyniera.

### 9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SSTWiORB 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

|             |   |
|-------------|---|
| PN-EN 197-1 | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania   |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu  |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 934-2 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania  |
| 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 – Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |
| PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  |
| PN-EN 1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości   |
| PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności   |
| PN-EN 1367-3   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania                            |
| PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna   |
| PN-EN 1744-3   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw   |
| PN-EN 13242    | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym   |
| PN-EN 13286-2  | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora   |
| PN-EN 13286-41 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym                              |
| 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 |
| PN-EN 14227-1  | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem   |
| PN-EN 14227-10 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Specyfikacja – Część 10: Grunty stabilizowane cementem   |

## 10.2 Inne dokumenty

- Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych – WT-5 2010 Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014
- 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. nr 43, poz. 430 z późn. zm.)