

## **D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego - mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie (MNSM) o uziarnieniu 0/31,5 mm.**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Specyfikacja techniczna D.04.04.02 „Podbudowa z mieszanki niezwiązanej” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie warstwy

górnej na jezdni

Podbudowę należy wykonać z kruszyw posiadających parametry i spełniających warunki normy PN-EN 13242

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych STWiORB należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tych, które i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukażą się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej (kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie).

#### **1.4. Okreslenia podstawowe**

1.4.1. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Mieszanka niezwiązana, może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

1.4.3. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej (warstwy dolnej i górnej) i pomocniczej (warstwy górnej). Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.4.4. Podbudowa pomocnicza – warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.4.5. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej położonych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

1.4.6. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania określone w tablicy 2. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Dla mieszanek nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów <0,063 mm.

W przypadku stosowania kruszyw z recyklingu i kruszyw z odpadów przemysłowych, należy uzyskać ocenę ekologiczną takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Dodatkowo wymaga się, aby 90% wyników w zapisach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) prowadzonych w ciągu 6 miesięcy powinno potwierdzać wymaganą jednorodność na poszczególnych sitach. Przy akceptacji Inżyniera powyższe wymaganie nie jest konieczne.

Dodatkowo wymaga się, aby 90% wyników w zapisach ZKP prowadzonych w ciągu 6 miesięcy powinno potwierdzać wymaganą ciągłość na poszczególnych sitach zgodnie z tablicą 4. Przy akceptacji Inżyniera powyższe wymaganie nie jest konieczne.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy i ulepszanego podłoża powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego.

Kruszywo łamane niezwiązane do mieszanki powinno posiadać deklarację zgodności z normą PN-EN 13242 oraz być oznakowane znakiem CE lub B.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Woda do zraszania powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 nie zawierająca składników

wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiająca właściwe zagęszczanie mieszanki. Jeeli badania CBR nie da się wykonać zgodnie z normą PN-EN 13286-47 w przypadku kiedy masa ziaren powyżej 20 mm przekracza 25% masy całej mieszanki Wykonawca robót zobowiązany jest powiadomić projektanta i Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki.
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.01 „Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie” i STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej

o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaznik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 lub określony z badań metodą płyty dynamicznej Ø300 mm powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nosności podbudowy określonego w niniejszej STWiORB.

#### **5.5. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna

wynosic od 300 do 500 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien byc zlokalizowany w miejscu wskazanym przez In\_yniera. Wykonawca mo\_e przystapic do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez In\_yniera.

#### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed uło\_eniem nastepnej warstwy, powinna byc utrzymywana w dobrym stanie. Je\_eli Wykonawca bedzie wykorzystywał, za zgoda In\_yniera, gotowa podbudowe do ruchu budowlanego, to jest obowiazany naprawic wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wyniklých z niewłasciwego utrzymania podbudowy obcia\_a Wykonawce robót.

### **6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakosci robót**

Ogólne zasady kontroli jakosci robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystapieniem do robót**

Przed przystapieniem do robót Wykonawca powinien wykonac badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawic wyniki tych badan In\_ynierowi w celu akceptacji materialów. Badania te powinny obejmowac wszystkie własciwosci okreslone w pkt 2.3 niniejszej STWiORB.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Czestotliwosc oraz zakres badan i pomiarów**

Czestotliwosc oraz zakres badan podano w tablicy 6.

Tablica 6. Czestotliwosc ora zakres badan przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Czestotliwosc badan

Lp. Wyszczególnienie badan Minimalna

liczba badan

na dziennej

działce

roboczej

Maksymalna

powierzchnia

podbudowy

przypadajaca na

jedno badanie (m<sup>2</sup>)

1 Uziarnienie mieszanki 2 600

2 Wilgotnosc mieszanki 2 600

3 Zageszczenie warstwy 10 próbek na 10000 m<sup>2</sup>

4 Badanie własciwosci kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 dla ka\_dej partii kruszywa i przy

ka\_dej zmianie kruszywa

##### **6.3.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno byc zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB. Próbkę nale\_y pobierac w sposób losowy, z rozło\_onej warstwy, przed jej zageszczeniem. Wyniki badan powinny byc na bie\_aco przekazywane In\_ynierowi.

##### **6.3.3. Wilgotnosc mieszanki**

Wilgotnosc mieszanki powinna odpowiadac wilgotnosci optymalnej, okreslonej według próby Proctora, zgodnie

z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancja +10% -20% jej wartosci.

Wilgotnosc nale\_y okreslic według PN-B-06714-17.

##### **6.3.4. Zageszczenie podbudowy**

Zageszczenie ka\_dej warstwy powinno odbywac sie a\_ do osiagniecia wymaganego wskaznika zageszczenia.

Zageszczenie podbudowy nale\_y sprawdzac według BN-77/8931-12 lub okreslic z badan metoda płyty dynamicznej Ø300 mm zgodnie z PN-S-02205. Zageszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie nale\_y uznac za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modulu  $E_2$  do pierwotnego modulu odkształcenia  $E_1$  jest nie wiekszy od 2,2 dla ka\_dej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

##### **6.3.5. Własciwosci kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmowac ocene wszystkich własciwosci okreslonych w pkt 2.

Próbki do badan pełnych powinny byc pobierane przez Wykonawce w sposób losowy w obecności In\_yniera.

#### **6.4. Wymagania dotyczace cech geometrycznych podbudowy**

##### **6.4.1. Czestotliwosc oraz zakres pomiarów**

Czestotliwosc oraz zakres pomiarów dotyczacych cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 7.

Tablica 7. Czestotliwosc oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp. Wyszczególnienie badan i pomiarów Minimalna czestotliwosc pomiarów

1 Szerokosc podbudowy wg wskazania In\_yniera

2 Równosc podł\_u\_na w sposób ciagły planografem albo co 20 m łata na

ka\_dym pasie ruchu

3 Równosc poprzeczna wg wskazania In\_yniera

4 Spadki poprzeczne\*, wg wskazania In\_yniera

5 Rzedne wysokosciowe co 50 m

6 Ukształtowanie osi w planie\*) co 50 m

7 Grubość podbudowy Podczas budowy:

w 3 punktach na ka\_dej działce roboczej, lecz nie rzadziej ni\_ raz na 400 m<sup>2</sup>

Przed odbiorem:

w 3 punktach, lecz nie rzadziej ni\_ raz na 2000 m<sup>2</sup>

8 Nosność podbudowy:

- moduł odkształcenia co najmniej w dwóch przekrojach na ka\_de 1000 m<sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie nale\_y wykonać w punktach początku i końca ramp drogowych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Je\_eli podbudowa nie jest ograniczona krawe\_nikiem, to jej szerokość powinna być większa od szerokości warstwy wy\_ej le\_acej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji projektowej. Je\_eli podbudowa jest ograniczona krawe\_nikiem to jej szerokość powinna w całości mieścić się w krawe\_nikach.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podł\_u podbudowy nale\_y mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy nale\_y mierzyć łata o długości dostosowanej do badanej nawierzchni.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Ró\_nice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podł\_o\_a

Os podbudowy w planie nie mo\_e być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej ni\_  $\pm 5$  cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podł\_o\_a

Grubość podbudowy nie mo\_e się ró\_nić od grubości projektowanej o więcej ni\_ +10/-5%.

6.4.8. Nosność podbudowy

- moduł odkształcenia wg PN-S-02205.

## **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Je\_eli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej ni\_ 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wy\_ej le\_acym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, doł\_o\_enie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją In\_yniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wy\_ej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nosność podbudowy

Je\_eli nosność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nosności, zalecone przez In\_yniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zani\_enie nosności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓŁ ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami In\_yniera, je\_eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z mieszanki niezwiązanej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1] PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania
- [2] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- [3] PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- [4] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- [5] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- [6] BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
- [7] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [8] PN-78/B-06714/46 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metoda szybka
- [9] PN-EN933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- [10] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
- [11] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
- [12] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- [13] PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
- [14] PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na scieranie (mikro-Deval)
- [15] PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- [16] PN-EN1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiakliwości
- [17] PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- [18] PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
- [19] PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczenie aparatem Proctora
- [20] PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nosności, kalifornijski wskaźnik nosności CBR, natychmiastowy wskaźnik nosności i pecznienia liniowego
- [21] PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
- [22] PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
- [23] 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

### **10.2. Inne dokumenty**

- [1] WT-4 2010 Wymagania Techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych
- [2] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- [3] Instrukcja ITB Nr 234/95. Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy.*