

**D - 02.03.01a LEKKIE NASYPY I WYPEŁNIENIA Z KERAMZYTU**  
**CPV – 45230000-8****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem lekkich nasypów i wypełnień z zastosowaniem KERAMZYTU 8/10-20 geotechnicznego - **przy przebudowie drogi powiatowej nr1173B Krasnopol-Żłobin-Jeziorki na odcinku Głuszyn-Jeziorki w km 6+193-9+230.24**

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad robót związanych z wykonywaniem lekkich nasypów w osłonie z geotkaniny – odcieżenia gruntu słabonośnego w km 7+258-7+338 na długości 80.0 m z keramzytu - **przy przebudowie drogi powiatowej nr1173B Krasnopol-Żłobin-Jeziorki na odcinku Głuszyn-Jeziorki w km 6+193-9+230.24**

**1.4. Informacja o terenie budowy**

Teren budowy stanowi geodezyjnie wydzielony pas drogowy drogi powiatowej Nr 1173B.

Wzdłuż drogi zlokalizowane jest oraz krzyżuje się z drogą następujące uzbrojenie:

- linie energetyczne napowietrzne NN, SN,
- kable telefoniczne i energetyczne,
- sieć wodociągowa ,

Droga przebiega przez tereny rolnicze o zabudowie zagrodowej.

Przebieg w/w uzbrojenia uzgodniono z jego właścicielami. Uzgodnienia załączono do projektu budowlanego.

**1.5. Organizacja robót, warunki BHP, ochrona środowiska**

Przed przystąpieniem do robót wykonawca oznakuje odcinek drogi w rejonie prowadzonych zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu i ewentualne objazdy na czas budowy.

Roboty prowadzić w liniach rozgraniczających pas drogowy, nie naruszając własności osób trzecich.

Na projekcie zagospodarowania wchodzącym w skład dokumentacji naniesiono uzbrojenie podziemne. Przy zbliżeniu do sieci wodociągowej i kabli telefonicznych i energetycznych roboty ziemne prowadzić ręcznie oraz zachować skrajnię przy zbliżaniu do linii napowietrznych energetycznych.

Całość robót prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej. Wytyczenie osi drogi powierzyć uprawnionemu geodecie.

Prowadzenie i zabezpieczenie robót oznakować w uzgodnieniu z inwestorem. Wykonawca robót – Kierownik budowy przed przystąpieniem do robót jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz.U.Nr 120, poz.1126).

Przy sporządzaniu planu „bioz” należy skorzystać z zasad BHP podanych dla poszczególnych robót:

- w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, poz.401)
- w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych , budowlanych i drogowych (Dz. U. 2017 poz. 134 z dnia 11. 01. 2017r.),
- w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17.09.2006r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912),
- w „informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” oraz w opracowanych specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót.

Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie przejścia dla pieszych . Założyć repery robocze.

Technologia robót i ich rodzaj oraz materiały zastosowane w projekcie nie wpłyną negatywnie na środowisko.

**1.6. Podstawowe określenia**

Poniżej podano podstawowe określenia na potrzeby tej Specyfikacji.

**1.6.1.** Nasyp drogowy - budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego, zbudowana z odpowiednich materiałów.

**1.6.2.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z materiałów, spełniająca warunek stateczności i odwodnienia.

**1.6.3.** Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.

**1.6.4.** Materiał - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót posiadające świadectwo lub certyfikat zgodności z polską normą PN lub Aprobata techniczną oraz, jeżeli jest to konieczne, z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi na zasadzie jednostkowej certyfikacji, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

**1.6.5.** Grunt - materiały stanowiące podłoża rodzime nasypu.

**1.6.6.** Kruszywo - ziarnisty materiał stosowany w budownictwie.

**1.6.7.** Kruszywo lekkie - kruszywo pochodzenia mineralnego o gęstości ziaren nie większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup> (2,0 Mg/m<sup>3</sup>) lub o gęstości nasypowej w stanie luźnym nie większej niż 1200 kg/m<sup>3</sup> (1,2 Mg/m<sup>3</sup>).

- 1.6.8.** Keramzyt - lekkie kruszywo wypalane z glin ilastych, pęczniejących.
- 1.6.9.** KERAMZYT geotechniczny 8/10-20R - keramzyt dopuszczony do stosowania w budownictwie, w tym również w drogownictwie, na podstawie norm i aprobat.
- 1.6.10.** Geosyntetyki - szereg produktów polimerowych stosowanych w inżynierii budowlanej przy wzmacnianiu podłoża gruntowych.
- 1.6.11.** **Geotkaniny** - płaskie geosyntetyki wytwarzane w procesie tkania z pasm lub wiązek polipropylenowych, poliestrowych lub polietylenowych. Charakteryzują się wysokimi wytrzymałościami.
- 1.6.12.** Geosiatki - rodzaj płaskich geosyntetyków, o prostopadłym układzie pasm tworzących oczka, umożliwiającym współpracę siatki z gruboziarnistym kruszywem kamiennym na zasadzie „zazębienia”.
- 1.6.13.** Nasyp lekki – nasyp częściowo wypełniony materiałem o gęstości mniejszej od gęstości gruntu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji ogólnej.

### 2.2. Podstawowe materiały do realizacji zadania

#### 2.2.1. Kruszywo lekkie - keramzyt:

- ziarnistość: 8 - 20 mm,
- kształt: okrągły,
- wytrzymałość na miazdzenie:  $> 0,75$  MPa,
- kąt tarcia wewnętrznego:  $35-45^\circ$ ,
- nasiąkliwość: do 35%,
- gęstość nasypowa:  $272-368 \text{ kg/m}^3$  (średnio  $320 \text{ kg/m}^3$ ),
- gęstość kruszywa zagęszczonego w stanie wilgotnym:  $404 - 547 \text{ kg/m}^3$  (średnio  $475 \text{ kg/m}^3$ ),
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej: 0,4 %.

#### 2.2.2. Geosyntetyki

W lekkich nasypach należy stosować geosyntetyki określone w dokumentacji projektowej. Właściwości **geotkanin poliestrowych** zastosowanych przy odciążeniu i wzmocnieniu podłoża w rejonie przepustu nr 3 w km 7+258-7+338:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i w poprzek pasma  $80/80 \text{ kN/m}$
- masa powierzchniowa  $\sim 290 \text{ g/m}^2$
- siła przebicia (metoda CBR)  $7(-2) \text{ kN}$

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały, zwłaszcza geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ogólnej.

### 3.2. Sprzęt do układania i zagęszczania keramzytu

Sprzęt używany do układania i zagęszczania keramzytu powinien uzyskać akceptację Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości keramzytu, zarówno podczas transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do układania kruszywa wskazane jest wykorzystanie ładowarek „na dużych kołach”.

Do zagęszczania keramzytu należy używać pojazdów gąsienicowych o szerokich gąsienicach i krótkich płytkach poprzecznych, o maksymalnym nacisku  $\leq 50 \text{ kN/m}^2$ .

W przypadku mniejszych robót oraz przy obiektach mostowych i inżynierskich niedostępnych dla wielkogabarytowego sprzętu, keramzyt należy zagęszczać przy użyciu płyt wibracyjnych.

Dopuszcza się każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ogólnej.

### 4.2. Transport i składowanie keramzytu

Keramzyt, jako kruszywo lekkie jest dostarczany przez producenta samochodami samowyladowczymi, które mogą jednorazowo dostarczyć średnio 60-75 m<sup>3</sup>, ale może być dostarczone również dowolnymi środkami transportu.

Ilość pojazdów dostarczających keramzyt powinna być dostosowana do wydajności sprzętu zagęszczającego, harmonogramu i zakresu robót. Miejsce składowania kruszywa powinno być wydzielone i zabezpieczone przed spływem kruszywa wraz z wodami opadowymi. Nie należy składować keramzytu na pochyłym terenie bez dodatkowego zabezpieczenia (ściana oporowa). Podłoże pod miejscem składowania musi być wyrównane i zabezpieczone przed możliwością mieszania się kruszywa z gruntem i zanieczyszczeniami. Dopuszcza się układanie keramzytu bezpośrednio z samochodu na wcześniej przygotowane podłoże, bez możliwości najechania samochodem na przepust.

Na placu budowy należy zapewnić utwardzony dojazd samochodom ciężarowym - ciągnikom siodłowym z naczepami o poj. 70 m<sup>3</sup> i łącznym ciężarze do 40 t.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji ogólnej.

### 5.2. Kontrolne badania geotechniczne

Przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie badań kontrolnych (odwiertów i sondowań), które umożliwią uszczegółowienia zasięgu zaprojektowanego wzmocnienia podłoża. Głębokość badań kontrolnych należy tak dobrać, aby zagłębiały się one minimum 3 m w warstwę gruntów nośnych podścielających grunty słabonośne podlegające wzmocnieniu.

### 5.3. Projekt technologiczny

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt technologii i organizacji (projekt technologiczny) oraz harmonogram robót uwzględniający wszystkie uwarunkowania, w jakich będą wykonywane roboty związane ze wzmocnieniem podłoża (m.in. sytuacyjne, geologiczne i wodne, szczególne), występujące na terenie robót. Należy także uwzględnić wpływ kolejności i sposobu wzmocnienia gruntu oraz terminy i kolejność wykonywania innych robót na obszarach projektowanego wzmocnienia lub do nich przyległych, na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego postępu całości robót na odcinkach przewidywanego wzmocnienia. W szczególności należy skoordynować roboty związane z projektowanym przepustem.

### 5.4. Przygotowanie terenu robót

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia zakresu wymaganej wymiany gruntu oraz wytyczenia tych robót w terenie.

Wykonawca przystąpi do wykonywania wzmocnienia gruntu na danym obszarze po zakończeniu robót przygotowawczych (pomiarowych, zdjęciu humusu, wycince drzew, rozbiórkach, usunięciu innych przeszkód, wykonaniu dodatkowych badań geotechnicznych itp.), wytyczeniu zakresu wzmocnienia i wyrażeniu zgody przez Zamawiającego.

### 5.5. Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów i nasypów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Technicznej dla danego rodzaju robót.

Wykopy należy odpowiednio odwadniać, tak aby nie naruszyć struktury gruntu w ich podstawie i na skarpach.

### 5.6. Układanie geotkaniny i innych geosyntetyków

Geotkaniny należy układać w wykopach stosując odpowiednie zakłady. Należy stosować zakłady określone przez producenta geosyntetyku z tym, że minimalny zakład nie powinien być mniejszy niż 1,0 m. Należy pozostawić odpowiednie odcinki geotkanin na zewnątrz tak, aby umożliwić owinięcie górnej części wbudowanego kruszywa. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładność owinięcia keramzytu tak, aby w warstwę lekkiego kruszywa nie wniknął grunt.

Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma geotkaniny należy chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, szpilkami itp.). Należy zwrócić uwagę na ułożenie geotkaniny bez fałd, sfalowań, zagięć. Jej powierzchnia powinna być lekko napięta.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonej geotkaninie. Wymagana jest warstwa zasypki-podbudowy co najmniej 20 cm.

### 5.7. Wbudowanie lekkiego kruszywa

Wbudowywanie keramzytu powinno odbywać się odcinkami, skorelowanymi z wykonywanymi wykopami i układaniem geotkaniny.

Wbudowywanie i zagęszczenie keramzytu nie może być prowadzone w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (np. intensywne opady śniegu).

Keramzyt należy układać warstwami 0,5 - 0,7 m (maks. 1,0 m) i zagęszczać pojazdami gąsienicowymi o szerokich gąsienicach i krótkich płytkach poprzecznych. Nacisk sprzętu powinien nie przekraczać 50 kN/m<sup>2</sup>. Sprzęt gąsienicowy (np. koparka do skarpowania) powinien w każdym miejscu przejechać 4 - 6 razy. Koparka dojeżdżając do skraju powierzchni zagęszczanej nie może zawracać, tylko powinna cofać się z przesunięciem od pół do szerokości gąsienicy. Jedynie w miejscach trudno dostępnych należy stosować lekkie płyty wibracyjne. Prawidłowo zagęszczona warstwa keramzytu powinna zmniejszyć swoją objętość o 10%, a moduł E<sub>2</sub> powinien osiągnąć wartość 35 MPa. Znaczne przekroczenie tej wartości powoduje niszczenie ziaren i niekorzystne zwiększenie ciężaru objętościowego. Uzyskanie wymaganego modułu powinno być sprawdzane na każdej wykonanej warstwie.

Należy zwrócić uwagę na to, aby nie zanieczyścić keramzytu gruntem, ponieważ zwiększy się jego ciężar objętościowy i zmniejszy skuteczności odciążenia podłoża słabonośnego.

Przed przystąpieniem do robót na większym odcinku zaleca się wykonanie poletek próbnych, które potwierdzą uzyskiwanie wymaganych parametrów wzmocnionego podłoża gruntowego.

Przy wysypywaniu keramzytu może powstawać niewielkie zapylenie. Zalecane jest stosowanie środków ochronnych na oczy i drogi oddechowe.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
- przeprowadzić badania kontrolne materiałów geosyntetycznych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót, podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
2	Zgodność z dokumentacją projektową	J. w.	Wg dokumentacji projektowej
3	Moduł odkształcenia na warstwie keramzytu badany płytą sztywną o średnicy 300 mm według procedury opisanej w normie PN-S-02205:1998	Badanie w trzech punktach na powierzchni mniejszej niż 1000 m <sup>2</sup> , przy większej powierzchni w trzech punktach na każde 1000 m <sup>2</sup>	Wymagane kryterium $35 \leq E_2 \leq 45$ MPa. W przypadku wartości modułu E <sub>2</sub> mniejszej niż 20 MPa zalecany kontakt z Projektantem w celu ustalenia dalszych działań dla uzyskania docelowych parametrów na górnej warstwie kruszywa
4	Prawidłowość ułożenia geotkaniny, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	J. w.	Wg dokumentacji projektowej, punktu 5.3. oraz wymagań producenta
5	Badania parametrów zastosowanych geosyntetyków	Minimum 3 losowo wybrane próbki dla każdej partii materiałów dostarczonych na budowę	Wg dokumentacji projektowej

Badanie modułów odkształcenia podłoża należy wykonać na górnej powierzchni wzmocnienia (warstwy kruszywa zbrojonego geosiatkami ułożonego na keramzycie). Badanie należy wykonywać poprzez statyczne obciążenie płytą sztywną o średnicy 300 mm, zgodnie z normą PN-S-02205.

Zaleca się, aby przed wykonaniem wzmocnienia wykonać poletka próbne, w celu określenia, czy przyjęte rozwiązanie zapewnia uzyskanie wymaganych parametrów podłoża. W przypadku trudności z uzyskaniem wymaganych parametrów na tak przygotowanym podłożu można zwiększać grubość warstwy kruszywa.

Dopuszczalne odchyłki dla zakładów - nie dopuszcza się mniejszych zakładów niż określone w ST, nie określa się górnej granicy zakładu geosiatki.

Pomiary cech geometrycznych po wykonaniu wzmocnienia należy wykonać na całej długości robót, w każdym przekroju projektowym (w każdym charakterystycznym punkcie określonym w dokumentacji).

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane to, Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5. i 6. specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Zamawiający może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji ogólnej.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- metr kwadratowy ( $m^2$ ) ułożonej geotkaniny,
- metr sześcienny ( $m^3$ ) wbudowanego kruszywa lekkiego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Zasady ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

#### **8.2. Zgodność robót z projektem i specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Zamawiającego zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geotkaniny w dnie wykopu i na przepuście,
- wbudowanie lekkiego kruszywa,
- przykrycie lekkiego kruszywa geotkaniną. Szczególną uwagę zwrócić na ułożenie

geotkaniny i jej zakłady i keramzytu od strony czoła przepustu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca Zamawiającemu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Zasady ogólne**

Zasady dotyczące płatności zawarto w Specyfikacji Ogólnej i Umowie na realizację robót.

#### **9.2. Cena jednostkowa obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- dostarczenie sprzętu

- przygotowanie podłoża z ułożeniem geosyntetyku i podsypki
- wbudowanie keramzytu
- wykonanie nasypu ziemnego od strony skarp z pospółki
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST
- odwiezienie sprzętu
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót

## 10. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1] - PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] - PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [3] - PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [4] - PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [5] - PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [6] - PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [7] - PN-EN 14475 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Grunt zbrojony.
- [8] - PN-EN 13249 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).
- [9] - PN-EN ISO 10318 Geosyntetyki. Terminy i definicje.
- [10] - PN-EN 13055-1 Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy.
- [11] - PN-EN 13055-2 Kruszywa lekkie. Część 2: Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych niezwiązanych i związanych hydraulicznie oraz powierzchniowych utrwaleń.

### 10.2. Inne dokumenty

- [12] - Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM Warszawa 2002.
- [13] - Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP 1997.
- [14] - Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2006-03-1057/1 KERAMZYT geo 8/10-20 okrągły wykonana dla Saint Gobain Construction Products Polska sp. z o.o. ul Okrężna 16 44-100 Gliwice Weber Zakład Produkcyjny w Gniewie, ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniew.