

SPIS TREŚCI:

Opis techniczny.....	2
1. Dane ogólne.....	2
1.1. Przedmiot inwestycji.....	2
1.2. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe.....	2
1.3. Cel i zakres opracowania.....	2
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu	2
2.1. Istniejące terenowe uwarunkowania realizacyjne	2
2.2. Warunki geologiczne i wodne.....	3
3. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	4
3.1. Droga wewnętrzna, dojścia	4
3.2. Projektowane obiekty i urządzenia budowlane	5
3.4. Roboty rozbiórkowe.....	6
3.5. Roboty ziemne.....	7
3.6. Zestawienie obmiarów elementów projektowanych.....	11
3.7. Uwagi końcowe.....	11
3.8. Wymagania dla materiałów	12
DOKUMENTY FORMALNE	30
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	33
1. Plan orientacyjny w skali 1:10 000	34
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500.....	35
3. Przekroje normalne w skali 1:50 1:10	36
4. Profil podłużny w skali 1:50/ 1:500	37

Opis techniczny

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot inwestycji

Tematem jest opracowanie projektu wykonawczego dla wykonania budowy jezdni manewrowej oraz dojazd na terenie oczyszczalni ścieków w miejscowości Wrzosowo.

1.2. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

- Wizja lokalna w terenie i dokumentacja fotograficzna,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2-go marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430 z późn. zmianami),
- Podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500,
- Aktualne normy, wytyczne i katalogi obowiązujące w budownictwie drogowym,

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest opracowanie projektu techniczno-wykonawczego dla budowy dojazd oraz wykonania zmiany jezdni manewrowej służącej obsłudze urządzeń projektowanych elementów oczyszczalni ścieków we Wrzosowie.

Zakres robót przewidziany niniejszym opracowaniem obejmuje:

- rozbiórkę istniejącej konstrukcji utwardzenia,
- zdjęcie warstwy humusu pod nawierzchnię jezdni i dojazd,
- roboty ziemne (wykonanie koryta pod nową konstrukcję, profilowanie),
- wbudowanie krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem,
- wbudowanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni oraz dojazd,

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

2.1. Istniejące terenowe uwarunkowania realizacyjne

Teren projektowanej inwestycji znajduje się w zachodniej części wsi Wrzosowo na terenie działki B o nr 252/49 obręb Wrzosowo.

Administracyjnie teren położony jest w województwie zachodniopomorskim, w powiecie kamieńskim, w gminie Kamień Pomorski.

Teren przeznaczony pod realizację zadania budowy zlokalizowany jest na terenie płaskim, w stanie istniejącym występuje zieleń wysoka, istniejąca droga.

W zakresie kilometra od planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania obszarów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne, brak również uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej. Najbliższy obszar natury 2000 tj.

Zalew Kamieński i Dziwna	
Natura 2000:	PLB320011
Nr rejestracyjny CRFOP:	PL.ZIPOP.1393.N2K.PLB320011.B
Ujście Odry i Zalew Szczeciński	
Natura 2000:	PLH320018
Nr rejestracyjny CRFOP:	PL.ZIPOP.1393.N2K.PLH320018.H

usytuowany na zachodzie, znajduje się w odległości ok. 250 m od projektowanej inwestycji.

Budowa drogi wewnętrznej wraz z dojazdami jest inwestycją, która poprawi bezpieczeństwo zarówno pieszych jak i użytkowników drogi manewrowej. Projektowana inwestycja będzie w fazie realizacji posiadać niekorzystny wpływ na środowisko związany z typowym funkcjonowaniem placu budowy.

W fazie eksploatacji rozpatrywana inwestycja nie przyniesie negatywnych skutków dla środowiska.

Należy jednoznacznie stwierdzić, iż projektowane przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na znajdujące się w znacznej odległości obszary specjalnej ochrony.

Obszar oddziaływania pozostanie niezmieniony, mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany zgodnie z Prawem Budowlanym oraz warunkami technicznymi tj. ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska; ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

2.2. Warunki geologiczne i wodne

Na potrzeby przebudowy obiektu wykonana została dokumentacja geologiczno – inżynierska przez firmę BARG-ARTEGO Sp. z o.o. w Szczecinie w roku 2019.

W podłożu występują zwałowe piaski gliniaste przykryte limnicznymi glinami piaszczystymi. Zarówno zwałowe jak i limniczne grunty spoiste przewarstwione są piaskami drobnymi. Na stropie gruntów rodzimych zalega warstwa nasypu niekontrolowanego. Warunki wodne nie są w pełni korzystne dla budowy reaktorów biologicznych i osadników. Warunki

gruntowe w obrębie projektowanych zbiorników i osadników oraz infrastruktury są korzystne. Roboty ziemne i fundamentowanie muszą być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym.

Badany obszar zgodnie z mapami zagrożenia powodziowego znajduje się na granicy terenu zagrożonego powodzią z prawdopodobieństwem wystąpienia raz na 100 lat oraz na 500 lat.

Badany teren zakwalifikowano do I Kategorii Geotechnicznej.

Uwaga: Badania geologiczne stanowią oddzielne opracowanie. Na podstawie opracowanych materiałów określa się kategorię gruntu jako G2. Prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Planowane przedsięwzięcie ma na celu opracowanie projektu techniczno-wykonawczego dla wykonania nawierzchni drogi wewnętrznej oraz dojść do infrastruktury oczyszczalni ścieków.

3.1. Droga wewnętrzna, dojścia

3.1.1. Parametry techniczne

• Klasa drogi	wewnętrzna
• Przekrój	jednojezdniowy
• Kategoria ruchu	KR3
• Nośność	115 kN/oś
• Szerokość jezdni	5.00 m
• pochylenie podłużne	0.30%-1.0%
• Pochylenie poprzeczne na prostej drogi wewnętrznej	2%

3.1.2. Ukształtowanie projektowanego terenu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa dla wykonania nawierzchni jezdni wewnętrznej oraz dojść. Jezdnie zaprojektowano w taki sposób, aby możliwy był manewr pojazdów obsługujących projektowaną oczyszczalnię ścieków. W planie sytuacyjnym drogę zaprojektowano z jednostronnym spadkiem 2%. Drogę wewnętrzną ograniczono krawężnikiem wystającym na wysokość 10 cm, w miejscu dojść do urządzeń oraz od strony wewnętrznej jezdni zaprojektowano krawężnik obniżony do wysokości 0 cm. W projekcie zakłada się rozebranie istniejącego utwardzenia terenu.

3.1.3. Rozwiązania wysokościowe

Przekrój podłużny terenu ukształtowano w sposób umożliwiający płynne powiązanie z lokalnym układem drogowym.

Z uwagi na istniejące ukształtowanie terenu, utwardzenie terenu posiadać będzie spadek podłużny dostosowany do warunków istniejących, zapewniające jednocześnie optymalne pochylenie dla spływu wód opadowych. Minimalne pochylenie podłużne wynosi 0.30%, maksymalne pochylenie 1.0%.

W przekroju poprzecznym drogę wewnętrzną zaprojektowano ze spadkiem jednostronnym równym 2.0%.

3.2. Projektowane obiekty i urządzenia budowlane

Wody opadowe z projektowanych nawierzchni odprowadzane będą do projektowanych wpustów deszczowych.

3.2.1. Projektowane konstrukcje nawierzchni

Ze względu na charakter inwestycji do obliczeń wytrzymałościowych przyjęto, że podłoże naturalne zostanie doprowadzone do nośności G1 o module wtórnym 100 MPa poprzez warstwę wzmacniającą.

Ruch kat. **KR3, G2**

Nawierzchnia utwardzenia drogi wewnętrznej :

– warstwa ścieralna z kostki brukowej betonowej	8 cm
– podsypka cementowo-piaskowa 1:4	4 cm
– podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	20 cm
– warstwa mieszanki ulepszonej cementem C3/4	15 cm
<hr/>	
Σ47cm	

Nawierzchnie utwardzenia parkingów i nawierzchni dojazdów do urządzeń oczyszczalni ścieków

– warstwa ścieralna z kostki betonowej	8cm
– podsypka cementowo-piaskowa 1:4	4 cm
– podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	15 cm

– warstwa mieszanki ulepszonej cementem C3/4	15 cm
	<hr/> Σ42 cm

Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Łączna grubość zaprojektowanej konstrukcji H_{proj} wynosi: $8+4+20+15=47$ cm.

Wymagana grubość konstrukcji nawierzchni dla gruntu G2 i kategorii KR3 oraz głębokości przemarzania 80 cm wynosi: $0,50 \times H_z = 40$ cm ($H_z = 0,80$)

Co spełnia warunek mrozoodporności.

$$H_{proj} > H_z$$

$$47 \text{ cm} > 40 \text{ cm}$$

W przypadku gdy po wykonaniu korytowania w podłożu występują grunty niewysadzinowe (piaski średnie, różnoziarniste o $U > 3$) można odstąpić od wykonania warstwy wzmacniającej.

Podłoże pod ciągi pieszce należy doprowadzić do grupy nośności G1 o wartość wtórnego modułu nośności uzyskanego w wyniku badania płytą VSS: $E2 \geq 80$ MPa poprzez wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa stab. cementem $R_m = 2,5-5,0$ MPa (wyniki wytrzymałości na ściskanie z próbek po 28 dniach powinny mieścić się w opisanym przedziale). W przypadku gdy otrzymane wyniki z badań warstwy wzmacniającej będą wyższe niż 5,0 MPa po konsultacji z Projektantem należy rozważyć wykonanie nacięć dylatacyjnych.

Obramowanie jezdni projektuje się krawężniki betonowe 15x30 cm oraz oporniki betonowe 12x25 cm na ławie betonowej z oporem (beton klasy C12/15).

Uwaga:

Rodzaj obramowania uszczegółowiony jest na rysunkach nr 3 przekroje normalne.

Poziom terenów zieleni przy krawężnikach i obrzeżach powinien być niższy o 5 cm, co w znacznym stopniu ograniczy ich zarastanie i jednocześnie poprawi warunki odprowadzenia powierzchniowych wód opadowych z powierzchni utwardzonych.

3.4 Roboty rozbiórkowe

W ramach budowy infrastruktury drogowej przewiduje się wykonanie następujących robót:

- rozbiórkę istniejącego utwardzenia,
- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej z terenu przeznaczonego pod nową konstrukcję nawierzchni,

3.5 Roboty ziemne

Na odcinku objętym opracowaniem roboty ziemne wiążą się z wykonaniem nasypów pod projektowaną konstrukcją jezdni.

W podłożu rodzimym, w obrębie opracowania, występują grunty niewysadzinowe zaliczone do grupy nośności podłoża G2. Przyjęto wzmocnienie podłoża pod projektowaną konstrukcję nawierzchni przez wykonanie warstwy wzmacniającej z gruntu stabilizowanego cementem o grubości 15 cm.

Wszystkie nasypy należy wykonać z gruntów przepuszczalnych o wskaźniku piaskowym $W_p > 35$ oraz układać i zagęszczać warstwami zgodnie z normą Roboty ziemne PN-S-02205 (lub równoważna) .

Przed przystąpieniem do wszelkich robót, należy usunąć ziemię roślinną grubości jej występowania i złożyć w pryzmy poza granicą opracowania.

Dla celów obliczeniowych w projekcie przyjęto średnią grubość 20 cm.

Przydatność ziemi roślinnej do zagospodarowania terenu, po zakończeniu robót, należy ocenić na miejscu.

W przypadku stwierdzenia podczas prowadzenia robót występowanie gruntu kategorii innej niż G2, należy zastosować warstwę wzmacniającą z gruntu stabilizowanego cementem wg Dz.U.43 poz. 430.

Humus spryzmować w hałdach nie większych niż 1,5m w miejscu wskazanym przez Inwestora do czasu zakończenia prac wykończeniowych. W granicach inwestycji teren przyległy do poszerzenia zniwelować, zagęścić i obsiać mieszanką traw w sposób umożliwiający ich późniejszą pielęgnację. Nadmiar humusu oraz grunt nienadający się do ponownego wbudowania należy wywieźć na odkład. W przypadku występowania gruntów wysadzinowych z grupy nośności G2, G3 i G4 podłoże gruntowe należy doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z metodami opisanymi w Dz.U.43 poz. 430 (z późn. zmianami), a w miejscach budzących wątpliwość wykonać uzupełniające badania geotechniczne.

Do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża należy przystąpić bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do powyższych robót, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem wyższej warstwy nawierzchni.

Przed przystąpieniem do profilowania, podłoże winno zostać oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i

występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowana przez Inspektora, dowieźć dodatkowy grunt w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych. Ścięty grunt (nadający do ponownego wbudowania) powinien zostać wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej z tolerancją od -2% do +0% (do +2% w gruntach niespoistych.). Zaleca się wilgotność mniejszą od optymalnej, szczególnie przy stosowaniu wibracyjnego sprzętu zagęszczającego, ustaloną na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu jest zbyt duża, to grunt należy przesuszyć w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora.

Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia o wartości:

- dla górnej warstwy do 0,2m - $I_s > 1,0$
- dla głębokość od 0,2m do 0,5m - $I_s > 0,97$

Badania zagęszczenia podłoża należy wykonać jedną z metod:

- wg BN-77/8931-12 określając wskaźnik zagęszczenia I_s ,
- metoda płyty obciążonej dynamicznie, wyznaczając wskaźnik zagęszczenia I_s ,
- metoda płyty obciążonej statycznie wg PN-S-02205:1998 zał. B (lub równoważna), określając

wskaźnik odkształcenia I_o , przy czym stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego nie powinien przekraczać 2,2. Wykonawca w swojej ofercie powinien uwzględnić koszt ulepszenia gruntu podłoża w sposób umożliwiający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia oraz uzyskania prawidłowego odwodnienia wykopu w przypadku wysokich stanów wód gruntowych. Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi dłuższa przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego osuszeniu, w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora, i ponownym zagęszczeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy to doprowadzenie podłoża do wymaganego stanu wykona on na własny koszt. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2001 (lub równoważna). Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z

załącznikiem B do PN-S-02205:1998 (lub równoważna) nie powinna być większa od 2,2.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm,-2cm. Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta (wyprofilowanego podłoża) przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia E 2 płytą o średnicy 300 mm, zgodnie z załącznikiem B do normy PN-S 02205:1998 (lub równoważna). Za zgodą Inspektora określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 może być przeprowadzone przy użyciu płyty dynamicznej.

Nośność podłoża można uznać za wystarczającą, jeżeli wartości wtórnego modułu odkształcenia spełniają warunek:

- E 2 >45 MPa - dla podłoża z gruntów spoistych
- E 2 >60 MPa - dla podłoża z gruntów niespoistych

Do wykonania warstwy wyrównującej pod ciągi pieszce należy użyć materiałów niewysadzinowych w postaci kruszywa: naturalnego, łamanego lub ich mieszaniny, spełniających poniższe wymagania:

a) zagęszczalności - użyte drobne kruszywo naturalne powinno posiadać wskaźnik równoziarnistości

$$U = d_{60} / d_{10} > 4$$

gdzie:

d 60 - wymiar sita, przez które przechodzi 60 % kruszywa

d 10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa

Za zgodą Inspektora dopuszcza się zastosowanie gruntu o wskaźniku różnoziarnistości niższym niż opisane powyżej jeżeli Wykonawca jest w stanie uzyskać na nim wymagane zagęszczenie.

Wskaźnik zagęszczenia I_s warstwy wyrównującej pod ciągi pieszce powinien wynosić min. 0,97 wg normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II) (lub równoważna).

b) wskaźnik piaskowy WP > 35,

c) wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 5 m/dobę

d) kapilarność bierna $H_{kb} < 1.0$ m,

Uziarnienie kruszywa należy dobrać w taki sposób, aby zapewniony był warunek szczelności tj.

$$d_{15} / d_{85} < 5,$$

gdzie:

d 15 – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy mrozochronnej;

d 85 – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać przy każdorazowej zmianie rodzaju gruntu w podłożu.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwach o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto projektowaną grubość.

Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora warstwy poprzedniej. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców dopuszcza się zagęszczanie przy pomocy płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych. Zagęszczanie ewentualnych robót ziemnych pod konstrukcję nawierzchni należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2001 (lub równoważna) i powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$ jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy przesuszyć poprzez mieszanie i napowietrzanie. Gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Spadki poprzeczne warstwy wyrównującej i nasypów na prostych oraz łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i $+0$ cm. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją $+1$ cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca na własny koszt wykona naprawę warstwy przez jej spulchnienie na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy nasypów stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu

odkształcenia nie powinna być większa od 2,2, a wartość wtórnego modułu odkształcenia $E_2 > 60 \text{ MPa}$.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35 MPa.

Obliczenie wyników należy wykonać wg wzoru:

w którym:

E – moduł odkształcenia

Δp – różnica nacisków (MPa)

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

W przypadku pozostałych robót ziemnych związanych z formowaniem nasypów, prace

prować z wykorzystaniem materiałów zgodnych z normami branżowymi w tym z normą PN – S 02205/98 "Drogi samochodowe" (lub równoważna).

Zdjęty humus sprzymować w hałdach nie większych niż 1,5m w miejscu wskazanym przez Inwestora do czasu zakończenia prac wykończeniowych. W granicach inwestycji teren przyległy do parkingów i dróg wewnętrznych należy zniwelować, zagęścić i obsiać mieszkanką traw w sposób umożliwiający ich późniejszą pielęgnację. Nadmiar humusu oraz grunt nienadający się do ponownego wbudowania należy wywieźć na odkład. Koszty wywozu gruntu na odkład i utylizacji powinien ująć w swej ofercie Wykonawca robót.

3.6 Zestawienie obmiarów elementów projektowanych

- Jezdnia wewnętrzna z kostki betonowej brukowej – 370 m²

3.7 Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zdjąć ziemię urodzajną na grubości jej występowania,
- zapoznać się ze wszystkimi uzgodnieniami.

Rozpoczęcie i prowadzenie robót winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami, uzgodnieniami, obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Kierujący robotami winien ściśle przestrzegać wydanych uzgodnień i zawartych w nich obostrzeń. Przed przystąpieniem do robót ziemnych kierujący robotami winien szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wykazanych na zaktualizowanych mapach geodezyjnych, dokumentacją geotechniczną oraz zapewnić wytyczenie trasy przez uprawnione służby geodezyjne. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zachować ostrożność ze względu na możliwość napotkania niewykazanych urządzeń podziemnych.

W rejonach zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie pod nadzorem stosując się do zaleceń wydanych w uzgodnieniach i na przekazaniu placu budowy.

Niezinwentaryzowane oraz zinwentaryzowane kable energetyczne i teletechniczne kolidujące z projektowaną infrastrukturą zabezpieczyć dzielonymi rurami osłonowymi (np. typu Arot A PS) o średnicy dopasowanej do napotkanych sieci.

Roboty winny być prowadzone w sposób zgodny z przepisami BHP. Ewentualne uzasadnione zmiany wprowadzone do projektu, wynikłe w trakcie wykonawstwa powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru, Inwestorem i Projektantem oraz naniesione do projektu tak, aby mogły stanowić materiał inwentaryzacyjny. Po zakończeniu robót należy sporządzić geodezyjny pomiar powykonawczy zrealizowanego obiektu. Istniejącą zielenią należy pielegnować.

Projekt spełnia zapisy zawarte w uzgodnieniach, nawierzchnie istniejące utwardzone zostaną odtworzone wg planu sytuacyjnego, natomiast grunt zasypowy zostanie zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia zgodnego z PN-S-02205 „Roboty ziemne” (lub równoważna).

Uwaga:

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie lub jeśli są przedmiotem norm zaświadczenie producenta o zgodności z nadaną normą. Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz z normami, przepisami i sztuką budowlaną. Należy udokumentować badaniami potwierdzającymi zgodność z dokumentacją projektową wbudowywane materiały oraz warstwy konstrukcyjne.

3.8 Wymagania dla materiałów

3.8.1 Betonowa kostka brukowa – wymagania

Do wykonania zadania przewiduje się kostkę betonową o grubości 8 cm o następujących cechach:

- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu : zgodna
- odporność na warunki atmosferyczne: B, D
- odporność na ścieranie: I

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

odmianę:

kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),

kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,

barwę:

kostka szara, z betonu niebarwionego,

kostka kolorowa, z betonu barwionego,

wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,

wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

długość: od 140 mm do 280 mm,

szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,

grubość: 80 mm

Pożądaną jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1 (lub równoważna).

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 (lub równoważna) do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN 1338	Wymaganie			
1.	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości*):	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki ≤ 3 mm
	< 100 mm		± 2 mm	± 2 mm	± 3 mm	
	≥ 100 mm		± 3 mm	± 3 mm	± 4 mm	

1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej*): 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 mm 1,0 mm 2,0 mm 1,5 mm
1.3	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5 mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*)	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy Böhme, wg zał. H normy
			≤ 20 mm ≤ 18 000 mm ³ /5000 mm ²
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)		
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m ²
3.2	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie po 150 cyklach przy rozmrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl	wg PN-B-06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%
4	Aspekty wizualne		

4.1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne**)
4.2	Tekstura i zabarwienie ***)	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

3.8.2 Ulepszone podłoże i podbudowy z mieszanek związanych cementem (warstwa wzmacniająca stabilizowana cementem) - wymagania

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

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

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

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

kruszywo naturalne lub sztuczne,

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego z mieszanek związanych cementem

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

Właściwość kruszywa	Metoda badania	Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 [25] i PN-EN 13242 [19] dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR6
----------------------------	-----------------------	--

	wg	Punkt PN- EN 132 42	dla kruszywa związanego cementem w warstwie	
			podłoża ulepszanego i podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej
Fracje/zestaw sit #	-	4.1	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie frakcje dozwolone	
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	4.3. 1	Kruszywo grube: kat. GC80/20, kruszywo drobne: kat. GF80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GA75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷5	
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [6]	4.3. 2	Kat. GTCNR (tj. brak wymagania)	
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [6]	4.3. 3	Kruszywo drobne: kat. GTFNR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GTANR (tj. brak wymagania)	
Kształt kruszywa grubego – maksymalne warunki wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3*) [7]	4.4	Kat. FIDekl (tj. wsk. płaskości > 50)	Kat. FI50 (tj. wsk. płaskości ≤ 50)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4*) [8]	4.4	Kat. SIDekl (tj. wsk. kształtu > 55)	Kat. SI50 (tj. wsk. kształtu ≤ 50)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych	PN-EN 933-5 [9]	4.5	Kat. CNR (tj. brak wymagania)	

w kruszywie grubym			
Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym	PN-EN 933-1 [6]	4.6	Kat. fDekl (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym	PN-EN 933-1 [6]	4.6	Kat. fDekl (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [13]	5.2	Kat. LA60 (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)
Odporność na ścieranie	PN-EN 1097-1 [12]	5.3	Kat. MDENR (tj. brak wymagania)
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.5	Deklarowana
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1 [17]	6.2	Kruszywo kamienne: kat. AS0,2 (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS1,0 (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [17]	6.3	Kruszywo kamienne: kat. SNR (tj. brak wymagania), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S2 (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)
Składniki wpływające na sztywność wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1 [17]	6.4.1	Deklarowana

draulicznie			
Stołość objętości żużla sta- lowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [17]	6.4. 2.1	Kat. V5 (tj. pęcznienie $\leq 5\%$ objętości). Dotyczy żużla z kla- sycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żuż- lu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [17]	6.4. 2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2 [17]	6.4. 2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [18]	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[16] i PN-EN 1097-2 [13]	7.2	Kat. SBLA (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$)
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W242, to należy zba- dać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6, roz. 7 [14]	7.3. 2	Kat. W242 (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Mrozoodporność na kruszy- wa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypa- dku, gdy nasiąkliwość kru- szywa przekracza WA242)	PN-EN 1367-1 [15]	7.3. 3	Skąły magmowe i przeobrażo- ne: kat. F4 (tj. zamrażanie-roz- mrażanie $\leq 4\%$ masy), skały osadowe: kat. F10, kruszywa z
			Kat. F4 (tj. zamrażanie- rozmrężanie $\leq 4\%$)

			recyklingu: kat. F10 (F25***)	
Skład mineralogiczny	-	Zał. C p.C3 .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	

*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych

***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1 [5], 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 zadaszonych 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 załadowania i wyładowania.

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008 [11]. 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.

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2 [10].

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

3.8.3 Krawężniki betonowe – wymagania

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

Krawężniki betonowe wg PN-EN 1340

Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami)	C	Dopuszczalna tolerancja w %	Maksymalna odchyłka w mm	
				Dodatnia	Ujemna

	Długość		± 1	+ 10	- 4
	Powierzchnia		± 3	+ 5	- 3
	Pozostałe części		± 5	+ 10	- 3
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej*)	C	Maksymalna odchyłka w mm		
	300 mm		± 1,5 mm		
	400 mm		± 2,0 mm		
	500 mm		± 2,5 mm		
	800 mm		± 4,0 mm		

1.3.	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników	C	10 mm mierzona w górnej części		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Wytrzymałość na ścieranie*)	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa		
2.2	Odporność na ścieranie n(wg	G i H	Pomiar wykonany na tarczy		
			Szerokiej ściernej, wg zał. G normy-badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy , badanie	

	klasy 4 oznaczenia I normy)		≤ 20 mm	≤ 18 000mm3
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięc	I	Wartość średnia ≥ 55	
3.	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)			
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmr aż anie z udziałem soli odladzającej badanie warstwy ścieralnej badanie warstwy	D	Ubytek masy po badaniu w kg/m2	
			≤ 0,5 kg/m2	≤ 1,0 kg/m2
			≤ 1,0 kg/m2	≤ 1,5 kg/m2
3.2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0 %	
Aspekty wizualne				
4.1.	Wygląd	J	Wamaganie dotyczące warstwy wierzchniej	
			Rysy (poza drobnymi przetarciami	Niedopuszczalne
			Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych	Niedopuszczalne
			Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające	Niedopuszczalne
			Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami	Niedopuszczalne
4.2.	Tekstura i zabarwienie	J	Wamaganie dotyczące warstwy wierzchniej	
			Krawężniki o specjalnej teksturze	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i
			Zabarwienie	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i
			Tekstura	Zgodne z zatwierdzonym
			Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub	Dopuszczalne

*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji

Wymiary krawężników betonowych jak podano w dokumentacji projektowej.

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10

kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości

pyłów fDeklarowana (max. do 10% pyłów) ,— wody wg PN-EN 1008.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi prefabrykatów należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1

i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139 , wody wg PN-EN 1008 lub zaprawę fugową do spoinowania kostki i kamienia koloru przybliżonym do koloru krawężnika.

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej I między krawężnikami należy stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1

Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2

Ława betonowa oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

Składniki betonu:

cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;

kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1,5 ;

kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;

woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008 ;

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno. Zgodnie z PN-EN14188 z tablicą 1 masy zalewowe na gorąco ustala się typ zalewy „N2”. Zalewa musi spełniać wymagania tablicy nr 2 powyższej normy

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w

temperaturze +60oC, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180oC.

Do uszczelniania „na zimno” szczelin podłużnych i poprzecznych należy stosować masy uszczelniające jedno lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Masy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Masy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającego aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1 Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

3.8.4 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – wymagania

Do mieszanek należy stosować kruszywo naturalne do $D \leq 31,5$ mm. Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy przedstawia tablica 1. Wymagania wobec kruszywa oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13242.

Można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub
- b) kruszywo sztuczne.

Wymagania wobec mieszanek kruszyw niezwiązanych oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN13285.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otaczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

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

Wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw

podbudowy zasadniczej przedstawia tabl. 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242:2004	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004
		Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem	
		KR1-KR6	
4.1-4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)	Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	Gc80/20, GF80, GA75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GTC20/15	Tab.3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GTF10, GTA20	Tabl. 5
4.4	Kształt kruszywa grubego - wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	a) FI50 b) SI55	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C90/3	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym	fDeklarowana	Tabl. 8
	a) w kruszywie grubym	fDeklarowana	Tabl. 8

4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 -2.4	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA40	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	MDE Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	WA242	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	ASNR	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	SNR	Tabl. 13
6.4.2.1	Stała objętość żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998. rozdział 19.3	V5	Tabl. 13
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SBLA	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, WT-4 2010	F4- F10	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	
Załącznik C, podro	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia	

dział C.3.4	mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
----------------	--

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg

p. 22.4; 2.2.5; 2.4.5; 2,5,4

**) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

***) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR-5 i KR-6 dopuszcza się

jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie $LA < 35$

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Czas nie powinien być dłuższy niż 30 dni przed rozpoczęciem robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.2 niniejszej ST.

Jakiegokolwiek materiały, których parametry odbiegają od ST należy odrzucić i badania wykonać na innych materiałach aż do uzyskania pożądanych cech.

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Podane w dalszej części ST wartości graniczne i tolerancje zawierają nie tylko rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, lecz także przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) jak również nierównomierność warunków wykonawczych, o ile w wypadkach odosobnionych żadne inne uregulowanie nie wystąpi. Zestawienie wymagań wobec mieszanek niezwiązanych zawiera tablica 4.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania z tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom według tablicy 1, w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej i obciążenia ruchem (KR).

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1.

Do warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanek niezwiązanych ma być zastosowana mieszanka kruszyw: 0/31,5.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy zasadniczej, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN EN 13286-2.

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 4. Zawartość pyłów należy określać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

Określona wg PN EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Określone wg PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy

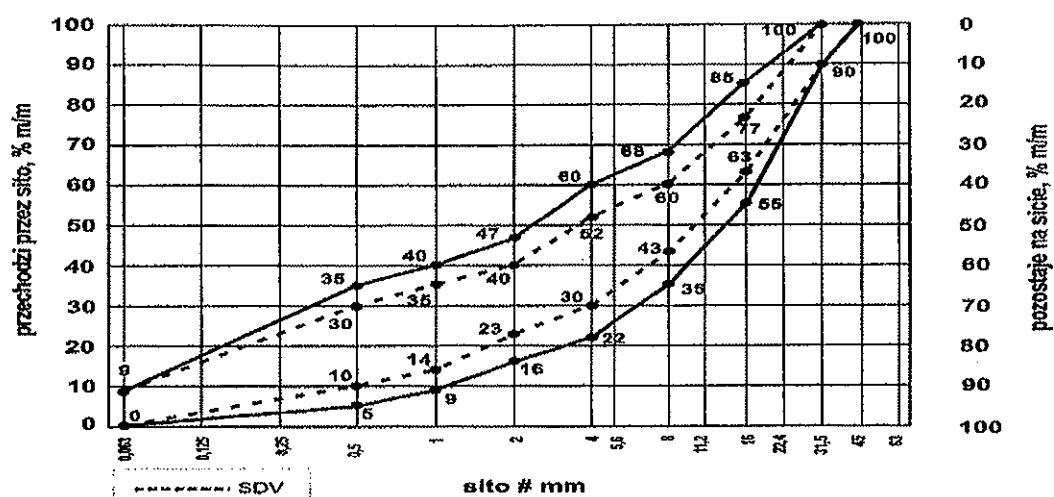
zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rys. 1.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem

uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rys. 1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tym rysunku.

Rys. 1.



Oprócz wymagań podanych na rys. 1, wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S).

Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki.

Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka niezwiązana	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE4), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile nie przewidują tego szczegółowe rozwiązania.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej wg PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tabelicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tabelicy 4. Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Zamawiającego. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

Opracowała:
mgr inż. Monika Biernacka

DOKUMENTY FORMALNE

1. Uprawnienia projektanta
2. Zaświadczenie projektanta

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan orientacyjny w skali 1:10 000
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
3. Przekroje normalne w skali 1:50 1:10
4. Profil podłużny w skali 1:50/ 1:500

DOKUMENTY FORMALNE

Uprawnienia projektanta

Sygn. akt: ZAP.OKK-7131/233d/09

Szczecin, dnia 30 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2a ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1 i § 18 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**n a d a j e**

Pani **mgr inż. Monice Biernackiej**
urodzonej dnia 31 grudnia 1981 r. w Białogardzie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny ZAP/0198/POOD/09

**DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ
w specjalności drogowej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadniania decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

- inż. Stanisław Kamiński
Przewodniczący OKK
- mgr inż. Krzysztof Motylak
- dr hab. inż. Władysław Szaflik

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Zaświadczenie projektanta



Zaświadczenie o numerze weryfikacyjnym: ZAP-PYU-SED-HHV *

Pani Monika BIERNACKA o numerze ewidencyjnym ZAP/BD/0046/10
adres zamieszkania ul. Zamenhofs 12/7, 72-009 POLICE
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-03 roku przez:

Zygmunt Meyer, Zastępca Przewodniczącego Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan orientacyjny w skali 1:10 000

2. Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500

3. Przekroje normalne w skali 1:50 1:10

4. Profil podłużny w skali 1:50/ 1:500