

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 03.01.01

# PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustów pod koroną drogi w ramach zadania :

**Budowa przepustu na potoku Dzielniczka w miejscowości Łany, w ciągu drogi gminnej nr 1082090.**

**Budowa przepustu na potoku Dzielniczka w miejscowości Łany, w ciągu drogi gminnej wewnętrznej dz. nr 468 .**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 .

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem :

- przepustu P-1 o przekroju skrzynkowym o wym. 3,0 x 2,0 m na Potoku Dzielniczka na fundamencie warstwowym dla obciążenia klasy C wg „PN-85/S 10030 Obiekty mostowe . Obciążenia”
- przepustu P-2 o przekroju skrzynkowym o wym. 3,5 x 2,0 m na Potoku Dzielniczka na fundamencie warstwowym dla obciążenia klasy B wg „PN-85/S 10030 Obiekty mostowe . Obciążenia
- przepustu P-3 o przekroju rurowym d = 1,50 m na rowie R-L – dopływie spod Ciężkowic
- elementu monolitycznego w przepuscie P-1
- komory połączeniowej na przepuscie P-3
- konstrukcji wlotów i wylotów
- tymczasowych kanałów obiegowych
- tymczasowego przepustu pod drogą wewnętrzną na rowie obiegowych z wiązki 3 rur PP d = 0,50 m

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**1.4.2.** Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust

**1.4.3.** Przepust żelbetowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu wraz z fundamentem

**1.4.4.** Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur żelbetowych wraz z fundamentem

**1.4.5.** Konstrukcję wlotu i wylotu przepustu stanowią konstrukcje żelbetowe składające się :

- ze ścianki czołowej przepustu - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi , służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.
- skrzydeł wlotu lub wylotu przepustu - konstrukcji łączących się ze ściankami czołowymi przepustu, równoległe, prostopadłe lub ukośne do osi drogi, służące do zwiększenia zdolności przepustowej przepustu i podtrzymania stoków nasypu.
- płyty dennej łączącej skrzydła i ściankę czołową
- fundamentu

Elementy wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą STWiORB

**1.4.6.** Tymczasowy kanał obiegowy – rów wykonywany dla odwodnienia stref robót w przypadku budowy przepustu na istniejących ciekach.

**1.4.7** Grodza ziemna – konstrukcja drewniano - ziemna ze ściankami z bali tymczasowo zamykająca przepływ wody na cieku i kierująca go do rowu obejściowego

**1.4.11.** Określenia dotyczące betonu :

*Beton zwykły* – beton o gęstości powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

*Mieszanka betonowa* – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

*Zaczyn cementowy* – mieszanina cementu i wody.

*Zaprawa* – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

*Zarób mieszanki betonowej* – ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

*Partia betonu* – ilość betonu o tych samych wymaganiach, polegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym nie dłuższym niż 1 miesiąc, z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

*Klasa betonu* – symbol literowo-liczbowy (np.B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  ( np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa)

*Nasiąkliwość betonu* – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

*Stopień mrozoodporności* – symbol literowo-liczbowy (np.F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

*Stopień wodoszczelności* – symbol literowo-liczbowy (np.W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

## 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 D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą SST są:

- beton B 35 ( C30/37 ) dla elementów konstrukcyjnych
- stal A – IIIIN dopuszczona do zbrojenia elementów mostowych
- beton B-10 (C8/10)
- prefabrykaty skrzynkowe 3,0 x 2,0 m wg „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”. Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy Stanag150.
- prefabrykaty skrzynkowe dwudzielne 3,50 x 1,0 m wg „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”. Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy Stanag150.
- rury żelbetowe przepustowe d = 120 cm z C45/55 dla obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030
- rury PP d= 0,5 m zgodne z wymaganiami D-03.02.01.Kanalizacja deszczowa
- geosiatka dwukierunkowa o sztywnych węzłach
- materiały izolacyjne, papa zgrzewalna, emulsja bitumiczna
- mieszanka mineralno asfaltowa wbudowywana na zimno

- deskowanie konstrukcji żelbetowych
- grunt stabilizowany cementem – wykonany w wytwórni
- kruszywo 0-31,5 mm
- piasek
- geowłókniny dla umocnienia gradzy ziemnych posiadające aprobaty techniczne
- włązy kanałowe żeliwne wg PN –87/H-74051/02
- stopnie złączowe żeliwne wg PN –64/H-74086
- cegła kanalizacyjna odpowiadająca wymaganiom PN-B-12037

## 2.3. Beton i jego składniki

### 2.3.1. Wymagane właściwości betonu konstrukcyjnego B-35 ( C30/37 )

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych”, z betonu klasy co najmniej:

- B 35 (C30/37)-wloty i wyloty , element skrzynkowy w przepuście P-1, studnia połączeniowa na przepuście P-3

Konstrukcję wlotu/wylotu element skrzynkowy w przepuście P-1, studnia połączeniowa na przepuście P-3 wykonać z betonu klasy B- 35, F150, W8 , o parametrach nie gorszych niż beton C30/37 , spełniający wymagania dla klas ekspozycji :

- XC2 ( dla korozji wywołanej karbonatyzacją ) ,
  - XD2 ( dla korozji wywołanej chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej) ,
  - XF4 ( dla korozji poprzez zamrażanie / odmrażanie )
  - XA1 ( dla agresji chemicznej)
- wg PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność .

Ponieważ przepust jest drogowym obiektem inżynierskim stosuje się wymagania materiałowe jak w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie .

## 2.4. Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

### 2.4.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

1) do betonu klasy C30/37 – klasy 42,5 N, spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [15].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF + 2 \times C_3A$  - nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [15].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,

- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

#### 2.4.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2010 [28] oraz rozporządzenia MT i GM [35] odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.4.2.1 i 2.4.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1:2000 [5] nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

##### 2.4.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

- do betonów klas C 30/37 - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm,

Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

- a) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1:2000 [5] nie powinna być większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]  $f_{1,5}$ );
- b) wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40:1978 [32], dla grysów granitowych, nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%;
- c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 [9], nie powinna być większa niż 1,2%;
- d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-EN 1367-1:2007 [33], nie powinna być większa niż 2% (kategoria  $F_2$  wg PN-EN 12620:2004[28]), a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (w 2% roztworze NaCl) nie większa niż 10%;
- e) zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4:2001 [6] nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:  $SI_{20}$ );
- f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- g) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:  $AS_{02}$ );
- h) zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976 [7] nie powinna być wyższa niż 0,25%;
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-EN 1744-1:2000 [29] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej;
- j) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%
- k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,

Dla betonów klasy C 30/37 uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.

##### 2.4.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzeczego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- 1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
  - a) ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%;
  - b) ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%;
  - c) ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%;

Poza tym kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okruszowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w pktcie 2.4.2.1.

- 2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1:2008 [5] nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:  $f_3$ );
- b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1:2010 [34] – nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:  $AS_{02}$ );

- c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7] – nie większa niż 0,25%,
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- e) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%,
- f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- g) nie dopuszcza się grudek gliny.
- h)

#### 2.4.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE
- lub
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
    - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
    - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
    - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
    - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
    - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],
    - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### 2.4.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 [10].

#### 2.4.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków mineralnych,
- 9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- 10) domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczołkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym

albo

- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2:2010 [27].

## 2.5. Skład mieszanki betonowej

### 2.5.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [20] i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22] powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7:2001 [23] nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tabelicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

| Lp. | Rodzaj betonu  | Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa |           |
|-----|--|---|-----------|
|     |  | 0 ÷ 31,5 mm   | 0 ÷ 16 mm |
| 1   | Beton narażony na czynniki atmosferyczne                 | 3 ÷ 5   | 3,5 ÷ 5,5 |
| 2   | Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem | 4 ÷ 6   | 4,5 ÷ 6,5 |

- 5) zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
  - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
  - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37
 Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,

- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 100°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

### 2.5.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

| Lp. | Cecha          | Wymaganie  | Metoda badań wg      |
|-----|----------------|--|----------------------|
| 1   | Nasiąkliwość   | Do 4 %*)<br>Do 5%**)   | PN-B-06250:1988 [11] |
| 2   | Wodoszczelność | ≥ 0,8 MPa (W8)   | PN-B-06250:1988 [11] |
| 3   | Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%.<br>Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) | PN-B-06250:1988 [11] |

\*) dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi

\*\*) dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych

### 2.6. Stal zbrojeniowa

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215 .

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową .

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Stosowana jest gładka klasy **A-I** oraz stal żebrzana klasy **A-IIIN** dopuszczone do stosowania w budownictwie mostowym

Właściwości stali żebrzanej klasy **A-IIIN** o parametrach nie gorszych niż wg PN-91/S-10042

- rodzaj: okrągła żebrzana jednoskośnie
- średnice: 12 mm,
- granica plastyczności: min. 355 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie: 490 – 620 MPa
- wydłużalność: min. 20%
- próba na zginanie o 180<sup>0</sup> : na trzpieniu o średnicy trzech średnic pręta
- wytrzymałość charakterystyczna: 355 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa: 295 MPa

Klasa, gatunek i średnice muszą być zgodne z dokumentacją projektową i niniejszą SST.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

Atest winien zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215, lub innych odpowiednich wg p. 8
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej

Stal która nie posiada atestu producenta musi być poddana badaniom na koszt Wykonawcy.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgów prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- gatunek stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem i z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów i masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310,
- próba zginania na zimno wg PN-84/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą pozytywny wynik. Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

### 2.6.1. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

### 2.6.2 Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

### 2.7 Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Nie dopuszcza się stosowania drewna, cegły lub prętów stalowych jako podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

### 2.8. Wymagania dla chudego betonu B-10 (C8/10)

Projektuje się wykonanie łąwy fundamentowej z chudego betonu B-10 ( C8/10 ) górnej warstwy fundamentu pod przepusty skrzynkowe .

#### 2.8.1 Składniki mieszanki betonowej

##### 2.8.1.1 Cement

Do wykonania betonu klasy B-10 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [15].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [15]

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

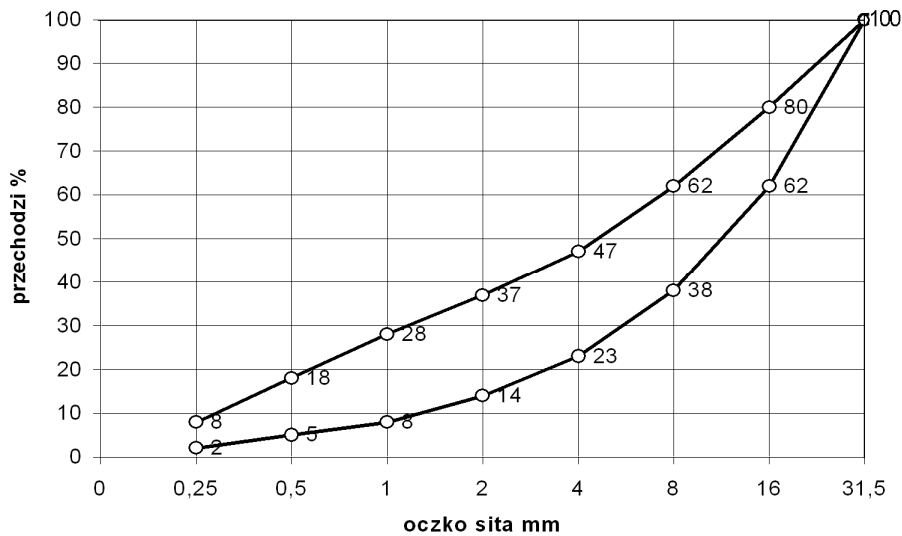
##### 2.8.1.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy B-10 powinno być marki nie mniejszej niż 20 i odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 [35] dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,
- przy ustalaniu proporcji kruszywa frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania pktu 2.4,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B-06712 [35]) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 [35] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

#### 2.8.1.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004[10].

#### 2.8.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

### 2.8 2. Skład mieszanki betonowej

#### 2.8.2.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-88/B-06250 [11] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c powinna być nie większa niż 0,6 dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych i niż 0,55 dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamrożeniem,
- 3) odpowiednią urabialność mieszanki uzyskuje się przez dobór konsystencji mieszanki oraz dobór odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm:

- konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250 [14]), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć  $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be i  $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
- ilość zaprawy i łączną ilość cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm podano w tablicy 3.

Tablica 3. Ilość zaprawy, cementu i kruszywa zapewniające urabialność mieszanki betonowej

| Rodzaj elementu   | Zalecana ilość zaprawy w $\text{dm}^3$ na $1 \text{ m}^3$ mieszanki betonowej | Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125 mm, w $\text{dm}^3$ na $1 \text{ m}^3$ mieszanki betonowej |
|---|---|--|
| Żelbetowe i betonowe elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm | 450 ÷ 550   | 80   |

- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 [11], nie powinna przekraczać:
- wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tablicy 4 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Tablica 4. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

| Lp. | Rodzaj betonu  | Zawartość powietrza w %, przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm |
|-----|--|--|
| 1   | Beton narażony na czynniki atmosferyczne                 | 3 ÷ 5  |
| 2   | Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem | 4 ÷ 6  |

- 5) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać  $450 \text{ kg/m}^3$ . Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.
- Najmniejsza dopuszczalna ilość cementu na  $1 \text{ m}^3$  mieszanki betonowej wynosi:
- dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych: 270 kg (dla betonu zbrojonego) i 250 kg (dla betonu niezbrojonego),
  - dla betonu narażonego na stały dostęp wody, przed zamarznięciem: 270 kg,
- 6) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż  $10^\circ \text{C}$ ), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

#### 2.8.2.2. Wymagane właściwości betonu

Jeżeli ST nie podaje inaczej, beton powinien spełniać wymagania zestawione w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu

| Lp. | Cecha          | Wymaganie   | Metoda badań wg    |
|-----|----------------|---|--------------------|
| 1   | Nasiąkliwość   | Do 5 %  | PN-88/B-06250 [15] |
| 2   | Wodoszczelność | Większa od 0,8 MPa (W8)   | PN-88/B-06250 [15] |
| 3   | Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) | PN-88/B-06250 [15] |

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [11], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

## 2.9 Rury przepustowe

Należy stosować rury żelbetowe przepustowe  $d = 120$  cm z C45/55 dla obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030. Na wlocie przepustu stosuje się rurę skarpową ściętą pod kątem ok.  $33^{\circ}$ . Stosować rury o parametrach nie gorszych niż HABA-BETON

## 2.10. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-63/B-06251 i PN-92/D-96000,
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-92/D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12 „Gwoździe budowlane”,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-82010
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

Należy stosować środki adhezyjne do powlekania deskowań.

## 2.11. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Prefabrykaty przepustów powinny być wykonane w wytwórni zgodnie z PN-EN 14844:2008 [36].

### 2.11.1 Elementy przelotowych przepustów

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów powinny być zgodne z dokumentacją projektową, należy stosować

- dla przepustu P-1przepusty skrzynkowe o wymiarach w świetle  $3,0 \times 2,0$  m zgodnie z „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”. Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy Stanag 150.
- dla przepustu P-2przepusty skrzynkowe dwudzielne o wymiarach w świetle  $3,5 \times 1,0$  m zgodnie z „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”. Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy Stanag 150.
- rury żelbetowe przepustowe  $d = 120$  cm z C45/55 dla obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030 [37].

Wykonawca powinien przedstawić :

- oświadczenie Dostawcy prefabrykatów o zgodności wykonania dostarczonych prefabrykatów skrzynkowych z „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007” i posiadanie licencji na wykonywanie tych prefabrykatów
- oświadczenie Dostawcy prefabrykatów rurowych o możliwości stosowania jako rur przepustowych dla obciążenia klasy co najmniej B wg PN-85/S-10030

Stosować :

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać :

| Określenie wad i uszkodzeń                           | Wielkość wad i uszkodzeń   |
|--|--|
| Rysy otwarte i pęknięcia                             | Niedopuszczalne  |
| Rysy włoskowate ( skurczowe , do 0,1 mm rozwartości) | na $\frac{1}{4}$ długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany |
| a) poprzeczne  |  |
| b) podłużne  | na $\frac{1}{3}$ długości w 2 miejscach na jednej ścianie                          |

P.P.D.M. i K.B „Drombud” s.c. Opole

Budowa przepustu na potoku Dzielniczka w miejscowości Łany, w ciągu drogi gminnej nr 1082090.

Budowa przepustu na potoku Dzielniczka w miejscowości Łany, w ciągu drogi gminnej wewnętrznej dz. nr 468

|   |   |
|---|---|
| c) poprzeczne i podłużne                | Niedopuszczalne   |
| Skupienie cementu , piasku lub kruszywa | W 2 miejscach , o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni |
| Ciała obce                              | Niedopuszczalne   |
| Szczerby w przegubach                   | w 1 miejscu 1/10 długości   |
| Odsłonięcie zbrojenia                   | Niedopuszczalne   |

Średnice prętów ich otulenie i usytuowanie zbrojenia powinny być zgodne z projektem . Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od przewidzianego w dokumentacji może wynosić maksimum 5 mm .

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm między podłożem a elementem .

### 2.12. Łączniki do zespolenia prefabrykatów z betonem wykonywanym na miejscu

Łączniki powinny być wykonane ze stali A-IIIIN dopuszczonej do stosowania w budownictwie mostowym .

Łączniki powinny być wklejane na żywicę epoksydową. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej, można stosować żywicę o właściwościach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla żywicy epoksydowej

| Lp. | Właściwości                                  | Jednostki | Wymagania   | Metoda badania wg        |
|-----|--|-----------|-------------|--------------------------|
| 1   | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | $\geq 3$    | PN-B-01814:1992 [47]     |
| 2   | Przyczepność do stali                        | MPa       | $\geq 8$    | PN-B-01814:1992 [47]     |
| 3   | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | $\geq 30$   | PN-C-89034:1981 [38]     |
| 4   | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | $\geq 45$   | PN-EN ISO 178:2006 [39]  |
| 5   | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | $\geq 90$   | PN-EN ISO 604:2006 [40]  |
| 6   | Czas żelowanie (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75       | PN-EN ISO 2535:2004 [41] |
| 7   | Lepkości dynamiczna                          | MPas      | $\leq 5800$ | PN-EN ISO 2431:1999 [42] |

### 2.13. Połączenia między prefabrykatami

Zgodnie z katalogiem [53] ściany czołowe prefabrykatów zostały zaprojektowane w postaci zamków. Wypełnienie zamków między prefabrykatami należy wykonać ze ściśliwej wkładki przeznaczonej do uszczelniania szczelin dylatacyjnych. Wkładka uszczelniająca powinna być wykonana z okrągłego profilu, np. z neoprenu i wykazywać ściśliwość do 50%, przy optymalnej ściśliwości około 25%. Powierzchnia profilu uszczelniającego powinna być pokryta samoprzylepną powłoką wodoodporną. Średnica profilu powinna być indywidualnie dobrana do szerokości szczeliny zamka, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta profilu.

Dla uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej w płycie nadbetonu, należy dodatkowo stosować:

- a) wytłaczane uszczelniające taśmy dylatacyjne (waterstops) o szerokości min. 240 mm, z elastycznym kanałem dylatacyjnym, przeznaczone do zabezpieczenia dylatacji poddawanych ruchom i odkształceniom termicznym. Taśmy powinny być odporne na bitumy, oleje i benzynę. Jeżeli dokumentacja projektowa, ani ST nie

precyzują inaczej można stosować taśmy wykonane z PVC o właściwościach spełniających wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania dla PVC do taśm dylatacyjnych

| Lp. | Właściwości   | Jedn.           | Wymagania               | Metody badań wg  |
|-----|---|-----------------|-------------------------|--|
| 1   | Twardość Shore'a, twardościomierz typu A  | °Sh             | 75 ±10                  | PN-ISO 868:2005 [43]   |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie   | MPa             | ≥ 10                    | PN-EN ISO 527-1:1998 [44]  |
| 3   | Wydłużenie względne przy zerwaniu   | %               | ≥ 225                   | PN-EN ISO 527-1:1998 [44]  |
| 4   | Wytrzymałość na rozdzieranie  | N/mm            | ≥ 20                    | PN-ISO 34-1:2007 [20]  |
| 5   | Zachowanie w niskich temperaturach, -20°C<br>-twardość Shore'a, twardościomierz typu A<br>-wytrzymałość na rozciąganie<br>-wydłużenie względne przy zerwaniu                              | °Sh<br>MPa<br>% | 75 ±10<br>≥ 10<br>≥ 225 | PN-ISO 868:2005[43]<br>PN-EN ISO 527-1:1998 [44]<br>PN-E ISO 527-1:1998 [44]                           |
| 6   | Odporność na sztuczne starzenie cieplne w powietrzu, +70°C, 28 dni, zmiana:<br>-twardości Shore'a, twardościomierz typu A<br>-wytrzymałości na rozciąganie<br>- wydłużenie na rozciąganie | °Sh<br>%<br>%   | ≤ 12<br>≤ 10<br>≤ 10    | PN-ISO 188:2000 [46]<br>PN-ISO 868:2005 [43]<br>PN-EN ISO 527-1:1998 [44]<br>PN-EN ISO 527-1:1998 [44] |
| 7   | Odporność na działanie bitumu, zmiana:<br>-twardości Shore'a, twardościomierz typu A<br>-wytrzymałości na rozciąganie<br>-wydłużenia względnego przy zerwaniu                             | °Sh<br>%<br>%   | ≤ 12<br>≤ 20<br>≤ 20    | PN-ISO 868:2005 [43]<br>PN-EN ISO 527-1:1998 [44]<br>PN-EN ISO 527-1:1998 [44]                         |

Można stosować taśmy wyposażone w aktywne elementy pęczniące pod wpływem wody. Połączenia taśm uszczelniających powinny być wykonywane przez producenta, jedynie połączenia czołowe mogą być wykonywane na budowie przez zgrzewanie,

b) taśmy zamykające wykonane z materiału jak wyżej,

c) płytę korkową nasyconą asfaltem grubości 25 mm - należy stosować granulaty korkowy wysokiej jakości wymieszany ze spoiwem asfaltowym, umieszczony między dwiema warstwami mocnego papieru nasyczonego asfaltem. Płyty powinny być trwałym materiałem, odpornym na działanie czynników chemicznych. Płyty muszą być wodoodporne i odporne na gnicie.

#### 2.14 Geosiatka dwukierunkowa o sztywnych węzłach

Należy stosować geosiatki, dla których producent deklaruje przeznaczenie do wzmocnienia podłoża gruntowego. Geosiatka powinna mieć taką samą wytrzymałość w kierunku podłużnym i poprzecznym. Powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe, spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych dopuszczonych w budownictwie komunikacyjnym.. Do wykonania robót nadają się dwukierunkowe siatki polipropylenowe o sztywnych węzłach o strukturze rusztu, wyprodukowanej w taki sposób, aby powstała struktura zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły geosiatki powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury geosiatki. Nie dopuszcza się połączeń (przeplatanie-zgrzewanie) w obrębie węzła. Przekrój poprzeczny zeber powinien być prostokątny. Oczka siatki powinny być sztywne, tj. powinny zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji geosiatki. Geosiatka powinna być wykonana z rozciąganego w odpowiednio podwyższonej temperaturze perforowanego pasma materiału polimerowego.

Oznaczenie geosiatki powinno zawierać określenie:

- rodzaju wyrobu,
- rodzaju surowca,

- nazwy handlowej,
- symbolu odmiany wyrobu,
- numeru normy lub aprobaty technicznej

Należy stosować geosiatki dwukierunkowe o sztywnych węzłach z polipropylenu:

- odporne na działanie UV
- odporne na związki chemiczne naturalne występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia
- nie ulegające hydrolizie
- odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad.
- może podlegać biodegradacji

Minimalne parametry stosowanie geosiatki podano w tablicy 8

Tablica 8 Parametry geosiatki

| Właściwości                                       | jednostki         |                    |
|---|-------------------|--------------------|
| Rodzaj polimeru                                   |                   | PP ( polipropylen) |
| Min. Zawartość sadzy technicznej (1)              |                   |                    |
| Waga powierzchniowa                               | kg/m <sup>2</sup> | 0,33               |
| <b>Wytrzymałość w kierunku poprzecznym</b>        |                   |                    |
| T <sub>gr</sub> (2)                               | kN/m              | 30,0               |
| Obciążenie przy odkształceniu 2% (2)              | kN/m              | 10,50              |
| Obciążenie przy odkształceniu 5% (2)              | kN/m              | 21,0               |
| odkształcenie                                     | %                 | 11,0               |
| <b>Wytrzymałość w kierunku wzdłużnym</b>          |                   |                    |
| T <sub>gr</sub> (2)                               | kN/m              | 30,0               |
| Obciążenie przy odkształceniu 2%                  | kN/m              | 10,50              |
| Obciążenie przy odkształceniu 5%                  | kN/m              | 21,0               |
| odkształcenie                                     | %                 | 11,0               |
| <b>Wytrzymałość węzłów wyrażona w % wg KJ (3)</b> |                   |                    |
| Min. wytrzymałość węzła siatki                    | %                 | 95                 |

(1) Wyznaczono zgodnie z normą brytyjską BS2782:Część 4

(2) Wyznaczono zgodnie z normą ISO10319 i dolnej granicy ufnosci 95% wg ISO 2602(BS2846:Część 2:1981)

Dopuszcza się stosowanie georusztu trójosiowego o parametrach nie gorszych niż wymaganych niniejszą STWiORB dla geosiatki dwukierunkowej o sztywnych węzłach .

### 2.15 Mieszanka stabilizowana cementem

Mieszanka stabilizowana cementem winna spełniać wymagania STWiORB D-04.05.01a Warstwa z mieszanki ( pospółki) stabilizowana cementem

### 2.16 Izolacja przepustów , wlotów , wylotów , komory połączeniowej , rur przepustowych

#### 2.16.1 Papa z termogrzewanej

Wymagania dla papy termogrzewalnej wg p. 2.2 i 2.2.1 SRWiORB D-10.11.01 „Izolacja z papy termogrzewalnej”

#### 2.16.2 Izolacja powłokowa bitumiczna układana na zimno

Wymagania dla emulsji asfaltowej wg p. SRWiORB D-10.11.02 „Izolacja powłokowa bitumiczna układana na zimno”

### 2.17 Mieszanka mineralno asfaltowej wbudowywana na zimno

Wymagania dla mieszanki mineralno asfaltowej wbudowywanej na zimno wg p. 2. STWiORB D-05.03.06 „Warstwa ochronna izolacji z mieszanki mineralno asfaltowej wbudowywanej na zimno”

### 2.18 Geowłóknina dla grodzy przy kanale obojętnym

Do wzmocnienia grodzy przy tymczasowych rowach geowłókniny (warstwa runa lub włóknin połączonych siłami tarcia lub kohezji albo adhezji) o masie powierzchniowej min. 200g/m<sup>2</sup> i nim. wytrzymałości na rozciąganie 15 kN/m.

Każda zastosowana geowłóknina powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zaleca się, aby geowłókniny były odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geowłókniny dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Geowłókniny nie opakowane należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geowłóknin należy przestrzegać zaleceń producentów.

Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

### 2.19. Materiały do połączenia prefabrykatu z betonem monolitycznym

Do połączenia prefabrykatów z betonem monolitycznym należy stosować środek szczepny poprawiający przyczepność świeżego betonu do betonu w prefabrykacie, pełniący jednocześnie funkcję środka zabezpieczającego antykorozyjnie zbrojenie. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej, można zastosować jednoskładnikowy środek na bazie cementu modyfikowanego polimerem, spełniający wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania dla środka szczepnego

| Lp. | Właściwości                   | Jednostka | Wymagania | Metoda badania wg                          |
|-----|-------------------------------|-----------|-----------|--|
| 1   | Wytrzymałość na odrywanie:    |           |           | Procedura IBDiM<br>PB-TM-X1[55]            |
|     | - wartość średnia             | MPa       | ≥ 2,0     |  |
|     | - wartość pojedynczego wyniku | MPa       | ≥ 1,5     |  |
| 2   | Przyczepność do zbrojenia:    |           |           | Procedura IBDiM<br>IBDiM-TWm-18/97<br>[56] |
|     | -wartość średnia              | MPa       | ≥ 2,0     |  |
|     | -wartość pojedynczego wyniku  | MPa       | ≥ 1,5     |  |

### 2.20. Zaprawa do ustawiania prefabrykatów

Jako podlewkę pod prefabrykaty należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2. Zaprawa powinna spełniać wymagania podane w PN-B-14501:1990 [48].

Cement do zaprawy powinien być klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002 [15]. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [10]. Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139:2003 [49].

### 2.21 Rury kanałowe PP

wg D-03.02.01.Kanalizacja deszczowa

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i konstrukcji wlotu i wylotu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- dźwigu
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- sprzęt do transportu i podawania betonu
- innego sprzętu do transportu pomocniczego
- sprzęt do odwodnienia ( w przypadku wystąpienia konieczności odwodnienia terenu budowy przepustów )
- narzędzi do wykonania warstw kruszywa stabilizowanego geosiatką wg p. 3.2 STWiORB D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”
- sprzęt do wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej wg p. 3 SRWiORB D-10.11.01 „Izolacja z papy termozgrzewalnej”

- sprzęt do wykonania warstwy ochronnej izolacji z mieszanki mineralno asfaltowej wbudowywanej na zimno wg p. 3. SRWiORB D-05.03.06 „Warstwa ochronna izolacji z mieszanki mineralno asfaltowej wbudowywanej na zimno”
- ponadto
  - a) do wykonania uszczelnienia szczelin dylatacyjnych w płycie nadbetonu:
    - ostry nóż o długim ostrzu, ostrzałka,
    - pryzmiar prostokątny,
    - kolba spawalnicza płaska 200W do PCV w zimie,
    - kolba koniczna 50 W i język spawalniczy 125 W do robót szczególnych (np. poprawki),
    - szczotka druciana,
    - taśma do wzmacniania i sznur spawalniczy,
  - b) do połączenia świeżego betonu z betonem prefabrykatów:
    - sprzęt do hydropiaskowania powierzchni betonowej o ciśnieniu 100-150 atm, lance wodne, sprężarka z filtrem przeciwolejowym,
    - pojemniki i mieszarkę wolnoobrotową do przygotowania środka szepnego,
    - sztywny pędzel, wałek lub urządzenie natryskowe do nakładania środka szepnego,
    - wiertarkę do betonu do wywiercenia otworów na łączniki,
  - c) do przycinania elementów betonowych - specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą),

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią podawania betonu do miejsca wbudowania.

Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym.

Jeśli transport mieszanki będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

Przy użyciu do podawania betonu pompy mechanicznej średnica rury podającej beton nie powinna być mniejsza niż 125 mm.

Stosować należy wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy <0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2.1. Transport kruszywa i piasku

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.2. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 .

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

#### 4.2.3. Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.2.4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

##### 4.2.4.1. Środki do transportu betonu

Transport mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji poszczególnych składników i zniszczenia betonu.

Należy uniemożliwić:

- segregację składników (naruszenie jednorodności masy),
- zmianę składu masy w stosunku do stanu początkowego (bezp. po wymieszaniu)



- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające temp. dopuszczalną

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej może wynosić 1cm przy zastosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą „Ve-Be” różnica nie powinna przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych  $4 \div 6 \%$
- dla betonów wilgotnych  $10 \div 15 \%$

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość gruszek należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

#### 4.2.4.2. Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia  $\leq +15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min. przy temperaturze otoczenia  $\leq +30^{\circ}\text{C}$ ,

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca układania o konsystencji założonej w projekcie. Mieszanka powinna być dostarczona bez przeładunku.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250.

Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

### 4.3. Transport prefabrykatów

Transport i składowanie prefabrykatów:

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów przepustów powinny być składane oddzielnie. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem. Elementy mogą być składane w pozycji, w jakiej będą wbudowane w przepust i wtedy podkłady należy rozmieszczać w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Elementy przelotu przepustu zamknięte można składać wylotem do góry. Transport powinien odbywać się w wagonach kolejowych, samochodach ciężarowych lub innych środkach transportowych, w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia środka transportu. Układanie elementów w wagonach powinno odbywać się otworem do góry dla wszystkich elementów przelotowych. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej  $10 \times 5$  cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu, co najmniej 30 cm. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R. Prefabrykaty powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej. Prefabrykaty przeznaczone dla jednego obiektu powinny być składowane w takich samych warunkach atmosferycznych.

#### 4.4. Transport materiałów do wykonania uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej w płycie nadbetonu

Taśmy dylatacyjne należy transportować w oryginalnych opakowaniach producenta. Dostarczoną taśmę należy bezzwłocznie ostrożnie rozładować sprawdzając kompletność i stan taśmy. Taśmy należy składować na podkładzie drewnianym lub innym twardym i równym, np. betonie. Taśmy należy okryć folią. Zdeformowane w czasie transportu lub składowania taśmy należy rozłożyć na równym podłożu - powinny powrócić do pierwotnego kształtu w temp.  $20-25^{\circ}\text{C}$ , ewentualnie można je podgrzać miejscowo gorącym powietrzem. W okresie zimowym taśmy powinny być składowane w magazynie. Płyty korkowe należy przewozić i składować zgodnie z wymaganiami producenta.

#### 4.5. Transport środka szepnego

Środek szepny powinien być transportowany w oryginalnych opakowaniach producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,

- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- numer normy lub aprobaty technicznej.

Środek szepny należy przechowywać w pomieszczenia zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Należy ściśle przestrzegać warunków składowania podanych

Środki transportu dobrać do ciężaru i gabarytu elementu prefabrykowanego

#### 4.7 Transport geosiatki

Geosiatkę należy transportować zgodnie z wymaganiami producenta. Na czas transportu i składowania rolki geokompozytu powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Na każdym opakowaniu geosiatki powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- oznaczenie wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer rolki,
- wymiary w rolce,
- masę rolki,
- masę powierzchniową,
- numer normy lub aprobaty technicznej.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyt przed działaniem promieni słonecznych dłuższym niż 30 dni, uwzględniając również przewidywany okres między wbudowaniem, a jego zakryciem nawierzchnią. Geokompozyt należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniem mechanicznym lub chemicznym oraz przed działaniem wysokich temperatur i promieni słonecznych

#### 4.8 Transport drewna i elementów deskowania

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem przepustu należy wykonać :

- roboty rozbiórkowe zgodnie z STWiORB D-01.02.04 Roboty rozbiórkowe
- kanał obiegowy dla przejścia wody prowadzonej przez Potok Dzielniczka i rów R-L i w przypadku budowy przepustów P-1 i P3 z zamknięciem przepływu wody istniejącego cieku grodzami drewniano – ziemnymi , umocnionych geowłókniną w tym wykonanie pod drogą wewnętrzną na kanale obiegowym tymczasowego przepustu z wiązki 3 rur PP d = 0,50 m
- kanał obiegowy dla przejścia wody prowadzonej przez Potok Dzielniczka w przypadku budowy Przepustu P-2 z zamknięciem przepływu wody istniejącego cieku grodzami drewniano – ziemnymi , umocnionych geowłókniną
- wykonanie tymczasowego kanału d=0,30 m z rur PP dla tymczasowego podłączenia wylotu istniejącej kanalizacji deszczowej do potoku przy drodze gminnej
- geodezyjnego wytyczenia przepustów zgodnie z dokumentacją projektową
- odwodnienie wykopów w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod fundament elementów przelotowych i konstrukcyjnych przepustów stanowi grunt rodzimy .

### 5.2.1. Wykopy

Po wykonaniu rozbiórek elementów istniejących mostków należy wykonać docelowy wykop.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z SST D-02.01.01 „Wykopy w gruntach nieskalistych”, grunt z wykopów należy odwieść na odkład lub na składowisko Inwestora do 1 km

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót i polegać na stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów.

Jako zabezpieczenia można stosować również :

- podparcia lub rozparciu ścian wykopów.

### 5.3. Fundamenty pod elementami przelotowymi przepustów

Posadowienie przepustu skrzynkowego P – 1 projektuje się na fundamencie warstwowym dla obciążenia klasy C wg „PN-85/S 10030 Obiekty mostowe . Obciążenia.” to jest dla obciążenia pojazdem o ciężarze 300 kN ( 30 T) :

- 30 cm warstwa z chudego betonu
- 30 cm warstwa kruszywa 0-31,5 mm w geosiatce o sztywnych węzłach
- 30 cm warstwa kruszywa 0-31,5 mm w geosiatce o sztywnych węzłach

Posadowienie przepustu skrzynkowego P – 2 projektuje się na fundamencie warstwowym dla obciążenia **klasy B** wg PN-85/S 10030 „Obiekty mostowe . Obciążenia” to jest dla obciążenia pojazdem o ciężarze 400 kN (40T):

- 30 cm warstwa z chudego betonu
- 30 cm warstwa kruszywa 0-31,5 mm w geosiatce o sztywnych węzłach
- 30 cm warstwa kruszywa 0-31,5 mm w geosiatce o sztywnych węzłach
- 30 cm warstwa kruszywa 0-31,5 mm w geosiatce o sztywnych węzłach

Posadowienie przepustu P- 3 projektuje się na fundamencie warstwowym :

- 35 cm warstwa mieszanki ( pospółki ) stabilizowanej cementem  $C_{3/4}$  CBGM 0/22,4 mm
- 30 cm warstwa kruszywa 0-31,5 mm w geosiatce o sztywnych węzłach

Fundamenty pod rury powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową .

#### 5.3. 1 Przepust P-1 - technologia wykonania fundamentu przepustu

##### Warstwa „I”

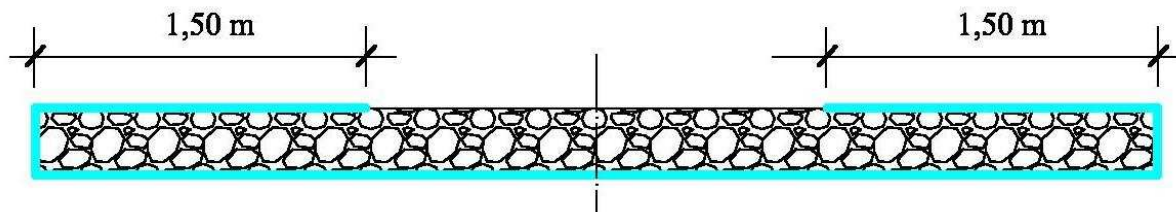
Geosiatkę dwukierunkową o sztywnych węzłach rozkładać w korycie szerokości 5,10 m z pozostawieniem ścian pionowych wysokości 0,30 m. wykonanym wg STWiORB D-02.01.01 Wykonanie wykopów p.5 .

Warstwy geosiatki rozkładać w poprzek fundamentu na całej długości fundamentu zachowując zakład pomiędzy kolejnymi siatkami 0,60 m . Zakłady zastabilizować np. szpilkami „. Geosiatki rozkładać symetrycznie względem osi fundamentu pozostawiając po obu stronach warstwy odcinki geosiatki o długości  $l = 1,50$  m .

Następnie rozłożyć kruszywo . Kruszywo należy rozsypać na wykonanej warstwie geosiatki unikając przemieszczania poziomego kruszywa , które mogłoby spowodować pofałdowanie i przemieszczenie geosiatki. Następnie przystąpić do zagęszczania Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa 0,30 m. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych, zagęszczana do osiągnięcia na stropie  $E_2 \geq 35,0$  MPa

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli 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.

Następnie założyć geosiatkę na warstwę kruszywa tak by nachodziła na górną warstwę kruszywa na 1,50 m.



### Warstwa „II”

Po uzyskaniu na stropie warstwy „I” kruszywa wzmocnionego geosiatką  $E_2 \geq 35,0$  MPa, można przystąpić do wykonania kolejnej warstwy.

Należy na warstwie wykonać obustronną zagęszczoną zasypkę grubości 0,30 m i następnie „wyciąć” w niej koryto odpowiadające szerokości kolejnej warstwy kruszywa tj 4,60 m. Zasyпка ta będzie pełniła rolę przypory umożliwiającej właściwe zagęszczenie kruszywa w geosiatce. W tak przygotowanym korycie należy ułożyć kolejną warstwę geosiatki.

Warstwy geosiatki rozkładać w poprzek fundamentu na całej długości fundamentu zachowując zakład pomiędzy kolejnymi siatkami 0,60 m. Zakłady zastabilizować np. szpilkami. Geosiatki rozkładać symetrycznie względem osi fundamentu pozostawiając po obu stronach warstwy odcinki geosiatki o długości  $l = 1,50$  m.

Następnie rozłożyć kruszywo jak w warstwie „I”. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych i zagęszczana. Warstwę zagęszczać do osiągnięcia na stropie  $E_2 \geq 50,0$  MPa i osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_0 \leq 2,2$  ( $I_0 = E_2/E_1$ ). Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna wynosić 30 cm.

Wilgotność mieszanki kruszywa jak w warstwie „I”.

Następnie założyć geosiatkę na warstwę kruszywa tak by nachodziła na górną warstwę kruszywa na 1,50 m.

### Warstwa „III”

Po uzyskaniu na stropie „II” warstwy kruszywa wzmocnionego geosiatką  $E_2 \geq 50,0$  MPa i osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_0 \leq 2,2$ , wykonać na niej warstwę z chudego betonu B-10 (C8/10). Warstwę to zagęszczać do uzyskania na stropie warstwy  $E_2 \geq 100,0$  MPa. Warstwa chudego betonu po zagęszczeniu winna wynosić 30 cm.

## 5.3.2 Przepust P-2 - technologia wykonania fundamentu przepustu

### Warstwa „I”

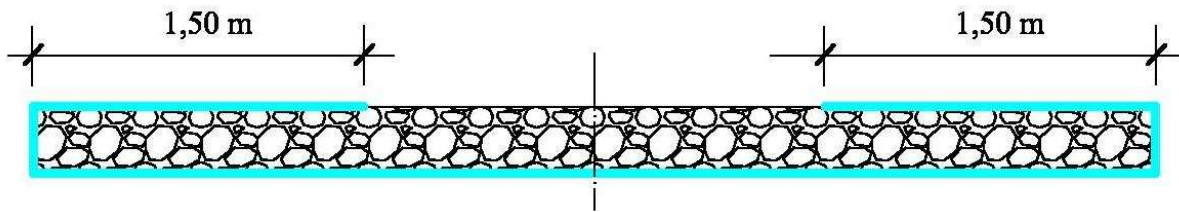
Geosiatkę dwukierunkową o sztywnych węzłach rozkładać w korycie szerokości 6,20 m z pozostawieniem ścian pionowych wysokości 0,30 m. wykonanym wg STWiORB D-02.01.01 Wykonanie wykopów p.5.

Po wyprofilowaniu podłoża należy przystąpić do rozkładania geosiatki dwukierunkowej o sztywnych węzłach. Warstwy geosiatki rozkładać w poprzek fundamentu na całej długości fundamentu zachowując zakład pomiędzy kolejnymi siatkami 0,60 m. Zakłady zastabilizować np. szpilkami. Geosiatki rozkładać symetrycznie względem osi fundamentu pozostawiając po obu stronach warstwy odcinki geosiatki o długości  $l = 1,50$  m.

Następnie rozłożyć kruszywo. Kruszywo należy rozsypać na wykonanej warstwie geosiatki unikając przemieszczania poziomego kruszywa, które mogłoby spowodować pofałdowanie i przemieszczenie geosiatki. Następnie przystąpić do zagęszczania. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa 0,30 m. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych i zagęszczana do osiągnięcia na stropie  $E_2 \geq 35,0$  MPa.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli 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.

Następnie założyć geosiatkę na warstwę kruszywa tak by nachodziła na górną warstwę kruszywa na 1,50 m.



### Warstwa „II”.

Po uzyskaniu na stropie warstwy „I” kruszywa wzmocnionego geosiatką  $E_2 \geq 35,0$  MPa, można przystąpić do wykonania kolejnej warstwy. Należy na warstwie wykonać obustronną zagęszczoną zasypkę grubości 0,30 m i następnie „wyciąć w niej koryto odpowiadające szerokości kolejnej warstwy kruszywa tj 5,70 m. Zasyпка ta będzie pełniła rolę przypory umożliwiającej właściwe zagęszczenie kruszywa w geosiatce. W tak przygotowanym korycie należy ułożyć kolejną warstwę geosiatki.

Warstwy geosiatki rozkładać w poprzek fundamentu na całej długości fundamentu zachowując zakład pomiędzy kolejnymi siatkami 0,60 m. Zakłady zastabilizować np. szpilkami. Geosiatki rozkładać symetrycznie względem osi fundamentu pozostawiając po obu stronach warstwy kruszywa odcinki geosiatki o długości  $l = 1,50$  m.

Następnie rozłożyć kruszywo jak w warstwie „I”. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych i zagęszczana. Warstwę zagęszczać do osiągnięcia na stropie  $E_2 \geq 50,0$  MPa i osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_0 \leq 2,5$  ( $I_0 = E_2/E_1$ ). Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna wynosić 30 cm.

Wilgotność mieszanki kruszywa jak w warstwie „I”.

Następnie założyć geosiatkę na warstwę kruszywa tak by nachodziła na górną warstwę kruszywa na 1,50 m.

### Warstwa „III”

Po uzyskaniu na stropie warstwy „II” kruszywa wzmocnionego geosiatką  $E_2 \geq 50,0$  MPa i osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_0 \leq 2,5$ , można przystąpić do wykonania kolejnej warstwy. Należy na warstwie wykonać obustronną zagęszczoną zasypkę grubości 0,30 m i następnie „wyciąć w niej koryto odpowiadające szerokości kolejnej warstwy kruszywa tj 5,20 m. Zasyпка ta będzie pełniła rolę przypory umożliwiającej właściwe zagęszczenie kruszywa w geosiatce. W tak przygotowanym korycie należy ułożyć kolejną warstwę geosiatki.

Warstwy geosiatki rozkładać w poprzek fundamentu na całej długości fundamentu zachowując zakład pomiędzy kolejnymi siatkami 0,60 m. Zakłady zastabilizować np. szpilkami. Geosiatki rozkładać symetrycznie względem osi fundamentu pozostawiając po obu stronach warstwy odcinki geosiatki o długości  $l = 1,50$  m.

Następnie rozłożyć kruszywo jak w warstwie „I”. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych i zagęszczana. Warstwę zagęszczać do osiągnięcia na stropie  $E_2 \geq 80,0$  MPa i osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_0 \leq 2,2$  ( $I_0 = E_2/E_1$ ). Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna wynosić 30 cm.

Wilgotność mieszanki kruszywa jak w warstwie „I”.

Następnie założyć geosiatkę na warstwę kruszywa tak by nachodziła na górną warstwę kruszywa na 1,50 m.

Zakłady zastabilizować np. szpilkami.

### Warstwa IV

Po uzyskaniu na stropie warstwy „III” kruszywa  $E_2 \geq 80,0$  MPa i osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_0 \leq 2,2$ , wykonać na niej warstwę z chudego betonu B-10 (C8/10). Warstwę to zagęszczać do uzyskania na stropie warstwy  $E_2 \geq 120,0$  MPa. Warstwa chudego betonu po zagęszczeniu winna wynosić 30 cm.

## 5.3.3 Przepust P-3 - technologia wykonania fundamentu przepustu

### Warstwa „I”

Geosiatkę dwukierunkową o sztywnych węzłach rozkładać w korycie szerokości 2,00 m z pozostawieniem ścian pionowych wysokości 0,30 m. wykonanym wg STWiORB D-02.01.01 Wykonanie wykopów p.5.

Po wyprofilowaniu podłoża należy przystąpić do rozkładania geosiatki dwukierunkowej o sztywnych węzłach. Warstwy geosiatki rozkładać w poprzek fundamentu na całej długości fundamentu zachowując zakład pomiędzy kolejnymi siatkami 0,60 m. Zakłady zastabilizować np. szpilkami. Geosiatki rozkładać

symetrycznie względem osi fundamentu pozostawiając po obu stronach warstwy odcinki geosiatki o długości  $l = 1,0$  m.

Następnie rozłożyć kruszywo rozsypać na siatce i przystąpić do zagęszczania. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa 0,30 m po zagęszczeniu. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. i zagęszczana do osiągnięcia na stropie  $E_2 \geq 45,0$  MPa.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli 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.

Następnie założyć geosiatkę na warstwę kruszywa tak by nachodziła na górną warstwę kruszywa na 1,00 m.

Dla komory połączeniowej na przepuscie P-3 fundament należy poszerzyć i wykonać szerszy od obrysu zewnętrznego komory o 0,35 m z każdej strony.

### Warstwa „II”

Po osiągnięciu na stropie warstwy „I” z kruszywa wzmocnionego geosiatką  $E_2 \geq 45,0$  MPa, wykonać warstwę „II” z mieszanki stabilizowanej cementem C3/4 CBGM 0/22,4 zgodnie z wymaganiami STWiORB D-04.05.01 Warstwa mieszanki (pospółki) stabilizowana cementem

## 5.4. Elementy przelotowe przepustu rurowego P-3

Przepust P-3 projektuje się z rur żelbetowych przepustowych  $d = 120$  cm z C45/55 dla obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030. Na wlocie przepustu stosuje się rurę skarpową ściętą pod kątem ok.  $33^\circ$ . Przepust jest wprowadzany do przepustu P-1 pod kątem prostym poprzez ścianę boczną elementu skrzynkowego. Aby uzyskać możliwość takiego włączenia przepust P-3 jest załamany w planie. Zmianę kierunku realizuje się w komorze połączeniowej. Pomiędzy komorą połączeniową a ścianą przepustu P-1 stosowana jest rura żelbetowa  $d = 1,20$  m ścięta pod kątem  $52^\circ$ .

## 5.5 Elementy przelotowe przepustów skrzynkowych

### 5.5.1 Przepust P-1

#### 5.5.1.1 Części przelotowe przepustu

Jako elementy przelotowe przepustu projektuje się elementy skrzynkowe o wymiarach 3,0 x 2,0 m wg „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”. Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy Stanag150.

Dla włączenia przepustu P-3 do przepustu P-1 projektuje się pomiędzy prefabrykatami wykonanie elementu monolitycznego o przekroju odpowiadającemu przekrojowi prefabrykatów, długości 2,50 m. Na styku elementu monolitycznego i prefabrykatów stosuje się prefabrykaty skrajne (przystosowane do zespolenia)

### 5.5.2 Przepust P-2

#### 5.5.2.1 Części przelotowe przepustu

Części przelotowe przepustu projektuje się na podstawie katalogu „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”. Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy Stanag150.

Dla uzyskania przekroju 3,50 x 2,0 m projektuje się zastosowanie prefabrykatów dwudzielnych o przekroju ceowym 3,50 x 1,0 m.

### 5.5.3 Wykonanie korpusu przepustu z elementów prefabrykowanych skrzynkowych

Elementy prefabrykowane przepustu powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu (ławie) zgodnie z dokumentacją projektową, na 2 cm warstwie zaprawy cementowo-piaskowej o właściwościach wg pktu 2.20. Prefabrykaty należy ustawiać z przerwą o szerokości 1,5 cm dla przepustu P-1 i 2,0 cm dla przepustu P-2. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowość ustawienia prefabrykatów. Przerwę między prefabrykatami należy uszczelnić wg pktu 5.6.

Po wykonaniu części przelotowych z elementów prefabrykowanych należy wykonać zasypkę do stropu fundamentów. Następnie wykonać izolację powłokową prefabrykatów i na odcinku prefabrykatów wykonać zasypkę do wysokości ok. 1,0 m tak by było możliwe wykonanie elementów monolitycznych wlotu i wylotu oraz elementu monolitycznego o przekroju skrzynkowym.

Prefabrykaty będą zespolone z betonem wlotów/wylotów oraz z płytą zespalającą za pomocą łączników wklejanych w prefabrykat po zakończeniu montażu elementów. Średnica otworów powinna wynosić 16 mm, pręty powinny być zakotwione na 70 mm w betonie prefabrykatu. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5°C do +30°C. Żywicę należy umieszczać w wywierconych otworach za pomocą sprzętu zalecanego przez producenta.

Przed połączeniem prefabrykatów z betonem wlotu/wylotu oraz płytą zespalającą należy powierzchnię prefabrykatu odpowiednio przygotować - wg pktu 5.7.

## **5.6. Wykonanie uszczelnienia szczelin dylatacyjnych między prefabrykatami skrzynkowymi**

### **5.6.1. Umieszczenie materiału wypełniającego**

Przed ułożeniem materiału wypełniającego w szczelinę między prefabrykatami, powierzchnie betonu należy dokładnie oczyścić, ewentualnie odoliwić (szczotkami lub sprężonym powietrzem). Następnie należy umieścić w szczelinie wkładkę uszczelniającą. Nie należy układać wkładek w temperaturze niższej niż -5°C, a w temperaturze poniżej 4°C należy się upewnić, że powierzchnie szczeliny nie są pokryte lodem, ani szronem. Wkładki powinny być czyste i suche. Podczas układania wkładki należy przestrzegać zaleceń producenta. Jeżeli producent wkładek uszczelniających tak wymaga, wkładkę należy ułożyć, gdy ustawiony jest jeden z prefabrykatów, przyciskając lub przyklejając wkładkę do jego powierzchni, a następnie docisnąć do niej drugi prefabrykat, tak aby wkładka została ściśnięta.

## **5.7. Połączenie betonu prefabrykatu skrzynkowego ze świeżym betonem**

### **5.7.1. Przygotowanie podłoża i środka szepnego**

Górną powierzchnię prefabrykatów do połączenia z betonem zespalającym oraz czołowe powierzchnie prefabrykatów skrajnych do połączenia z betonem wlotu i wylotu należy odpowiednio przygotować.

Przygotowanie podłoża pod zastosowanie środka szepnego obejmuje:

- usunięcie powierzchniowych zanieczyszczeń, szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanego materiału z betonem lub na korozję stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- oczyszczenie łączników do zespolenia ze świeżym betonem zakotwionych w prefabrykacie do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8501-1:2008 [28].

Właściwe przygotowane podłoże powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie powyżej 1,5 MPa wg PN-EN 1543:2000 [29] i wartością minimalną 1,0 MPa. Czyszczenie podłoża należy wykonać przez piaskowanie lub śrutowanie. Następnie należy przygotować środek szepny zgodnie z zaleceniami producenta. Przygotowanie środka polega na wymieszaniu w odpowiednich proporcjach suchego składnika i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do mieszarki wolnoobrotowej (max 500 obr/min) i stopniowo dodawać suchy składnik, dokładnie mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (co najmniej 3 minuty).

### **5.7.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia zespalającego**

Oczyszczone pręty zbrojeniowe (łączniki) należy pokryć przy pomocy średniej twardości szczotki, pędzla lub rozpylacza środkiem antykorozyjnym o grubości warstwy zalecanej przez producenta. Należy przestrzegać czasu, jaki powinien upłynąć między układaniem kolejnych warstw oraz między nałożeniem środka i rozpoczęciem układania betonu.

### **5.7.3. Nakładanie warstwy szepnej**

Należy przestrzegać warunków podanych przez producenta w karcie technicznej. Zwykle wymagane jest przed nałożeniem środka zwilżenie podłoża czystą wodą aż do nasycenia. Warstwę szepną wykonuje się poprzez nałożenie materiału szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Świeży beton zwykle nakłada się na wilgotną warstwę szepną metodą „mokre na mokre”.

## **5.8. Konstrukcja wlotów i wylotów , element monolityczny przelotowy , płyta zespalająca , komora połączeniowa**

### **5.8.1 Wlot , wylot przepustu P-1**

Projektuje się konstrukcje wlotu i wylotu jako monolityczne z betonu B-35 ( C30/37) zbrojone stalą A-IIIIN .

Ściana czołowa , płyta denna i skrzydełka są ze sobą zespolone , skrzydełka są prostopadłe ściany czołowej i ścięte w dostosowaniu do skarp. Integralną częścią konstrukcji monolitycznej wlot i wylotu jest odcinek o przekroju prefabrykatu skrzynkowego . Długość odcinka o przekroju skrzynkowym wraz ze ścianą czołową wynosi 0,90 m . Na górze ściany czołowej kształtuje się „kapinos”.

Projektuje się wykonanie zespolenia elementu monolitycznego o przekroju skrzynkowym z prefabrykatem skrajnym za pomocą wypuszczonych z prefabrykatu skrzynkowego skrajnego prętów o długości 30 cm.

W celu wprowadzenia do przepustu P-1 przepustu P-3 projektuje się element monolityczny do długości 2,50 m .Przekrój poprzeczny jest zgodny z przekrojem elementów prefabrykowanych. W bocznej ścianie pionowej prefabrykatu , centralnie należy wykonać otwór nie naruszając skosów naroży .W otwór ten zostanie wprowadzona część przelotowa przepustu P-3. Po wprowadzeniu rury przepustu P-3 do przepustu P-1 przejście przez ścianę uszczelnić .

Dla zespolenia górnych powierzchni elementów monolitycznych z płytą zespalającą projektuje się wypuszczenie z płyt elementów monolitycznych łączników z prętów  $d = 14$  mm . Płyty górne elementów monolitycznych betonować w jednym etapie z płytą zespalającą

### **5.8.2 Wlot , wylot przepustu P-2**

Projektuje się konstrukcje wlotu i wylotu , płytę zespalającą jako monolityczne z betonu B-35 ( C30/37) zbrojone stalą A-IIIIN dopuszczoną do stosowania w budownictwie mostowym .

Ściana czołowa , płyta denna i skrzydełka są ze sobą zespolone , skrzydełka są prostopadłe do ściany czołowej i ścięte w dostosowaniu do skarp.

Na górze ściany czołowej kształtuje się „kapinos”.

Projektuje się wykonanie zespolenia elementu monolitycznego wlotu / wylotu z prefabrykatami skrajnym za pomocą wypuszczonych z prefabrykatu skrzynkowego skrajnego prętów o długości 30 cm.

Zespolenie zapewniają łączniki: pręty zbrojenia wklejone w prefabrykat. Sposób zespolenia płyty zespalającej z prefabrykatami zgodnie z „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Transprojekt Warszawa 2007”.

W obrębie wlotu projektuje się po stronie prawej włączenie istniejącego rowu drogowego południowego drogi gminnej. Ponieważ budowany wlot „zmyka istniejące włączenie rowu” dlatego projektuje się zarurowanie odcinka rowu i włączenie tak powstałego kanału PEHD  $d$  0,60 m poprzez żelbetową ścianę wlotu. Rzędna włączenia 190,46 wynika z profilu rowu drogowego. Po stronie lewej wlotu projektuje się włączenie istniejącego kanału deszczowego  $d$  0,50 m. Dla realizacji tego włączenia projektuje się między istniejącą ścianką czołową ( murowaną) , a nowym wlotem przepustu wykonać studzienkę prefabrykowaną  $d$  1,2 m i między studzienką , a istniejącą ścianką czołową i studzienką i ściana wlotu przepustu wykonać odcinki połączeniowe kanalizacji z PEHD 0,60 m. Rzędna włączenia kanału deszczowego 191,00 wynika z istniejącej rzędnej wylotu kanału.

W obrębie wylotu się po stronie prawej włączenie istniejącego rowu drogowego północnego drogi gminnej. Ponieważ budowany wlot „zmyka istniejące włączenie rowu” dlatego projektuje się zarurowanie odcinka rowu i włączenie tak powstałego kanału PEHD  $d$  0,50 m poprzez żelbetową ścianę wlotu. Rzędna włączenia 191,00 wynika z profilu rowu drogowego. Włączone poprzez ściany skrzydełek rury winny wystawać poza lico ścian o 5 cm , tak by woda wpływająca poprzez rury z rowów do potoku nie lała się bezpośrednio po ścianach skrzydełek wlotu i wylotu .

### **5.8.3. Komora połączeniowa**

Na przepuszczenie projektuje się komorę połączeniową. Umożliwia ona załamanie w planie przepustu i włączenie go pod kątem prostym do poprzez ścianę boczną do przepustu P-1. Do komory włączona zostanie również z kanalizacja deszczowa , której prawdopodobny przebieg pokazany jest na mapie do celów projektowych.

Projektuje się komorę żelbetową o ścianach i dnie grubości 0,20 m z betonu B-35 zbrojoną stalą A-IIIIN .

Przejścia rur przepustowych i włączenia kanalizacji deszczowej uszczelnić . W komorze wykształcić kinetę .

Powinna ona mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami

Komorę przykryta jest płytami prefabrykowanymi. Komorę projektuje się jako rewizyjną z włazem.



Wypożyczenie komór stanowią stopnie żłazowe żeliwne wg PN-64/H – 74086 , które należy montować zgodnie z normą PN-B-10729 .

Umieszczenie stopni w poszczególnych komorach zgodnie z projektem . Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma . Odchylenie - dopuszczalny spadek nie powinien przekraczać 2 % .

Przekrycie stanowią płyty prefabrykowane stosowane do przekrycia studzienek prostokątnych dostosowane do obciążenia taborem samochodowym 100 kN/oś.

W komorze należy stosować włązy kanałowe żeliwne zgodne z normą PN-H/-74051/02, usytuowanie zgodnie z projektem.

Poziom górnej powierzchni włązu powinien być równy z poziomem nawierzchni .

## 5.9. Wykonanie izolacji

### 5.9.1. Izolacja elementów skrzynkowych i płyty zespalającej

Na płytach zespalających wykonywanych na budowie na prefabrykatakach skrzynkowych projektuje się wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej

Izolacja z papy termozgrzewalnej ma być wykonana na płytach zespalających przepustów skrzynkowych zgodnie z SRWiORB D-10.11.01 „Izolacja z papy termozgrzewalnej”

Jako warstwę ochronną izolacji z papy termozgrzewalnej projektuje się wykonanie warstwy gr. 3 cm z mieszanki mineralno asfaltowej zgodnie z wymaganiami SRWiORB D-05.03.06 „Warstwa ochronna izolacji z mieszanki mineralno asfaltowej wbudowywanej na zimno”

Powierzchnie pionowe elementów skrzynkowych należy izolować przez dwukrotne smarowanie emulsją bitumiczną.

### 5.9.2 Izolacja rur przepustowych prefabrykowanych

W trakcie układania rur na fundamencie należy :

- wykonać izolację przez dwukrotne malowanie bitumem

### 5.9.3. Izolacja elementów żelbetowych wlotów , wylotów , komory połączeniowej

Izolację poziomą pod płytą denną wykonać z dwóch warstw papy na lepiku na 10 cm warstwie podkładowej z betonu B -10 (C8/10). W trakcie wykonania zbrojenia płyt dennych nie dopuścić do uszkodzenia izolacji poziomej .

Izolację pionową ścian wlotów , wylotów wykonać na partii styku z gruntem przez dwukrotne smarowanie emulsją bitumiczną.

## 5.10. Roboty betonowe

### 5.10.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 .

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,

- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w  $1 \text{ m}^3$  mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5 \text{ dcm}^3$ .

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- $\pm 2 \%$  dla cementu, wody, dodatków,
- $\pm 3 \%$  dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż  $90 \%$  i nie może być większa niż  $100 \%$  jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20 \%$  wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze  $0^\circ \text{C}$  wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu .

Maksymalna ilość cementu dla betonu klasy B-35 wynosi  $450 \text{ kg/m}^3$ .

Dopuszcza się przekraczanie tej ilości o  $10\%$  w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

### 5.10.2. Wykonanie zbrojenia

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań niniejszej STWiORB oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyzarzonym o średnicy nie mniejszej niż  $0,6 \text{ mm}$  (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać  $1 \text{ cm}$ , a w innych elementach  $0,5 \text{ cm}$ ,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 2 \text{ cm}$ ,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ ,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania

Pręty zbrojeniowe w przypadku skorodowania lub ich zanieczyszczenia należy przed wbudowaniem oczyścić .

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi .

W przypadku konieczności prostowania prętów dopuszcza się prostowanie za pomocą młotków, prostowarek i wciągarek . Cięcia prętów należy wykonywać z dokładnością do  $1,0 \text{ cm}$  .

Odgnięcia prętów i haki należy wykonywać zgodnie z zaleceniami normy PN-91/S-10042 . Na zimno na budowie można odginać pręty o  $d \leq 12 \text{ mm}$  . Pręty o średnicy większej niż  $12 \text{ mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem .Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć prętów na ich zewnętrzną stronę – niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania .

Konstrukcja wlotu /wylotu jest przystosowana do wykonania jako element prefabrykowany . W tym przypadku tuleje - elementy do montażu prefabrykatu na budowie dobierze zakład prefabrykacji w dostosowaniu do ciężaru i kształtu prefabrykatu .

W trakcie betonowania prefabrykatu osadzić elementy do zamocowania deski gzymsowej prefabrykowanej i elementy do montażu prefabrykatu na budowie .

### 5.10.3. Wykonanie deskowań

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 dla - stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie normą i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą. Stosować środki adhezyjne ułatwiające demontaż deskowania .

#### 5.10.4. Betonowanie i pielęgnacja

##### Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie.

Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie, który powoduje ułatwienie przy rozdeskowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych.
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> +5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $>15\text{ MPa}$  przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody nadzoru inwestorskiego oraz zapewnienie mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania wytrzymałości  $15\text{ MPa}$  . Prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera.

Uzyskanie wytrzymałości  $15\text{ MPa}$  powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywanym spadku temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

- stosować wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $<0,65$  rozstawu zbrojenia w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi, zagłębiać buławę na głębokość  $5\div 8\text{ cm}$  w warstwę poprzednią i przetrzymać buławę w jednym miejscu przez  $20\div 30\text{ sek}$ , po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być oddalone od siebie o  $1,4R$  ( $R$  - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0,30\div 0,70\text{ m}$ ,

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresie obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i szak. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które nadzór inwestorski uzna za dopuszczalne. W przeciwnym wypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu.

Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej  $1,0\text{ cm}$  pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być stabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzanie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a

podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw.

#### Zalecenia dotyczące betonowania elementów

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy uwzględnić następujące zalecenia:

- Ewentualne technologiczne przerwy w betonowaniu należy wykonać w uzgodnieniu z Inżynierem. Oczyszczoną z grubszych zanieczyszczeń oraz ze zwietrzałego betonu powierzchnię należy nawilżyć przez okres 24 godzin przed betonowaniem doprowadzając pory do stanu kapilarnego nasycenia. Ponadto podłoże musi być czyste, wolne od tłustych i zaolejonych miejsc itp.
- mieszanka betonowa winna być ułożona w deskowaniu lub formie w możliwie krótkim czasie od jej wykonania.  
Orientacyjne czasy wbudowania mieszanki wynoszą:
  - a. 1 godzinę przy temp. zewnętrznej  $+20^{\circ}\text{C}$
  - b. 0,75 godziny " " "  $>20^{\circ}\text{C}$
  - c. 1,50 godziny " " "  $<20^{\circ}\text{C}$
  - d. 0,50 " przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.
- Dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne,
- Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzone przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę, zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

#### **Pielęgnacja betonu dojrzewającego normalnie.**

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia  $>5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Do pielęgnacji powierzchni betonu można użyć specjalnych preparatów, które zapobiegają zbyt szybkiemu wysychaniu betonu utrudniając powstawanie rys skurczowych, zwiększając odporność na działanie soli odladzających oraz podwyższają mrozoodporność i wodoszczelność. Przed zastosowaniem preparat należy dokładnie wymieszać. Płyn natryskuje się równomiernie cienką warstwą na powierzchnię betonu po około 0,5 do 2 godzin od jego ułożenia. Rodzaj preparatu należy uzgodnić z Inżynierem.

#### **5.11. Zasyпка przepustu**

wg STWiORB D-02.03.01 Wykonanie nasypów .

#### **5.12. Umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową . Umocnieniu podlega dno rowu oraz skarpy rowu przy wlocie i wylocie. Umocnienia należy wykonywać zgodnie z wymaganiami STWiORB D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp i dna cieków elementami prefabrykowanymi, brukowaniem, darniowaniem , humusowaniem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrolę wykonania wykopów z ewentualnym zabezpieczeniem należy przeprowadzić wg STWiORB-02.01.01 [2] pkt 6.

### 6.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej z betonu C8/10 (B10)

#### 6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3.2 Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [2],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [2],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagania dla cementu

| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, |             |              |        | Początek czasu wiązania, min | Stażość objętości (rozszerzalność), mm |
|---------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------|------------------------------|--|
|               | wczesna                         |             | normowa,     |        |                              |  |
|               | po 2 dniach                     | po 7 dniach | po 28 dniach |        |                              |  |
| Klasa 32,5    | -                               | ≥ 16        | ≥ 32,5       | ≤ 52,5 | ≥ 75                         | ≤ 10                                   |

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:1996 [3],
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [15],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [15],
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996 [2].

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [7],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [8].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-86/B-06712 [35] dla żwiru marki 20.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
  - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
  - nasiąkliwość betonu,

- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-88/B-06250 [11]

#### 6.3.4. Tolerancje wymiarów

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, to wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

Badania dotyczące cech geometrycznych ławy należy wykonywać co najmniej 5 razy na obiekcie:

- szerokość ławy nie może różnić się od szerokości projektowej o więcej niż +10 cm, -5 cm,
- nierówności ławy mierzone 4-metrową łata nie powinny przekraczać 15 mm,
- spadki poprzeczne ławy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ ,
- różnice pomiędzy rzędnymi ławy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm,
- grubość ławy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%,
- oś ławy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.4. Kontrola wykonania ławy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Uziarnienie i właściwości mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami mniejszej specyfikacji. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badanie należy wykonać co najmniej 2 razy dla dziennej działki roboczej.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 [50] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według PN-B-04481:1988 [50]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą ] nie rzadziej niż 3 razy na dzienną działkę roboczą lub według zaleceń Inżyniera.

Badania dotyczące cech geometrycznych ławy należy wykonywać co najmniej 5 razy na obiekcie:

- a) szerokość ławy nie może różnić się od szerokości projektowej o więcej niż +10 cm, -5 cm,
- b) nierówności ławy mierzone 4-metrową łata nie powinny przekraczać 15 mm,
- c) spadki poprzeczne ławy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ ,
- d) różnice pomiędzy rzędnymi ławy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm,
- e) grubość ławy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%,
- f) oś ławy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm,
- g) nośność ławy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Wszystkie powierzchnie ławy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie powyżej powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość ławy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalanie warstwy na pełną grubość, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę ławy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, 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 wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli nośność ławy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

#### 6.5. Kontrola prefabrykatów

Kontrolę prefabrykatów należy przeprowadzić na podstawie atestów producenta na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej. Odchyłki wymiarów i dopuszczalne wady powinny się mieścić w zakresie tolerancji podanych w niniejszej STWiORB.

#### 6.6. Kontrola przykryć dylatacyjnych między prefabrykatami i w płycie nadbetonu

Kontrola powinna obejmować:

- a) materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą ST. Wymiary taśm powinny być zgodne z podanymi przez producenta, z tolerancjami wg DIN 7865-1 [51]. Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp.  $60 \div 80^{\circ}\text{C}$ ,
- b) wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z dokumentacją projektową, z tym że odchylenie szczeliny od pionu nie powinno przekraczać 1%, szerokość szczeliny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm,
- c) stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających, przy czym szczelina powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów, a prawidłowość zamocowania taśmy dylatacyjnej powinna być sprawdzona przed betonowaniem,
- d) oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej,
- e) ułożenie materiału wypełniającego przed betonowaniem drugiego elementu,
- f) stan taśm przed zamontowaniem, które powinny być nieuszkodzone, suche i czyste,
- g) zamocowanie taśm przed betonowaniem które powinny być zamocowane w sposób trwały, zbrojenie nie powinno dotyczyć do taśmy, taśmy powinny być czyste, wolne od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania, dokładność wykonania złączy spawanych (przez oględziny zewnętrzne),
- h) sprawdzenie ułożenia taśm po rozdeskowaniu konstrukcji, przy czym taśmy nie powinny ulec poluzowaniu, a wszelkie ewentualne uszkodzenia taśm powinny zostać naprawione.

#### 6.7. Kontrola przygotowania powierzchni prefabrykatów do połączenia ze świeżym betonem

Należy skontrolować stan zbrojenia kotwiącego przed nałożeniem środka antykorozyjnego. Zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8501-1:2008 [52].

Podłoże betonowe należy skontrolować przed nałożeniem warstwy szepnej; powinno być ono czyste, pozbawione wszystkich luźnych elementów. Właściwe przygotowane podłoże powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie powyżej 1,5 MPa wg PN-EN 1542:2000 [53] i wartością minimalną 1,0 MPa. Nawilżona powierzchnia przed nakładaniem świeżego betonu nie powinna posiadać błonki wodnej (z powierzchnią błyszczącą), lecz być matowa.

#### 6.8. Kontrola wykonania elementów monolitycznych betonu B-35 ( C30/37)

##### 6.8.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

###### 6.8.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
  - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
  - nasiąkliwość betonu,
  - odporność betonu na działanie mrozu,
  - przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2:2001 [25]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 [20] oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi niniejszej ST

#### 6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22].

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pktem 2.4.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pktcie 2.8.2.1.

#### 6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [23]. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pktcie 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

#### 6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001 [24]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3:2002 [26], pobranych wg PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001 [25].

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowa) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 11.

Tablica 11. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1   | Kryterium 2  |
|---|---|--|
|   | Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
| 1   | Nie stosuje się   | $\geq f_{ck} - 4$  |
| 2 – 4   | $\geq f_{ck} + 1$                                       | $\geq f_{ck} - 4$  |
| 5 – 6   | $\geq f_{ck} + 2$                                       | $\geq f_{ck} - 4$  |

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 12.



Tablica 12. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1   | Kryterium 2  |
|---|---|--|
|   | Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
| 3   | $\geq f_{ck} + 4$                                       | $\geq f_{ck} - 4$  |

$f_{cm}$  – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,  
 $f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),  
 $f_{ci}$  – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

#### 6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 razy w okresie wykonywania obiektu, dla danej recepty.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pktem 2.4.2.1

#### 6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988 [11]:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250:1988 [11]:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

Mrozoodporność powinna spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.2.1

#### 6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [11], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [16]),

- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [17]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001 [30]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008 [31].

#### 6.5. Kontrola wykonania izolacji

Kontrolę wykonania izolacji cienkiej należy wykonać wg SRWiORB D-10.11.02 „Izolacja powłokowa bitumiczna układana na zimno” pkt 6, a kontrolę wykonania izolacji grubej wg SRWiORB D-10.11.01 „Izolacja z papy termozgrzewalnej”

#### 6.6. Kontrola ułożenia geosiatki dwukierunkowej

Sprawdzenie materiału odbywa się na podstawie atestu producenta i porównania z wymaganiami dokumentacji projektowej, katalogu [53] i OST.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na ocenie wizualnej. Pasma geosiatki powinno być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$  wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany, co 2 m rozwiniętej rolki geosiatki. Pomiaru nominalnych wymiarów oczek należy dokonywać z dokładnością do 1 mm, mierząc odległości pomiędzy osiami żeber. Pomiar należy wykonać, co najmniej dla 20 oczek w wybranych losowo miejscach, co 2 m rozwiniętej rolki geosiatki i obliczyć średnią wartość ze wszystkich pomiarów. Dopuszczalne odchylenie od nominalnych wymiarów oczek może wynosić  $\pm 20\%$ .

#### 6.7. Kontrola ułożenia przepustu

Odchyłki montażu przepustu powinny mieścić się w tolerancjach:

- odchyłka prostoliniowości mierzona łąką o długości 3 m nie powinna przekraczać 1 cm,
- rzędne dna przepustu mierzone co 2 m nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 1 cm,
- przepusty powinny być ustawiane osiowo – należy sprawdzić wzajemną osiowość ustawienia każdej pary sąsiadujących przepustów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla wykonania żelbetowych przepustów prefabrykowanych są:

- a) m ( metr ) wykonania kanału obiegowego
- b) m ( metr) wykonania tymczasowego przepustu związki rur PP z zasypaniem
- c) m( metr) wykonania grodzy drewniano-ziemnych wzmocnionych geowłókniną
- d) m (metr) przepustu skrzynkowego,
- e) szt. (sztuka) studni połączeniowej, i monolitycznego elementu skrzynkowego
- f) szt. (sztuka) wlotu i wylotu przepustu skrzynkowego
- g) m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy) wykonanej warstwy fundamentu

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-.00.00.00 "Wymagania ogólne" [1], pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pktcie 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z OST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie warstw fundamentowych ,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie i montaż zbrojenia
- wykonanie izolacji,
- wykonanie zasypki

Odbiory powinny być wykonywane przez Inżyniera i kończyć się wpisem do dziennika budowy .

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonania kanału tymczasowego obiegowego obejmuje

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- wykonanie wykopów
- zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m wykonania przepustu tymczasowego na kanale obiegowym pod drogą wewnętrzną obejmuje

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i transport materiałów w miejsce wbudowania
- ułożenie rur
- zasypywanie przepustu wraz z zagęszczeniem gruntem piaszczystym wg STWiORB wykonanie nasypów
- odkopanie z przemieszczeniem gruntu na odkład
- demontaż rur
- zasypka wykopu po przepuszczeniu gruntem do zasypek z odkładu uzupełnionego zakupem z zagęszczeniem zgodnie z STWiORB wykonanie nasypów
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m wykonania grodzy drewniano-ziemnych wzmocnionych geowłókniną obejmuje

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- wykonanie konstrukcji ziemno – drewnianej grodzy wzmocnionej geowłókniną
- demontaż grodzy

Cena 1 m wykonania przepustu rurowego obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zakup, dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania
- wykonanie fundamentu warstwowego
- montaż rur przepustowych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena 1 m wykonania przepustu skrzynkowego obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów w miejsce wbudowania,

- wykonanie fundamentu warstwowego - zgodnie z dokumentacją projektową,
- montaż konstrukcji przepustu z elementów skrzynkowych o określonych wymiarach,
- wykonanie połączeń między prefabrykatami, z uszczelnieniem
- przygotowaniem prefabrykatów do zespolenia ,
- wykonanie żelbetowej płyty zespalającej
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena 1 szt. wlotu/wylotu przepustu skrzynkowego obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod wlot/wylot zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- przygotowanie powierzchni prefabrykatu do połączenia z betonem wlotu/wylotu,
- wykonanie wlotu/wylotu z betonu monolitycznego, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie izolacji cienkiej na powierzchniach stykających się z gruntem,
- wykonanie zasypki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena m<sup>2</sup> wykonanej warstwy fundamentu z kruszywa przepustu obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wytyczenie warstwy
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- rozłożenie geosiatki o sztywnych węzłach z zastabilizowaniem
- rozłożenie kruszywa z zagęszczeniem
- zawinięcie geosiatki na górze warstwy z zamocowaniem siatki
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót

Cena m<sup>2</sup> wykonanej warstwy fundamentu z betonu C8/10 obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wytyczenie warstwy
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- wykonanie i demontaż deskowań
- rozłożenie warstwy chudego betonu z zagęszczeniem w deskowaniu
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena m<sup>2</sup> wykonanej warstwy fundamentu z ława fundamentowa z mieszanki stabilizowanej cementem C 3/4 CBGM 0/22,4 obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wytyczenie warstwy
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- wykonanie i demontaż deskowań
- rozłożenie warstwy mieszanki stabilizowanej cementem C3/4 CBGM 0/22,4z zagęszczeniem w deskowaniu
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

Ceny :

- zasypek przepustów
  - umocnienia dna i skarp rowu
- są przedmiotem odrębnych specyfikacji.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- \* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót, wykonanie oznakowania organizacji ruchu i zabezpieczenie strefy robót wraz z demontażem oznakowania organizacji ruchu i zabezpieczeń po wykonanych pracach itp.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
2. PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
3. PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej
5. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
7. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
9. PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
10. PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
11. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
12. PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości
13. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
14. PN-EN 1994-2:2010 Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów  
i PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne
15. PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
16. PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
17. PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
18. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
19. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania
20. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja oryg. 2009)
21. PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek
22. PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
23. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe (wersja oryg. 2009)
24. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
25. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu.. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych (wersja oryg. 2009)
26. PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009)
27. PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
28. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

29. BN-64/8931-02 Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
30. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
32. PN-B-06714-40:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie
33. PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
34. PN-EN 1744-1:2010 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)
35. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
36. PN-EN 14844:2008 Prefabrykaty z betonu. Przepusty skrzynkowe
37. PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia
38. PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
39. PN-EN ISO 178:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości podczas zginania
40. PN-EN ISO 604:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości przy ściskaniu
41. PN-EN ISO 2535:2004 Tworzywa sztuczne – Nienasycone żywice poliestrowe - Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia
42. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
43. PN-ISO 868:2005 Tworzywa sztuczne i ebonit - Oznaczenie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a)
44. PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Zasady ogólne
46. PN-ISO 34-1:2007 Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczenie wytrzymałości na rozdzieranie - Próbkę do badań prostokątne, kątowe i łukowe
46. PN-ISO 188:2000 Guma i kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła
47. PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe
48. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
49. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy 10.2. Inne dokumenty
50. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
51. DIN 7865-1 Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton; Form und Maße (Taśmy do uszczelniania przerw dylatacyjnych w betonie; Kształt i wymiary)
52. PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
53. PN-EN 1542:2000 Wyroby i system do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie
- 10.3. Inne dokumenty**
- Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.
  - Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r.
  - Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.
  - Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie
54. Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych, Transprojekt - Warszawa, Warszawa 2007
55. Procedura IBDiM PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”
56. Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych