



Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych

Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych K ę p n o

Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych

SANTANDER BANK
21 1090 1144 0000 0001 0644 2496
NIP: 619-194-10-23

Okrzyce7
63-630 Rychtal
tel. 62 78 16 701, 509 872 050
e-mail: prikepno@wp.pl

Projektowanie, kierowanie budową, nadzór inwestorski, ocena techniczna budynków i budowli
Konsulting w zakresie budownictwa ogólnego i inżynieryjnego

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

dla projektu rozbudowy drogi powiatowej Nr 5716P na odcinku od skrzyżowania
z drogą wojewódzką W 482 do końca miejscowości Perzów wraz z odcinkiem kanalizacji
deszczowej na drodze powiatowej nr 5681P w kierunku m. Turkowy

Zamawiający: Powiat Kępiński
ul. Kościuszki 5
63-600 Kępno

Branża: drogowa - przepusty

Lokalizacja: Droga powiatowa Nr 5716P, droga powiatowa Nr 5681P, miejscowość Słupia pod
Bralinem, miejscowość Perzów, gmina Perzów, powiat kępiński, woj. wielkopolskie

Zawartość

Opracowania: 1. Strona tytułowa
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

Kody CPV: 45110000-1, 45231600-1, 45112500-0, 45231000-5

Podstawa

Opracowania: Zlecenie Inwestora

Jednostka

projektowania: Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno
Zakład Usług Projektowo – Konsultingowych
Okrzyce 7, 63-630 Rychtal

<i>STANOWISKO</i>	<i>IMIĘ I NAZWISKO</i>	<i>DATA</i>	<i>PODPIS</i>
Sporządził	mgr inż. Jacek Małecki	20.12.2021r.	
Sprawdziła	mgr inż. Joanna Małecka	20.12.2021r.	

Okrzyce, 20 grudnia 2021r.

Egzemplarz nr 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.03.01.01

**PRZEPUSTY ŻELBETOWE POD KORONĄ
DROGI**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustu w związku z rozbudową drogi powiatowej Nr 5716P na odcinku od skrzyżowania z drogą wojewódzką Nr 482 do końca miejscowości Perzów wraz z odcinkiem kanalizacji deszczowej na drodze powiatowej Nr 5681P w kierunku m. Turkowy".

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą sposobu prowadzenia robót przy wykonaniu przepustu pod koroną drogi i obejmują:

Ułożenie pod ławą z kruszywa geowłókniny separacyjno - filtracyjnej o wytrzymałości > 20kN/m o gr.>250g/m ²
Wykonanie elementów betonowych nie zbrojonych z betonu C16/20 w deskowaniu
Wykonanie ochrony izolacji grubej - beton ochronny C20/25 w deskowaniu
Betonowanie żelbetowych konstrukcji z betonu mostowego C25/30 w deskowaniu
Wykonanie części przelotowej przepustu z prefabrykatów żelbetowych na obc. klasy A + STANAG 150 wraz z izolacją bitumiczną pionową i poziomą.
Wykonanie izolacji przepustu papą termozgrzewalną mostową
Zbrojenie konstrukcji monolitycznych prętami stalowymi okrągłymi żebrowanymi o śr. 14-20mm - płyta zespalająca
Zasyпка i zagęszczanie zasyпки przepustu kruszywem 0/32mm

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, a w szczególności PN-EN 1610:2002 oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

1.4.4. Przepust monolityczny - przepust, którego konstrukcja nośna tworzy jednolitą całość, z wyjątkiem przerw dylatacyjnych i wykonana jest w całości na mokro.

1.4.5. Przepust prefabrykowany - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

1.4.6. Przepust betonowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z betonu.

- 1.4.7. Przepust żelbetowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.
- 1.4.8. Przepust ramowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest w kształcie ramownicy pracującej na obciążenie pionowe i poziome.
- 1.4.9. Przepust sklepiony - przepust, w którym można wydzielić górną konstrukcję łukową przenoszącą obciążenie pionowe i poziome oraz fundament łuku.
- 1.4.10. Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.
- 1.4.11. Ścianka czołowa przepustu - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), 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.
- 1.4.12. Skrzydła wlotu lub wylotu przepustu - konstrukcje łączące się ze ściankami czołowymi przepustu, równoległe, prostopadłe lub ukośne do osi drogi, służące do zwiększenia zdolności przepustowej przepustu i podtrzymania stoków nasypu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą ST są:

- beton niekonstrukcyjny C8/10, C16/20,
- beton mostowy C20/25, C25/30, C30/37,
- zbrojenie,
- deskowanie konstrukcji żelbetowych,
- prefabrykaty żelbetowe na klasę obciążenia A oraz obciążenie pojazdem specjalnym klasy 150 wykonane z betonu C45/55.

2.3. Beton i jego składniki

2.3.1. Wymagane właściwości betonu

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

- C45/55 - prefabrykaty,
- Beton mostowy C30/37 - ścianki czołowe,
- C20/25, C16/20, C8/10 - fundamenty, warstwy ochronne.

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według normy PN-EN 206-1 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według norm PN-EN 206-1 i PN-B-6225: 2004 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według normy PN-B-6225: 2004 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,

- F150 w klasach ekspozycji XF2, XF3 i XF4.

2.3.2 Cement:

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,8% i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut o następujących klasach, zależnych od klas betonu:
 - do betonów C20/25 – CEM 32,5,
 - do betonów C25/30 i C30/37 – CEM 42,5.

2.3.3. Kruszywo:

Kruszywa do wykonania betonu konstrukcyjnego powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej wymaganej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 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.

2.3.3.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube należy stosować grysy bazaltowe lub granitowe o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5mm spełniające następujące wymagania podane poniżej:

- kategoria uziarnienia wg PN-EN 933-1:
 - dla $D/d \leq 2$ i $D \leq 11,2$ Gc 85/20,
 - dla $D/d > 2$ i $D > 11,2$ Gc 90/15,
- tolerancja uziarnienia, w zależności od wymiaru kruszywa:
 - $D/d < 4 G_T 15$,
- $D/d \leq 4 G_T 17,5$ (D – maksymalny wymiar kruszywa, d – minimalny wymiar kruszywa),
- zawartość pyłów mineralnych, wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 1,5% a kategoria nie wyższa niż $f_{1,5}$,
- kształt kruszywa grubego, wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż FI_{20} lub SI_{20} ,
- zaleca się, aby procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym, wg PN-EN 933-5, kategoria $C_{100/0}$ (w przypadkach uzasadnionych technologicznie i potwierdzonych badaniami dopuszcza się niższe kategorie lub kruszywa naturalne),
- mrozoodporność w wodzie badana dla frakcji 8/16, wg PN-EN 1367-1, nie powinna być większa niż 2% (F_2), a mrozoodporność w roztworze soli, wg PN-EN 1367-6 (w 1% roztworze NaCl), nie większa niż 6%, a dla betonów do elementów pracujących w środowiskach XC4, XF4, XD4 lub XS3 mrozoodporność z wodzie powinna wynosić nie więcej niż F_1 ,
- odporność na rozdrabnianie badana na frakcji 10/14, wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż LA_{35} ,
- zgorzel słoneczna bazaltu badana na frakcji 10/14, wg PN-EN 1367-3, kategoria BL_{LA} ,
- reaktywność alkaliczna z cementem, wg PN-B-06714-34:1991, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% lub stopień reaktywności 0, wg PN-B-06714-46:1992,
- zawartość związków siarki całkowitej, wg PN-EN 1744-1, nie powinna być wyższa niż 1% a zawartość siarczanów rozpuszczalnych, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż $AS_{0,2}$,
- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie, wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż 0,02,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-EN 1744-1, nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.3.2. Kruszywo drobne o uziarnieniu nie większym od 4mm

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane kruszywa o maksymalnym uziarnieniu do 4mm, spełniające poniższe wymagania:

- uziarnienie, wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria nie niższa niż $G_F 85$,
- zawartość pyłów mineralnych, wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 3,0% a kategoria nie wyższa niż f_3 ,

- c) reaktywność alkaliczna z cementem, wg PN-B-06714-34:1991, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%, lub stopień reaktywności 0, wg PN-B-06714-46:1992,
- d) zawartość związków siarki całkowitej, wg PN-EN 1744-1, nie powinna być wyższa niż 1%, a zawartość siarczanów rozpuszczalnych, wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż AS_{0,2},
- e) zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-EN 1744-1, nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- f) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych, wg PN-EN 1744-1, dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni, nie powinna być większa niż 0,25%,
- g) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.4. Woda zarobowa do betonu

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

2.5. Domieszki i dodatki do betonu

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Całkowita ilość domieszek nie powinna być większa od ilości zalecanej przez ich producenta i nie większa niż 50g na każdy kg cementu (chyba, że znany jest wpływ większego dozowania na trwałość betonu).

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 206-1.

2.6. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki zagęszczanej metodą wibrowania. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub zaakceptowanej wytwórni betonów i wymaga on zaakceptowania przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki zagęszczanej metodą wibrowania,
- 2) wartość wskaźnika w/c nie większa niż 0,5 dla C20/25 i C25/30 i nie więcej niż 0,45 dla pozostałych betonów konstrukcyjnych. W trakcie betonowania należy utrzymywać wartość wskaźnika w/c możliwie na tym samym poziomie. W wypadku wykonywania betonów architektonicznych różnice w wartości wskaźnika w/c nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) odpowiednią urabialność mieszanki uzyskuje się przez dobór konsystencji mieszanki oraz dobór odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu oraz frakcji kruszywa poniżej 0,125mm, klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka, wg PN-EN 12350-2, powinna wynosić S2 (od 50 do 90mm) lub S3 (od 100 do 150mm),
- 4) minimalna zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż podano w PN-EN 206-1 i PN-B-6225: 2004 w zależności od klas ekspozycji, przy czym dla klas ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż 380kg/m³,
- 5) maksymalna zawartość cementu nie powinna przekraczać 400 kg/m³ dla C20/25 i C25/30 i 450 kg/m³ dla pozostałych betonów,
- 6) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu metodą wibrowania przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż: - 42% przy kruszywie grubym do 16 mm, - 38% przy kruszywie grubym do 22,5 mm, - 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 7) zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:

- o wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- o nie mniej niż 4% dla betonów narażonych na czynniki atmosferyczne, w tym zamrażanie i odmrażanie, ale nie powinna również przekraczać wartości 6,0%.

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 MPa.

$$f_{cm} > f_{ck} + (6 - 12) \text{ [MPa]}$$

f_{cm} – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

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

2.7. Pozostałe właściwości betonu

Beton do konstrukcji inżynierskich musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

lp.	cecha	wymaganie	metoda badań wg
1	wytrzymałość	ocena klasy wytrzymałości wg tab. 14. PN-EN 206-1	<u>PN-EN 12390-3</u>
2	nasiąkliwość	do 5%	<u>PN-B-06250:1988</u>
3	głębokość penetracji wody pod ciśnieniem lub wodoszczelność	- 60 mm w klasie ekspozycji XA1, - 50 mm w klasie ekspozycji XA2, - 40 mm w klasie ekspozycji XA3. W8	PN-EN 12390-8 PN-B-06250:1988
4	mrozoodporność	- F100 w klasie ekspozycji XF1, - F150 w klasach ekspozycji XF2, XF3 i XF4. ubytek masy nie większy od 5%. spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po x cyklach zamrażania i odmrażania (Fx)	PN-B-06250:1988

2.8. Stal zbrojeniowa

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

Każdy pręt (lub wiązka prętów tego samego rodzaju i gatunku stali) powinien posiadać metryczkę (przywieszkę) z opisanym gatunkiem stali. Elementy zbrojenia łączone w większe prefabrykaty zbrojeniowe na przywieszce powinny posiadać dodatkowo opis pozycji z wykazu stali i numer rysunku według dokumentacji projektowej.

Stal do zbrojenia. Do zbrojenia betonu można stosować gatunki stali wskazane w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne gatunki stali do zbrojenia betonu

Norma odniesienia	Gatunki stali
PN-EN 10080	B500B
PN-H-84023	34GS, 18G2-b, St50B
PN-ISO 6935-2	RB 500W, RB 400W, RB 500W-V
DIN 488	BSt500S, BSt500S-V
PN-H-93220:2006	B500SP
Aprobata techniczna na stal zbrojeniową do betonu (zgodnie z przeznaczeniem)	Gatunki stali określone w AT

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień. Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć atest na stal 3.1 według normy PN-EN 10204, wydany przez hutę dla pierwszego odbiorcy.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów wg odpowiednich norm.

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0mm. Przy średnicach większych niż 12mm należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

Podkładki dystansowe.

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

Elektrody do spawania zbrojenia.

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według normy PN-EN 758, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania.

2.9. Materiały izolacyjne

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub ST posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B 24620:1998/ Az1:2004,
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177:1958,
- papa asfaltowa wg PN-B-27617/A1:1997,

Papa termozgrzewalna. Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyczonej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Papy termozgrzewalne stosowane do izolacji powinny być zgodne z PN-EN 14695 o właściwościach określonych w tabl. 1. Wymaga się, aby minimalna grubość papy wynosiła 5mm.

Tablica 1. Wymagane właściwości pap termozgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Norma badania	Wymaganie
1.	Wodoszczelność	PN-EN 14694	spełnia
2.	Odporność na układanie mieszanki mineralnej i jej zagęszczenie	PN-EN 14692	spełnia
3.	Prostoliniowość	PN-EN 1848-1	spełnia
4.	Gramatura	PN-EN 1849-1	MDV
5.	Maksymalna siła rozciągająca i wydłużenie	PN-EN 12311-1	MDV
6.	Absorpcja wody	PN-EN 14223	MLV

7.	Giętkość w niskiej temperaturze	PN-EN 1109	MLV
8.	Odporność na spływanie w podwyższonej temperaturze	PN-EN 1110	MLV
9.	Odporność na starzenie termiczne	PN-EN 1109 i PN-EN 1110	MLV
10.	Przyczepność	PN-EN 13596	MLV

MLV wartość ustalana przez Producenta, która powinna być osiągnięta w badaniach.

MDV wartość deklarowana przez Producenta, łącznie z deklarowaną tolerancją.

Środki gruntujące. Należy stosować środki gruntujące zalecane przez producenta stosowanej papy termozgrzewalnej asfaltowej lub żywicznej.

2.10. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym PN-EN 206-1:2003.

2.11. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przepusty powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 14844 i PN-EN 13369. Minimalna klasa wytrzymałości betonu, z którego wykonywane są elementy prefabrykowane to C45/55 wg PN-EN 206-1. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków i pęknięć, dopuszczalne rysy skurczowe lub termiczne o rozwarości do 0,15 mm należy zamknąć preparatami do iniekcji grawitacyjnej.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów przepustów wynoszą:

- grubość $\pm 10\text{mm}$,
- szerokość, wysokość $\pm 1\%$, ale nie więcej niż $\pm 15\text{ mm}$,
- długość $\pm 1\%$.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10mm i długości do 50mm w liczbie 2 sztuk na 1m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Wyszczerbienia te należy naprawić zaprawami naprawczymi o klasie wytrzymałości R3 lub R4 według normy PN-EN 1504-3.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem. Transport mieszanki betonowej. Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu. Transport prefabrykatów. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W). 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.

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi jej rozsegregowania ani zmian w składzie i jej właściwościach w stosunku do wymagań i jej stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,

w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszkę opóźniającą czas wiązania w ilościach zgodnych z jej kartą techniczną.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- przygotowania podłoża pod względem jego nośności i zagęszczenia,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem/Kierownikiem projektu,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej,
- czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu.

5.3. Roboty ziemne

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową. Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić. W uzasadnionych przypadkach, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie

lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0cm i -3,0cm.

Zasyпки należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w specyfikacji D.02.03.01. Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań dokumentacji projektowej.

5.4. Umocnienie wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotu i wylotu.

5.5. Ławy fundamentowe pod przepustami

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie:

- $\pm 2\text{cm}$ dla przepustów sklepionych,
- $\pm 5\text{cm}$ dla przepustów pozostałych,

b) różnice rzędnych wierzchu ławy:

- $\pm 0,5\text{cm}$ dla przepustów sklepionych,
- $\pm 2\text{cm}$ dla przepustów pozostałych.

Różnice w niwielecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

5.6. Betonowe elementy prefabrykowane

W przypadku wykonywania przepustów z elementów prefabrykowanych, kształt i ich wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszcza się odchyłki wymiarów podane w punkcie 2. Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz powinno wynosić co najmniej 30mm dla przepustów rurowych i 40mm dla przepustów skrzynkowych. Pręty zbrojenia powinny mieć kształt zgodny z dokumentacją projektową, wykonaną przez Projektanta lub przez niego zatwierdzoną.

5.7. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu

Elementy przepustu i ścianki czołowej z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Styki elementów powinny być wypełnione masą trwale plastyczną, zgodnie z projektem.

5.8. Wykonanie zbrojenia

Oczyszczenie zbrojenia. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendr, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami odpowiednich norm. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne skuteczne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej.

Prostowanie zbrojenia. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie i gięcie prętów. Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042 lub PN-EN 1994-2. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12\text{mm}$.

Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Montaż zbrojenia. Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,05m - dla prętów głównych.

W celu utrzymania właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm (przy średnicy prętów powyżej 12mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5mm).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.9. Wykonanie betonowania

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, Inżynier/Kierownik projektu powinien potwierdzić prawidłowość wykonania następujących robót i prac przygotowawczych:

- wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów, zabezpieczeń bhp, itp.,
- ułożenia zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- przygotowania powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerwy dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenie łożysk, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury, itp.,
- sprawność, kompletność i gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,
- sprawność, kompletność i gotowość laboratorium do prowadzenia badań.

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań, wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych i wytrzymałościowych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej. Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed

pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i do uzyskania przez niego wytrzymałości 15MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż $+35^{\circ}\text{C}$. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia opadów ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych do zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i/lub po okresie dojrzewania określonym w STWiORB, w PN-EN 12812 i w dokumentacji projektowej.

5.9. Izolacja przepustów

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża betonowego. Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od $0,2$ do $0,4 \text{ kg/m}^2$). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach

przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeszkrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Żywicę najlepiej nanosić wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze odpowiedniej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą z wiązać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 do 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

Gruntowanie wilgotnego betonu może nastąpić tylko i wyłącznie środkami przeznaczonymi do gruntowania wilgotnego betonu. Przed przystąpieniem do robót należy dokonać pomiaru wilgotności betonu w kilku miejscach i ocenić, czy taki beton można gruntować przewidzianymi środkami.

Gruntowanie suchego betonu można wykonać środkami do tego przeznaczonymi po sprawdzeniu, że wilgotność betonu, mierzona w kilku miejscach jest mniejsza niż 4%.

Izolacje z papy grzewalnej powinny być wykonywane jako jednowarstwowe.

Układanie pap. Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”). Izolację z papy grzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtopiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejania w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniższej położonego arkusza papy.

Miejsca zakończeń i wywinieć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebić izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ścąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.

6.3. Kontrola zbrojenia

Przed przystąpieniem do betonowania.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali, potwierdzającymi odpowiedni gatunek stali (i jego parametry),
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Stal wątpliwej jakości należy odesłać z budowy.

Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,

- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5\text{cm}$,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0\text{cm}$,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0\text{cm}$,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0\text{cm}$,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0\text{cm}$,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5\text{cm}$,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią $0,5\text{cm}$,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5\text{cm}$.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów. Wadliwe roboty zostaną przez Wykonawcę poprawione na jego koszt.

6.4. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

Za bieżącą kontrolę i badania składników betonu odpowiada jego dostawca.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1, 2, 7 i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2. 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/Kierownika projektu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji w oparciu o wyniki badań z odwiertów i metodami nieniszczącymi, zgodnie z zaakceptowanym programem badań i odpowiednimi normami.

6.5. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

6.6. Kontrola wykonania ławy fundamentowej

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

6.7. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych i ich montażu

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów,

- wyglądu zewnętrznego,
- potwierdzenia wytrzymałości na ściskanie betonu zgodnej z projektowaną.

Montaż elementów prefabrykowanych należy sprawdzić pod kątem ich położenia z dopuszczalnymi tolerancjami.

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową. Uszczelnienia elementów powinny być zgodne z projektem.

6.8. Kontrola izolacji

Kontrola przed przystąpieniem do robót powinna obejmować ocenę stanu materiałów przeznaczonych do wykonania izolacji: brak uszkodzeń i naderwań papy, brak kożuchów i zanieczyszczeń środków do gruntowania. Należy także sprawdzić, czy termin przydatności środków do gruntowania nie minął.

Podłoże powinno być odebrane przez Inspektora.

Kontrola w czasie prowadzenia robót

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- warunki atmosferyczne,
- przygotowanie powierzchni i, jeżeli konieczne, sprawdzenie przyczepności warstw powierzchniowych (wg opisu w p.5),
- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Kontrola ułożonej izolacji polega na:

- ocenie wizualnej prawidłowości wykonania izolacji.

Postępowanie robotami wadliwymi

Wady wykonanej izolacji i ich naprawa. Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinna one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od

podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łątę z nowego materiału, sięgającą po 8cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łąty nadtopić od góry palnikiem.

W wypadku stwierdzenia przez Inspektora zbyt dużej liczby wad Wykonawca wykona izolację ponownie na swój koszt.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metry kwadratowe) - Ułożenie pod łątą z kruszywa geowłókniny separacyjno - filtracyjnej o wytrzymałości > 20kN/m o gr.>250g/m²
- m³ (metr sześcienny) - Wykonanie elementów betonowych nie zbrojonych z betonu C16/20 w deskowaniu
- m³ (metr sześcienny) - Wykonanie ochrony izolacji grubej - beton ochronny C20/25 w deskowaniu
- m³ (metr sześcienny) - Betonowanie konstrukcji z betonu mostowego C25/30 w deskowaniu
- m (metr) - Wykonanie części przelotowej przepustu z prefabrykatów żelbetowych na obc. klasy A + STANAG 150 wraz z izolacją bitumiczną pionową i poziomą.
- m² (metry kwadratowe) - Wykonanie izolacji przepustu papą termozgrzewalną mostową
- Mg (mega gram) - Zbrojenie konstrukcji monolitycznych prętami stalowymi okrągłymi żebrowanymi o śr. 12-14mm
- m³ (metr sześcienny) - Zasyпка i zagęszczanie zasyпки przepustu kruszywem 0/32mm.
- szt. (sztuka) – Studni osadnikowo-wlotowej.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie łąw fundamentowych,
- ponadto:

Zbrojenie:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,

- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Betonowanie:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu, np. fundamentów.

Izolacje:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.2. Cena wykonania robót, jest ceną uśrednioną dla danego asortymentu robót i obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie i ogrodzenie robót,
- dowieszenie sprzętu,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wykonywania robót,
- wykonanie wykopów wraz odwozem gruntu na składowisko Wykonawcy,*)
- odwodnienie wykopów, montaż igłofiltrów, *)
- ułożenie geowłókniny, *)
- wykonanie fundamentów, *)
- wykonanie tymczasowego pompowania wody,
- wykonanie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia pod i nadziemnego,
- wykonanie izolacji,*)
- ułożenie części przelotowej przepustu wraz z wykonaniem izolacji, *)
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie wlotu i wylotu przepustu zgodnie z Dokumentacją Projektową *)
- rozebranie deskowania,
- zasypywanie przepustu, *)
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- odwodnienie wykopów i zapewnienie przeprowadzenia wód w czasie realizowania robót, *)
- zabicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych, *)
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie robót tymczasowych i prac towarzyszących.

*) – płatność wg oddzielnej pozycji kosztorysowej.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB, PZJ i poleceń Inżyniera/Kierownika projektu.

Cena wykonania robót tymczasowych i prac towarzyszących 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, tj. zabicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych bez względu na ilość wykonanych robót.
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-EN 14844 Prefabrykaty z betonu. Przepusty skrzynkowe
2. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
3. PN-EN 206-1 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
4. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Systemy do napraw betonu.
5. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
6. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7. PN-B-06250:1988 Beton zwykły.
8. PN-B-6225: 2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. PN-EN 12390-1 Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
10. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
11. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
12. PN-EN 12390-8 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
13. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
14. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe.
15. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
16. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
17. PN-EN 12350-1, 2, 7 Badania mieszanki betonowej.
18. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
19. PN-EN 12812 Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady.
20. PN-EN 1994-2 Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.
21. PN-EN 1992-2 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
22. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
23. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu,
24. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
25. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
26. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
27. PN-EN 1994-2 Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów
28. PN-H-84023.06:1989/Az1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
29. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
30. PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
31. PN-ISO 6935-1/Ak Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
32. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
33. PN-ISO 6935-2/Ak Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
34. PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana
35. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

36. PN-EN 14695 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do izolacji wodochronnej betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów. Definicje i właściwości

10.2. Inne dokumenty

37. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz.U.2000.63.735).