

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO

### (SIWZ) – CZĘŚĆ II

#### OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

#### (PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY)

dla przetargu nieograniczonego na roboty budowlane z projektowaniem

przeprowadzanego zgodnie z postanowieniami ustawy

z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych

(tekst jedn. [Dz.U. z 2019 r., poz. 1843.](#))

powyżej 5 548 000 Euro

pod nazwą:

**Zaprojektowanie i budowa instalacji fermentacji**

**oraz wiaty i boksów magazynowych w ZUOK Orli Staw**

#### Zamawiający:

**Związek Komunalny Gmin „Czyste Miasto, Czysta Gmina”**

Plac Św. Józefa 5

tel.:

+48 (62) 763 56 50

62 – 800 Kalisz

fax:

+48 (62) 763 56 51

Polska

E-mail:

biuro@orlistaw.pl

http://

www.orlistaw.pl

#### Adres korespondencyjny:

**Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”**

Orli Staw 2

62 – 834 Ceków

Polska

**Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego:**

JRP.271.1.4.2019

Adres obiektu budowlanego:	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw” Orli Staw 2 62-834 Ceków POLSKA
Numer rejestru gruntów	156/1
Jednostka ewidencyjna	300703_2, Ceków-Kolonia
Obręb	0013, Prażuchy Nowe
Księga wieczysta	KW KZ1A/0050220/1
Numer rejestru gruntów	157
Jednostka ewidencyjna	Jedn. ew. 300703_2, Ceków-Kolonia
Obręb	Obręb 0013, Prażuchy Nowe
Księga wieczysta	KZ1A/00076119/8
Numer rejestru gruntów	158
Jednostka ewidencyjna	Jedn. ew. 300703_2, Ceków-Kolonia
Obręb	Obręb 0013, Prażuchy Nowe
Księga wieczysta	KW KZ1A/00084166/1

#### Klasyfikacja Robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Główny kod przedmiotu zamówienia:	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa robót	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa robót	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
Kategoria robót	45222000-9	Roboty budowlane w zakresie robót inżynieryjnych, z wyjątkiem mostów, tuneli, szymbów i kolei podziemnej
	45222100-2	Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania odpadów
Dodatkowe przedmioty		
Grupa robót	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
Klasa robót	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
Kategoria robót	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
	45113000-2	Roboty na placu budowy
Klasa robót	45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
Kategoria robót	45213000-3	Roboty budowlane w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów budowlanych przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem
	45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
	45223200-9	Roboty konstrukcyjne
	45223500-1	Konstrukcje z betonu zbrojonego
Klasa robót	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Kategoria robót	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
	45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
	45231220-3	Roboty budowlane w zakresie gazociągów
	45231222-7	Roboty w zakresie zbiorników gazu

	45231223-4	Roboty pomocnicze w zakresie przesyłu gazu
	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
	45232100-3	Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów
	45232130-2	Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej
	45232140-5	Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych
	45232151-5	Roboty budowlane w zakresie węzłów do przepompowywania wody
	45232152-2	Roboty budowlane w zakresie przepompowni
	45232200-4	Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych
	45232221-7	Podstacje transformatorowe
	45232300-5	Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
	45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
	45232420-2	Roboty w zakresie ścieków
	45232421-9	Roboty w zakresie oczyszczania ścieków
	45232440-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
	45232454-9	Roboty budowlane w zakresie zbiorników wód deszczowych
	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
	45233120-6	Roboty w zakresie budowy dróg
	45233123-7	Roboty budowlane w zakresie dróg podrzędnych
	45233220-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg
	45233222-1	Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania
	45233223-8	Wymiana nawierzchni drogowej
Klasa robót	45260000-7	Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
Kategoria robót	45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
	45261100-5	Wykonywanie konstrukcji dachowych
	45261210-9	Wykonywanie pokryć dachowych
Grupa robót	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa robót	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
Kategoria robót	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
	45312000-7	Instalowanie systemów alarmowych i anten
	45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
	45314100-2	Instalowanie central telefonicznych
	45314200-3	Instalowanie linii telefonicznych
	45314320-4	Instalowanie okablowania komputerowego
	45315000-8	Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
	45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
	45315400-2	Instalacje wysokiego napięcia
	45315500-3	Instalacje średniego napięcia
	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
	45315700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
	45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
	45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
	45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

	45320000-6	Roboty izolacyjne
	45321000-3	Izolacja cieplna
	45323000-7	Roboty w zakresie izolacji dźwiękoszczelnych
	45324000-4	Roboty w zakresie okładziny tynkowej
	45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
	45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
	45331110-0	Instalowanie kotłów
	45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	45331210-1	Instalowanie wentylacji
	45331211-8	Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
	45331220-4	Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
	45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
	45332200-1	Roboty instalacyjne hydrauliczne
	45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
Kod	42000000-6	Maszyny przemysłowe
Grupa robót	42900000-5	Różne maszyny ogólnego i specjalnego przeznaczenia
Kod	31000000-6	Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne; oświetlenie
Grupa robót	31100000-7	Elektryczne silniki, generatory i transformatory
Kod	71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
Grupa robót	71200000-0	Usługi architektoniczne i podobne
Klasa robót	71220000-6	Usługi projektowania architektonicznego
Klasa robót	71240000-2	Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania
	71300000-1	Usługi inżynieryjne
Klasa robót	71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
Kategoria robót	71321000-4	Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
	71322000-1	Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	71323000-8	Usługi inżynierii projektowej w zakresie przetwarzania przemysłowego i produkcji przemysłowej
	71325000-2	Usługi projektowania fundamentów
	71326000-9	Dodatkowe usługi budowlane
	71327000-6	Usługi projektowania konstrukcji nośnych
Grupa robót	71400000-2	Usługi architektoniczne dotyczące planowania przestrzennego i zagospodarowania terenu
Klasa robót	71410000-5	Usługi planowania przestrzennego

Opracowanie :

Biuro Projektowe Flow-on Spółka Cywilna:

Katarzyna Kamińska,  
Monika Narożniak.

Związek Komunalny Gmin „Czyste Miasto, Czysta Gmina” :

Grzelak Justyna,  
Macke Anna,  
Gabriela Pruchnicka,  
Radziszewski Zbigniew,  
Suszek Grzegorz,  
Sylwestrzak Dariusz,  
Szewczyk Piotr,  
Tylak Tomasz

Kwiecień 2019

Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ)			
L.p.	Część SIWZ	Nazwa Części SIWZ	
1	Część I	Instrukcja dla Wykonawców (IDW)	
2	Część II	Opis Przedmiotu zamówienia (Program Funkcjonalno-Użytkowy)	
		Tom I	Opis ogólny Przedmiotu zamówienia i cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych
		Tom II	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych oraz część informacyjna PFU
		Tom III	Załączniki
3	Część III	Wzór Umowy (Warunki Kontraktu)	

## SPIS TREŚCI

A.	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	17
A.1.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	17
A.1.1.	ROBOTY ZIEMNE	17
A.1.1.1.	USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU	17
A.1.1.2.	WYKOPY	17
A.1.1.3.	PODSYPKI, OBSYPKI I NASYPY POD OBIEKTY	20
A.1.1.3.1.	KRUSZYWA	20
A.1.1.3.2.	GEOWŁÓKNINA OCHRONNA 800G/M <sup>2</sup> (DO UMACNIANIA SKARP)	21
A.1.2.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE	22
A.1.2.1.	ROZBIÓRKA OGRODZENIA	22
A.1.2.2.	ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I BETONOWYCH	22
A.2.	KONSTRUKCJA I ARCHITEKTURA	23
A.2.1.	IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE	23
A.2.1.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	23
A.2.1.2.	PAPA ASFALTOWA TERMOZGRZEWAŁNA	24
A.2.1.3.	PAPA ASFALTOWA PODKŁADOWA	24
A.2.1.4.	PAPA ASFALTOWA IZOLACYJNA	24
A.2.1.5.	EMULSJE ASFALTOWO-LATEKSOWE	25
A.2.1.6.	KITY USZCZELNIAJĄCE ASFALTOWO-KAUCZUKOWE	25
A.2.1.7.	MASY ASFALTOWO-KAUCZUKOWE	25
A.2.1.8.	LEPIK ASFALTOWY NA GORĄCO	26
A.2.1.9.	LEPIK ASFALTOWY NA ZIMNO	26
A.2.1.10.	FOLIA IZOLACYJNA PE	26
A.2.1.11.	GEOMEMBRANA EPDM	27
A.2.2.	IZOLACJE CHEMOODPORNE	27
A.2.2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	27
A.2.2.2.	POWŁOKI EPOKSYDOWE	27

A.2.3.	IZOLACJE TERMICZNE	28
A.2.3.1.	STYROPIAN	28
A.2.3.2.	PŁYTY I MATY Z WEŁNY MINERALNEJ	29
A.2.4.	PODŁOŻA I PODKLADY BETONOWE	30
A.2.4.1.	PODŁOŻA I PODKLADY BETONOWE PREFABRYKOWANE NA TERENIE BUDOWY	30
A.2.4.2.	PODŁOŻA I PODKLADY Z BETONU C8/10 (B10) DOSTARCZONEGO Z WYTWÓRNI BETONÓW	31
A.2.5.	KONSTRUKCJE ŻELBETOWE MONOLITYCZNE	32
A.2.5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	32
A.2.5.2.	BETONY	33
A.2.5.3.	STAL ZBROJENIOWA	34
A.2.5.4.	PRÓBY SZCZELNOŚCI ZBIORNIKÓW	34
A.2.5.4.1.	CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE DO PRÓBY SZCZELNOŚCI.	34
A.2.5.4.2.	PRÓBA SZCZELNOŚCI NA EKSFILTRACJĘ	34
A.2.5.4.3.	PRÓBA SZCZELNOŚCI NA INFILTRACJĘ.	35
A.2.6.	KONSTRUKCJE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE	35
A.2.6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	35
A.2.6.2.	NADPROŻA PREFABRYKOWANE	37
A.2.6.3.	BELKI ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE PODWALINOWE	37
A.2.6.4.	PŁYTY STROPOWE STRUNOBETONOWE TYPU SMART	37
A.2.6.5.	SCHODY BETONOWE PREFABRYKOWANE SKARPOWE	38
A.2.7.	DYLATACJE	38
A.2.7.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	38
A.2.7.2.	KITY USZCZELNIAJĄCE ASFALTOWO-KAUCZUKOWE	39
A.2.7.3.	PAPA ASFALTOWA IZOLACYJNA	39
A.2.7.4.	PŁYTY STYROPIANOWE	39
A.2.7.5.	TAŚMY DYLATACYJNE PVC	40
A.2.7.6.	PŁYTA PILŚNIOWA POROWATA BITUMOWANA	40
A.2.8.	ŚCIANY Z BLOCZKÓW Z BETONU KOMÓRKOWEGO	40

A.2.8.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	41
A.2.8.2.	BLOCZKI Z BETONU KOMÓRKOWEGO	41
A.2.9.	TYNKI ZWYKŁE I GŁADZIE GIPSOWE	42
A.2.9.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	42
A.2.9.2.	CEMENT	43
A.2.9.3.	PIASKI DO ZAPRAW	44
A.2.9.4.	WAPNO HYDRAULICZNE	44
A.2.9.5.	ZAPRAWA CEMENTOWA	44
A.2.9.6.	ZAPRAWA CEMENTOWO-WAPIENNA	44
A.2.9.7.	ZAPRAWA WAPIENNA	45
A.2.9.8.	GIPS SZPACHLOWY	45
A.2.9.9.	WODA ZAROBOWA	45
A.2.10.	OKŁADZINY Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH	45
A.2.10.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	46
A.2.10.2.	PŁYTY GIPSOWO-KARTONOWE	46
A.2.10.3.	KONSTRUKCJA METALOWA POD PŁYTY GIPSOWO-KARTONOWE	46
A.2.11.	WYKŁADZINY WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH I KLINKIEROWYCH	47
A.2.11.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	47
A.2.11.2.	PŁYTKI CERAMICZNE	48
A.2.11.3.	PŁYTKI KLINKIEROWE	48
A.2.11.4.	WODA DO ZAPRAW KLEJOWYCH	48
A.2.11.5.	ZAPRAWA KLEJOWA DO PŁYTEK	49
A.2.12.	POSADZKI	49
A.2.12.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	49
A.2.12.1.1.	WYMAGANIA DLA POSADZEK BETONOWYCH	49
A.2.12.1.2.	WYMAGANIA DLA POSADZEK Z PŁYTEK	50
A.2.12.1.3.	WYMAGANIA DLA WARSTWY UTWARDZANEJ ŻYWICZNEJ	51
A.2.12.2.	POSADZKI BETONOWE	51



A.2.12.3.	WARSTWA POSADZKOWA UTWARDZANA ŻYWICZNA	52
A.2.12.3.1.	PREPARAT DO GRUNTOWANIA LITOWO-POLIMEROWY	52
A.2.12.3.2.	UTWARDZACZ	52
A.2.12.4.	PŁYTKI GRESOWE	53
A.2.13.	MALOWANIE POWIERZCHNI WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH	53
A.2.13.1.	MALOWANIE FARBAMI EMULSYJNYMI	53
A.2.13.2.	MALOWANIE FARBAMI EPOKSYDOWYMI	54
A.2.14.	DRZWI, OKNA, BRAMY	55
A.2.14.1.	DRZWI STALOWE ZEWNĘTRZNE Z IZOLACJĄ TERMICZNĄ	55
A.2.14.2.	DRZWI STALOWE PRZECIWPOŻAROWE	56
A.2.14.3.	DRZWI ALUMINIOWE	57
A.2.14.4.	DRZWI PVC	58
A.2.14.5.	OKNA PVC	58
A.2.14.6.	OKNA ALUMINIOWE	59
A.2.14.7.	BRAMY PRZEMYSŁOWE PODNOSZONE, SEGMENTOWE, STALOWE OCIEPLANE Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM	60
A.2.14.8.	BRAMA SZYBKOBIEŻNA ROLOWANA WYPINANA	60
A.2.15.	POKRYCIA DACHOWE Z PAPY	61
A.2.15.1.	POKRYCIA DACHOWE Z PAPY TERMOZGRZEWAŁNEJ	61
A.2.16.	DACH Z PŁYT WARSTWOWYCH	62
A.2.16.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	62
A.2.16.2.	PŁYTY WARSTWOWE DACHOWE	63
A.2.17.	RYNNY, RURY SPUSTOWE, OBRÓBKI BLACHARSKIE	63
A.2.17.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	63
A.2.17.2.	BLACHA STALOWA OCYNKOWANA	64
A.2.17.3.	RYNNY DACHOWE	64
A.2.17.4.	RURY SPUSTOWE	64
A.2.18.	ŚCIANY Z PŁYT WARSTWOWYCH	65
A.2.18.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	65

A.2.18.2.	PŁYTY WARSTWOWE ŚCIENNE	65
A.2.19.	KONSTRUKCJE STALOWE	66
A.2.19.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	66
A.2.19.2.	MONTAŻ ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ	66
A.2.19.3.	SPAWANIE GAZOWE	68
A.2.19.4.	SPAWANIE ELEKTRYCZNE	68
A.2.19.5.	BADANIE SPAWÓW	68
A.2.20.	SUFITY PODWIESZANE	68
A.2.20.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	68
A.2.20.2.	SUFIT Z PŁYT MINERALNYCH	68
A.2.21.	ELEMENTY ZE STALI KWASOODPORNEJ	69
A.2.21.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	69
A.2.21.2.	KRATY, DRABINKI, POMOSTY, BALUSTRADY, ITP	69
A.3.	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ENERGETYCZNE	69
A.3.1.	LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE NN DO ROZDZIELNIC OBIEKTOWYCH	69
A.3.2.	ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN	69
A.3.3.	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I EWAKUACYJNEGO	70
A.3.4.	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	70
A.3.5.	INSTALACJA GNIAZD 0,23kV i 0,4kV	70
A.3.6.	INSTALACJA ODGROMOWA, PRZECIWPORAŻENIOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	71
A.4.	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA CIEPLNE, WENTYLACYJNE, GAZOWE, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNE	72
A.4.1.	SIECI CIEPŁOWNICZE Z RUR PREIZOLOWANYCH	72
A.4.1.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	72
A.4.1.2.	RURY STALOWE PREIZOLOWANE	72
A.4.1.2.1.	RURA STALOWA PRZEWODOWA	72
A.4.1.2.2.	IZOLACJA TERMICZNA RURY	73
A.4.1.2.3.	RURA OSŁONOWA HDPE	73
A.4.1.3.	SYSTEM KONTROLI SZCZELNOŚCI SIECI	73

A.4.1.4.	SPAWANIE ELEKTRYCZNE RUR PREIZOLOWANYCH STALOWYCH	74
A.4.1.5.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	75
A.4.2.	INSTALACJE WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ Z RUR PP WEWNĄTRZOBIEKTOWE	75
A.4.2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	75
A.4.2.2.	RURY PP DO WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	75
A.4.2.3.	PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	76
A.4.2.4.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA PRZYŁĄCZA I INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	76
A.4.3.	INSTALACJE C.O. I C.T. RUR MIEDZIANYCH WEWNĄTRZOBIEKTOWE	77
A.4.3.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	77
A.4.3.2.	PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI C.O.	77
A.4.3.3.	PŁUKANIE INSTALACJI I REGULACJA INSTALACJI C.O.	77
A.4.4.	INSTALACJE I URZĄDZENIA WENTYLACJI	78
A.4.4.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	78
A.4.4.2.	KANAŁY WENTYLACYJNE Z BLACHY OCYNKOWANEJ	78
A.4.4.2.1.	KANAŁY WENTYLACYJNE O PRZEKROJU PROSTOKĄTNYM	78
A.4.4.2.2.	KANAŁY WENTYLACYJNE KOŁOWE TYP SPIRO	79
A.4.4.2.3.	OTWORY REWIZYJNE W PRZEWODACH O PRZEKROJU KOŁOWYM	79
A.4.4.2.4.	OTWORY REWIZYJNE W PRZEWODACH O PRZEKROJU PROSTOKĄTNYM	79
A.4.4.3.	KANAŁY WENTYLACYJNE Z BLACHY NIERDZEWNEJ	80
A.4.5.	SIECI I INSTALACJE GAZOWE	81
A.4.5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	81
A.4.5.2.	TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	81
A.4.5.3.	WYKONANIE ROBÓT	82
A.4.5.3.1.1.	ZABEZPIECZENIE TERENU ROBÓT	82
A.4.5.3.1.2.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	82
A.4.5.3.1.3.	ROBOTY MONTAŻOWE	82
A.4.5.3.2.	SPAWANIE ELEKTRYCZNE RUR STALOWYCH	83
A.4.5.3.3.	PRÓBA CIŚNIENIOWA	83

A.4.5.4.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	83
A.4.5.5.	ODBIORY ROBÓT	84
A.4.6.	SIECI WODOCIĄGOWE WODY SOCJALNEJ, TECHNOLOGICZNEJ ORAZ PPOŻ.	85
A.4.6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	85
A.4.6.2.	RURY POLIETYLENOWE PE	86
A.4.6.3.	KSZTAŁTKI POLIETYLENOWE PE DO ZGRZEWANIA DOCZOŁOWEGO	87
A.4.6.4.	ZGRZEWANIE DOCZOŁOWE	87
A.4.6.5.	PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU	89
A.4.6.6.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA WODOCIĄGU	90
A.4.7.	INSTALACJE HYDRANTOWE Z RUR STALOWYCH OCYNKOWANYCH WEWNĄTRZOBIEKTOWE	90
A.4.7.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	90
A.4.7.2.	RURY STALOWE OCYNKOWANE GWINTOWANE	90
A.4.7.3.	ZAWORY HYDRANTOWE	90
A.4.7.4.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	91
A.4.8.	ARMATURA I PRZYBORY SANITARNE SIECI WODOCIĄGOWYCH	91
A.4.8.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	91
A.4.8.2.	ZAWÓR CZERPALNY	92
A.4.8.3.	BATERIA UMYWALKOWA LUB ZMYWAKOWA ZWYKŁA	92
A.4.8.4.	BATERIA NATRYSKOWA ZWYKŁA	92
A.4.8.5.	ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY	93
A.4.8.6.	ZAWÓR KULOWY	93
A.4.8.7.	BRODZIK NATRYSKOWY	93
A.4.8.8.	WPUSTY Z RUSZTEM ZE STALI NIERDZEWNEJ	93
A.4.8.9.	PRZYBORY PORCELANOWE (UMYWALKA, PISUAR, MISKA USTĘPOWA)	94
A.4.9.	ARMATURA I URZĄDZENIA C.O. ORAZ C.T	94
A.4.9.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	94
A.4.9.2.	POMPA OBIEGOWA	94
A.4.10.	KANALIZACJA DESZCZOWA, KANALIZACJA SANITARNA, KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA GRAWITACYJNA	95

A.4.10.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	95
A.4.10.2.	RURY KANALIZACYJNE Z PVC	96
A.4.10.3.	KSZTAŁTKI PVC KIELICHOWE	97
A.4.10.4.	STUDZIENKA KANALIZACYJNA	97
A.4.10.5.	MONTAŻ STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH	97
A.4.10.6.	STUDNIE REWIZYJNE BETONOWE	98
A.4.10.7.	PRÓBA SZCZELNOŚCI KANAŁÓW	98
A.4.10.7.1.	TEST WODNY	98
A.4.10.7.2.	TEST POWIETRZNY	98
A.4.11.	RUROCIĄGI TŁOCZNE WÓD DESZCZOWYCH, RUROCIĄGI TŁOCZNE ODCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH	98
A.4.11.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	98
A.4.11.2.	RURY POLIETYLENOWE PE	99
A.4.11.3.	KSZTAŁTKI POLIETYLENOWE PE DO ZGRZEWANIA DOCZOŁOWEGO	99
A.4.11.4.	PROCES ZGRZEWANIA DOCZOŁOWEGO	99
A.4.11.5.	PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU	99
A.5.	INŻYNIERIA DROGOWA	99
A.5.1.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	99
A.5.1.1.	KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA	99
A.5.1.1.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	99
A.5.1.1.2.	KORYTOWANIE PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE POD DROGI	100
A.5.1.2.	NASYPY POD DROGAMI	101
A.5.1.2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	101
A.5.1.2.2.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	102
A.5.2.	JEZDNIE I PLACE O NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ	102
A.5.2.1.	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	102
A.5.2.1.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	102
A.5.2.1.2.	KRUSZYWO ŁAMANE	103
A.5.2.1.3.	WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI KRUSZYWA	106

A.5.2.2.	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	108
A.5.2.2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	109
A.5.2.2.2.	LEPISZCZA	109
A.5.2.2.3.	OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI	110
A.5.2.2.4.	SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI	110
A.5.2.3.	WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO	111
A.5.2.3.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	111
A.5.2.3.2.	LEPISZCZA ASFALTOWE	111
A.5.2.3.3.	KRUSZYWO	112
A.5.2.3.4.	ŚRODEK ADHEZYJNY	115
A.5.2.3.5.	MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI	115
A.5.2.3.6.	MATERIAŁY DO ZŁĄCZANIA WARSTW KONSTRUKCJI	115
A.5.2.3.7.	MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA	117
A.5.2.4.	WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO	122
A.5.2.4.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	122
A.5.2.4.2.	ASFALT	123
A.5.2.4.3.	KRUSZYWA	124
A.5.2.4.4.	WYPEŁNIACZE	125
A.5.2.4.5.	ŚRODEK ADHEZYJNY	126
A.5.2.4.6.	MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA AC	126
A.5.2.5.	FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ	131
A.5.2.5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	131
A.5.2.5.2.	ROZBIÓRKA WARSTWY BITUMICZNEJ PRZEZ FREZOWANIE	131
A.5.2.5.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE	132
A.5.2.6.	ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ PRZED SPĘKANIAMI	132
A.5.2.6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	132
A.5.2.6.2.	GEOSIATKA	132
A.5.3.	JEZDNI I PLACE O NAWIERZCHNI BETONOWEJ	132

A.5.3.1.	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	132
A.5.3.2.	PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO (ZWYKŁEGO)	132
A.5.3.2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	132
A.5.3.2.2.	BETON	133
A.5.3.2.3.	WYKONANIE PODBUDOWY	134
A.5.3.3.	NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO (ZWYKŁEGO)	135
A.5.3.3.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	135
A.5.3.3.2.	BETON	135
A.5.3.3.3.	WYKONANIE NAWIERZCHNI	135
A.5.4.	CHODNIKI O NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ	137
A.5.4.1.	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	137
A.5.4.2.	NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ	137
A.5.4.2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	137
A.5.4.2.2.	KOSTKA BETONOWA BRUKOWA	137
A.5.4.2.3.	PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA	138
A.5.5.	KRAWĘŻNIKI	138
A.5.5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	138
A.5.5.2.	ŁAWA PODKRAWĘŻNIKOWA	139
A.5.5.3.	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	139
A.6.	ZIELEŃ	139
A.6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	139
A.6.2.	ZIEMIA URODZAJNA	140
A.6.3.	NASIONA TRAW	140
A.6.4.	NAWOZY MINERALNE	140
A.6.5.	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA	140
A.6.5.1.	TRAWNIKI	140
B.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	142
B.1.1.	UWARUNKOWANIA PRAWNE I NORMY TECHNICZNE	142

B.1.1.1.	AKTY USTAWODAWCZE:	142
B.1.1.2.	AKTY WYKONAWCZE	143
B.1.1.3.	NORMY TECHNICZNE	144
B.1.1.4.	WARUNKI TECHNICZNE, APROBATY I INNE	144
B.1.1.5.	PRÓBY ODBIOROWE	147



## **A. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **A.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

#### **A.1.1. ROBOTY ZIEMNE**

##### **A.1.1.1. USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU**

Teren pod budowę w miejscach robót ziemnych, i innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- 1) równiarki,
- 2) spycharki,
- 3) łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- 4) koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu wg wskazań Zamawiającego.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy.

##### **A.1.1.2. WYKOPY**

W skład robót ziemnych wchodzi:

- 1) wykopy w gruntach nieskalistych
- 2) umocnienie ścian wykopów balami drewnianymi, wypraskami lub grodzicami
- 3) odwodnienie wykopów

Wykonawca przystępujący do wykonania niwelacji terenu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 1) równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; ZIN i/lub Zamawiający może dopuścić zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- 2) koparek z czerpakami profilowymi

Przy wykonywaniu wykopów pod obiekty kubaturowe Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 1) koparki i samochody samowytadowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu,
- 2) łopaty, i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- 3) spycharki,
- 4) wibromłoty do zapuszczania grodzic,
- 5) pompy przeponowe i wirowe do pompowania wody.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, muszą posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi. Maszyny mogą być używane tylko do prac do jakich zostały przeznaczone.

Stosowane materiały w robotach ziemnych to:

- 1) do wytyczenia kształtu i głębokości wykopu:
  - a) paliki drewniane o przekroju 4x6cm
  - b) tymczasowe repery robocze
- 2) do umocnienia ścian wykopów:
  - a) pale szalunkowe KS-3,25 - wymagania wg norm PE- EN 10162:2005 i PN-76/H-93461.02
  - b) grodzice GZ-4 – wymagania wg norm PE-EN 10249-1:2000 i PN-76/H-93461.03
- 3) do odwodnień wykopów:
  - a) rury drenażowe PVC w otulinie filtracyjnej - rury karbowane z plastyfikowanego PVC, w rowkach otwory o śr. 0,8-1,4mm w 6 rzędach, sztywność obwodowa od SN6,3 do SN12,
  - b) łączenie na mufę z 2 uszczelkami EPDM,
  - c) studzienki zbiorcze drenażowe - studzienki z kręgów betonowych śr.800 lub 1000mm bez dna,  
głębokość studzienki zależna od poziomu wlotu rur drenażowych, dno studzienki wypełnia się grubym żwirem o frakcji powyżej 16mm.
  - d) piasek filtracyjny winny spełniać następujące wymogi:
    - i) nadziarna max 10-15 %
    - ii) podziarna max 25-30 %
    - iii) frakcja podstawowa min 55-60 %
  - e) żwir filtracyjny winny spełniać następujące wymogi:
    - i) nadziarna max 10 %
    - ii) podziarna max 20 %

iii) frakcja podstawowa 70 %.

Głównym celem odwodnienia dna wykopu jest odprowadzenie wody gruntowej napływającej do niego z obydwu stron i od dołu. Wodę odprowadza się do studzienek zbiorczych umieszczonych poza obrębem budowli, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Należy również zabezpieczyć wykop od wód opadowych przez wykonanie rowków odwadniających na zewnątrz wykopu.

Grunt należy przemieszczać z zastosowaniem spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

Niedopuszczalne jest wypadanie gruntu z samochodów podczas transportu. Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia ZIN i/lub Zamawiającego wraz z Programem Robót. Winna ona uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- 1) przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek,
- 2) usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane,
- 3) wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu,
- 4) warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów;
- 5) w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z ZIN celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Wykopy należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 i PN-B-6050 dla ustaleń w projekcie dotyczących:

- 1) szerokości wykopu,
- 2) głębokości wykopu,
- 3) systemu oszalowania: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
- 4) kształtu wykopu: ściany pionowe lub ze skarpą,
- 5) rodzaju podłoża: naturalne lub wzmocnione,
- 6) sposobu zagęszczenia obsypki i zasypki przewodu,
- 7) zabezpieczenie od obciążenia ruchem kołowym,
- 8) sposobu obniżenia wody gruntowej,
- 9) występowania innych przewodów w tym samym wykopie.

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona poprzez:

- 1) zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian,
- 2) utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp wykopów nieoszalowanych.

Dopuszcza się niestosowanie oszalowania wykopów o głębokości:

- 1) w gruntach skalistych litych - 4 m,
- 2) w gruntach bardzo spoistych zwartych - 2 m;
- 3) w pozostałych gruntach 1 m pod warunkiem że: nie występują wody gruntowe a teren przy wykopie nie jest obciążony nasypem w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu odbywa się komunikacja, powinna być zastosowana odpowiednia obudowa.

To samo dotyczy wykopów jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu znajdują się fundamenty budowli posadowionych powyżej dna wykopu. Grunt dna wykopu nie powinien być naruszony. Wzdłuż krawędzi wykopu należy pozostawić wolny pas terenu o szer. 0,50m (bez składowania gruntu i bez materiałów budowlanych).

Zabezpieczenia ścian wykopów stosuje się w przypadkach:

- 1) gruntów o zwiększonej wilgotności
- 2) gdy stan otwarty trwa dłużej niż 15 dni
- 3) gdy głębokość wykopu przekracza:
  - a) 0,75m w gruntach sypkich
  - b) 1,25m w gruntach średniozwartych
  - c) 1,75m w gruntach zwartych.

Przeźren w wykopach wokół obiektów inżynierskich powinna umożliwiać wykonywanie robót budowlano - montażowych oraz izolacji. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać gruzu i śmieci oraz materiałów mogących uszkodzić izolację.,.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane i zaakceptowane przez Zamawiającego.

W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zawróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości.

Wykonawca stosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

### **A.1.1.3. PODSYPKI, OBSYPKI I NASYPY POD OBIEKTY**

Eksploatacja źródeł kruszyw musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

#### **A.1.1.3.1. KRUSZYWA**

Kruszywo winno być ze skał twardych (nie z piaskowca). Piasek ponadto powinien być zbadany na zawartość ziaren ze skał osadowych. W przypadku stwierdzenia obecności tego rodzaju ziaren stosowanie piasku jest dopuszczalne po wykonaniu odpowiednich badań laboratoryjnych, które je dopuszczają do stosowania.

Składowisko magazynu kruszywa winno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Sprzęt do wykonania podsypek, obsypek i nasypów:

- 1) koparko-ładowarka
- 2) spycharka
- 3) samochód skrzyniowy
- 4) walec wibracyjny
- 5) zagęszczarka
- 6) ubijak spalinowy lub elektryczny.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych zalegających w górnej strefie podłoża nasypu tj. do 1,20m powinien wynosić  $I_s=1,00$  natomiast na głębokości  $< 1,20m$  od powierzchni robót ziemnych  $I_s=0,97$ .

Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni robót ziemnych:

- 1) Dla gruntów spoistych  $E_2=120$  MPa.
- 2) Dla gruntów niespoistych  $E_2=120$  MPa.

Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego dla gruntów sypkich  $E_2/E_1 \leq 2,2$ , dla gruntów spoistych  $E_2/E_1 \leq 2,0$ .

Dobór sprzętu zagęszczającego powinien być zatwierdzony przez Zamawiającego.

Kruszywa mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót. Niedopuszczalne jest wypadanie kruszyw z samochodów podczas transportu po drogach publicznych. Grubość warstwy podsypki winna wynosić: pod fundamenty obiektów kubaturowych 10-30cm pod kanały i rurociągi 15-20cm, pod kable energetyczne 10cm.

Umocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni po obwodzie i z zaprojektowanym spadkiem.

Użyty materiał do obsypek i zasypek nie powinien powodować uszkodzenia izolacji powłokowych.

Zasyp wykopu warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu. Materiałem zasypu winien być grunt nieskalisty sypki, bez gród i kamieni i innych zanieczyszczeń, mineralny, drobno lub średnioziarnisty.

Kontrola jakości polega na pomiarze niwelety, wymiarów i stopnia zagęszczenia w wybranych punktach. Badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia gruntów Wykonawca powinien protokołować i archiwizować przed ich włączeniem do dokumentacji powykonawczej. Kopię protokołów przekazywać do Zamawiającego.

#### **A.1.1.3.2. GEOWŁÓKNINA OCHRONNA 800G/M<sup>2</sup> (DO UMACNIANIA SKARP)**

Geosyntetyk z ciętych włókien polipropylenowych, łączonych w procesie igłowania, kalandrowany jednostronne, o gramaturze 800g/m<sup>2</sup>.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) masa powierzchniowa: 800g/m<sup>2</sup>
- 2) grubość: 4,5mm
- 3) wytrzymałość na rozciąganie MD: 45,0kN/m
- 4) wytrzymałość na rozciąganie CD: 65,0kN/m
- 5) wydłużenie w chwili zerwania MD: > 50%
- 6) wydłużenie w chwili zerwania CD: > 50%
- 7) wytrzymałość na przebicie dynamiczne: 4,0kN
- 8) wytrzymałość na przebicie statyczne CBR: 8,5kN
- 9) charakterystyczna wielkość porów: 73,0µm
- 10) wodoprzepuszczalność prostopadła: 13,0mm/s
- 11) trwałość w gruntach o pH 4-9 w temperaturze < 25°C - 25 lat.

#### **A.1.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

##### **A.1.2.1. ROZBIÓRKA OGRODZENIA**

Sprzęt do rozbiórek

- 1) zestaw acetylenowo-tlenowy do cięcia stali
- 2) szlifierka kątowa
- 3) nożyce do prętów stalowych
- 4) samochód skrzyniowy
- 5) młoty udarowe pneumatyczne

Materiały z rozbiórki należy przewozić środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału. Przewożony materiał należy zabezpieczyć przed wypadaniem w czasie jazdy. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, muszą posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonania rozbiórek oraz usunięcia z Terenu Budowy materiałów i odpadów budowlanych porozbiórkowych.

##### **A.1.2.2. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I BETONOWYCH**

Roboty dotyczą następujących obiektów:

- 1) drogi,
- 2) place,
- 3) sieci wewnętrzzakładowe.

Sprzęt do rozbiórek:

- 1) piła do betonu i betonu asfaltowego
- 2) ładowarka
- 3) frezarka nawierzchni
- 4) zrywarka
- 5) samochód skrzyniowy
- 6) młoty udarowe pneumatyczne.

Materiały z rozbiórki należy przewozić środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału. Przewożony materiał należy zabezpieczyć przed wypadaniem w czasie jazdy. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, muszą posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi.

Przed rozpoczęciem rozbiórki należy zapoznać pracowników z zasadami organizacji i technologii robót rozbiórkowych. Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych lub demontażowych należy przełożyć bądź też odłączyć istniejące sieci prądu, gazu, sieci technologiczne, sterownicze, wody itd., które zlokalizowane są bezpośrednio w miejscu prowadzonych prac. Przełożenia lub odłączenia w/w instalacji powinny być wykonane przez osoby uprawnione i potwierdzone wpisem do dziennika rozbiórki.

Strefy ochronne w rejonie prowadzonych robót należy wygrodzić prowizorycznym ogrodzeniem ochronnym typu przenośnego umieszczonym na stojakach ramowych. Ogrodzenie oznakować i pomalować farbami w kolorach jaskrawych.

Dla realizacji robót wydzielić barierami BHP strefy bezpieczeństwa (przejścia) a miejsca niebezpieczne oznakować (zaopatrzyć w tablice ostrzegawcze). W przypadku braku odpowiedniej widoczności zapewnić w miejscu realizacji robót oświetlenie sztuczne (150 luxów).

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonania rozbiórek oraz usunięcia z budowy resztek gruzu, kamieni i innych pozostałości.

**UWAGA:**

Wykonawca winien zgłosić Zamawiającemu wszelkie prace rozbiórkowe prowadzone w obrębie wewnątrzzakładowych dróg, placów i sieci i uzyskać akceptację harmonogramu realizowanych prac.

W przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek sieci wewnątrzzakładowej na Terenie Budowy Wykonawca niezwłocznie dokona zgłoszenia awarii do Zamawiającego.

Usuwanie uszkodzenia i/lub awarii musi się odbywać niezwłocznie przy wiedzy, akceptacji i/lub obecności Zamawiającego i/lub ZIN i/lub Personelu eksploatacyjnego Zamawiającego.

## **A.2. KONSTRUKCJA I ARCHITEKTURA**

### **A.2.1. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE**

#### **A.2.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub świadectwach ITB dopuszczający dany materiał do stosowania w budownictwie. Do papowych izolacji należy stosować papy nie podlegające rozkładowi biologicznemu.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane zgodnie z normami i świadectwem ITB. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

#### **A.2.1.2. PAPA ASFALTOWA TERMOZGRZEWAŁNA**

Papa termozgrzewalna jest rolowym materiałem izolacyjnym otrzymanym przez odpowiednie pokrycie impregnowanej włókniny poliestrowej specjalną masą elastomerobitumu i wypełniaczy. Papa winna posiadać następujące cechy:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1) Grubość                     | 5,2 mm   |
| 2) Rodzaj masy                 | elastomerobitum + wypełniacze                                      |
| 3) Rodzaj i gramatura osnowy   | włóknina poliestrowa 250 g/m <sup>2</sup>                          |
| 4) Rodzaj posypki              | gruboziarnisty łupek naturalny                                     |
| 5) Wytrzymałość na rozciąganie | podłużna 800 N/5cm<br>poprzeczna 800 N/5cm<br>diagonalna 600 N/5cm |
| 6) Wydłużenie względne         | wzdłuż 40 %<br>w poprzek 40 %                                      |
| 7) Zakres elastyczności        | od minus 25 °C do plus 100 °C.                                     |

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.

#### **A.2.1.3. PAPA ASFALTOWA PODKŁADOWA**

Papa asfaltowa P/64/1200 na welonie z włókien szklanych podkładowa jest materiałem rolowym otrzymywanym przez obustronne powłoczenie welonu z włókien szklanych o odpowiedniej gramaturze [g/m<sup>2</sup>] masą asfaltową oraz posypanie spodniej strony wstęgi papy drobnoziarnistą posypką mineralną, a wierzchniej strony wstęgi papy posypką drobnoziarnistą.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 2 [%]
- 2) gramatura osnowy z welonu z włókien szklanych: 64 [g/m<sup>2</sup>]
- 3) siła zrywająca przy rozciąganiu paska papy szerokości 50mm, średnia z obu kierunków: nie mniejsza niż 200 [N].

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.

#### **A.2.1.4. PAPA ASFALTOWA IZOLACYJNA**



Materiał rolowany z tkaniny nasyconej asfaltem i powleczony obustronnie masą asfaltową z wypełniaczem. Należy stosować papy o wkładach nie podlegających rozkładowi biologicznemu, tzn.: papy na tkaninie z włókien szklanych, na welonie szklanym lub taśmie aluminiowej. Wstęga papy powinna być bez dziur i załamania o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu. Przy rozwijaniu papy niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejanie się papy.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.

#### **A.2.1.5. EMULSJE ASFALTOWO-LATEKSOWE**

Emulsje asfaltowo-lateksowe anionowe składające się z: asfaltu, lateksu, wody, wypełniaczy mineralnych i dodatków uszlachetniających. Można je stosować w styczności z styropianem, wełną mineralną, drewnem, posiadają właściwości grzybobójcze, nie wykazują szkodliwego działania pod względem higieniczno-zdrowotnym.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.1.6. KITY USZCZELNIAJĄCE ASFALTOWO-KAUCZUKOWE**

Dyspersyjny kit asfaltowo-kauczukowy półgęsty jest jednorodną masą barwy czarnej o konsystencji ciągliwej pasty. Składa się z asfaltu, kauczuku syntetycznego w postaci lateksu, plastyfikatora, środków powierzchniowo czynnych i wypełniaczy pyłowych. Dzięki odpowiednio dobranej konsystencji roboczej można go aplikować ręcznie lub mechanicznie.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) dobra przyczepność do betonu, asfaltobetonu, stali ocynkowanej i aluminium, nie malejąca w czasie eksploatacji;
- 2) zachowanie plastyczności w temperaturach ujemnych (-15°C), mrozoodporność do temperatury – 30°C (nie kruszy się i nie pęka);
- 3) brak spływu ze szczelin pionowych w temperaturze +80°C;
- 4) minimalna nasiąkliwość wodna.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.1.7. MASY ASFALTOWO-KAUCZUKOWE**

- 1) Masa gruntująca asfaltowo-kauczukowa. Roztwór bitumiczny, lekko modyfikowany kauczukiem syntetycznym z dodatkiem substancji umożliwiających głęboką penetrację podłoża (rozpuszczalniki organiczne) i stosowanie na lekko wilgotnych podłożach, do gruntowania pod warstwy powłok bitumicznych i papy termozgrzewalne. Powstałe powłoki są elastyczne, silnie związane z podłożem i niwelują jego mikropęknięcia. Niższa temperatura i wyższa wilgotność powietrza wydłuża czas schnięcia.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz Świadectwo zgodności.

- 2) Dyspersyjna hydroizolacyjna masa asfaltowo-kauczukowa, gęstopłynna koloru brunatnego – do stosowania na zimno. Stanowi wodną dyspersję asfaltów łożystych modyfikowanych kauczukiem syntetycznym, z dodatkiem środków emulgujących, inhibitorów korozji oraz substancji obniżających temperaturę krzepnięcia wody.

Posiada właściwości tiksotropowe – można nanosić na powierzchnie o dowolnych spadkach, nie kapie podczas nanoszenia. Nie zawiera toksycznych, lotnych i łatwopalnych rozpuszczalników organicznych, jest bezwonna. Minimalna grubość powłoki 2mm. Powłoka zachowuje elastyczność w temp. od -30°C do +100°C.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH

#### **A.2.1.8. LEPIK ASFALTOWY NA GORĄCO**

Mieszanka asfaltów i wypełniaczy z ewentualnymi dodatkami uplastyczniającymi (oleje, paki tłuszczowe). Zawartość wypełniaczy do 35%. Temperatura mięknięcia 70-80°C.

Zawartość wody nie więcej niż 0,5%. Lepik nie powinien spływać na powierzchni pod kątem 45° w temperaturze do 50°C.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.1.9. LEPIK ASFALTOWY NA ZIMNO**

Lepik półpłynny do izolacji powłokowych. Materiał palny, wchodzi w reakcję ze styropianem. Produkt szkodliwy, który w przypadku spożycia, wchłonięcia drogą oddechową lub przez skórę może spowodować zgon albo ostre lub przewlekłe niekorzystne skutki dla zdrowia człowieka. Przy pracy należy nosić odzież ochronną, rękawice i okulary. Stosować w miejscach przewiewnych, z dala od ognia

#### **A.2.1.10. FOLIA IZOLACYJNA PE**

Materiał rolowany z polietylenu. W zależności od warunków jakie ma spełniać izolacja należy stosować folie o grubościach 0,15-2,0mm. Wstęga folii powinna być bez dziur i załamań, o stałej grubości i bez widocznych przebarwień.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) twardość wg. PN-80 04238 - 70-90° ShA
- 2) max. naprężenia rozciągające PN-81/C-89034:
  - a) wzdłuż kierunku kalandrowania 15 MPa
  - b) w poprzek kierunku kalandrowania 13 MPa
- 3) wydłużenie względne przy zerwaniu PN-81/C-89034:
  - a) wzdłuż kierunku kalandrowania >200%
  - b) w poprzek kierunku kalandrowania >200%
- 4) wytrzymałość na rozdieranie PN-83/C-89091:
  - a) wzdłuż kierunku kalandrowania >40 N/mm
  - b) w poprzek kierunku kalandrowania >40 N/mm
- 5) odporność na ujemne temperatury ZN-93/MP-TS-6344: -20°C
- 6) zmiana wymiarów po wygrzaniu w temp. +60°C przez 30 min. ZN-93/PM-TS-6344:

- a) wzdłuż kierunku kalandrowania -2.0%
- b) w poprzek kierunku kalandrowania +1,5%

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.1.11. GEOMEMBRANA EPDM**

Geomembrana EPDM posiada wysoką odporność na substancje alkaliczne i kwaśne deszcze, azotany, fosforany i roztwory, alkohole, mikroorganizmy oraz chemię zawartą w glebie. Nie jest odporna na węglowodory, benzynę, gorący asfalt, smary i oleje.

Wymagane własności techniczne:

- 1) odporność na promieniowanie UV, ozon i wysokie temperatury (bez zmiany parametrów)
- 2) wytrzymałość na rozciąganie: 9,0 N/mm<sup>2</sup>
- 3) wydłużenie względne: >300%
- 4) elastyczność w niskich temperaturach: do -45°C
- 5) masa na jednostkę powierzchni: 1288 g/m<sup>2</sup>
- 6) odporność na przebicia statyczne: 0,50kN
- 7) przepuszczalność wody: 0,000006 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*d
- 8) przepuszczalność metanu (szczelność gazowa ): 0,00225 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*d.

#### **A.2.2. IZOLACJE CHEMOODPORNE**

##### **A.2.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie materiały do wykonywania izolacji chemoodpornych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub świadectwach ITB dopuszczający dany materiał do stosowania w budownictwie. Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane zgodnie z normami i świadectwem ITB. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

##### **A.2.2.2. POWŁOKI EPOKSYDOWE**

Wymagane parametry techniczne:

- 1) wytrzymałość na ściskanie: żywica 70N/mm<sup>2</sup>  
zaprawa 95N/mm<sup>2</sup> po 7 dniach w temp 23°C i wilgotności powietrza 50%
- 2) wytrzymałość na zginanie: żywica 75N/mm<sup>2</sup>  
zaprawa 30N/mm<sup>2</sup> po 7 dniach w temp 23°C i wilgotności powietrza 50%
- 3) przyczepność do podłoża: wg próby „pull off” >1,5N/mm<sup>2</sup>
- 4) Twardość Shore D: 83 po 7 dniach w temp 23°C i wilgotności powietrza 50%
- 5) odporność termiczna: przy narażeniu stałym - do +50°C

przy narażeniu średnio-trwałym do 7 dni – do +80°C

przy narażeniu krótkotrwałym do 12 h – do +100°C

Aplikacja w temperaturze 10-30°C. Temperatura podłoża winna być zawsze o co najmniej 3°C wyższa od punktu rosy.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub aprobatę techniczną IBDM

### **A.2.3. IZOLACJE TERMICZNE**

#### **A.2.3.1. STYROPIAN**

**Płyty styropianowe ściennie** powinny posiadać barwę granulek styropianowych wstępnie spienionych. Dopuszcza się barwienie w masie. Dopuszcza się występowanie wgniotów i miejscowych uszkodzeń:

- 1) dla płyt o grub.<30mm o głębokości do 4mm
- 2) dla płyt o grub.>30mm o głębokości do 5mm

Łączna powierzchnia wad na płycie nie może przekraczać 50cm<sup>2</sup>, a powierzchnia jednej wady 10cm<sup>2</sup>. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe: na długości ±0,5%, na szerokości ±1,5mm, na grubości ±0,5%.

Wymagane własności techniczne:

- 1) współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda \leq 0,036$  W/mK
- 2) wytrzymałość na zginanie  $\geq 0,10$  MPa
- 3) maksymalna nasiąkliwość w wodzie 2-3,5%
- 4) maksymalna temperatura w jakiej mogą być stosowane 65-70°C.
- 5) wymiary 1000x500mm

Płyty styropianowe należy przechowywać z dala od źródeł ognia.

Płyty powinny być układane z przesunięciem, na tzw. cegielkę. Spoiny pionowe nie mogą tworzyć jednej pionowej linii. Ewentualne szczeliny między płytami należy uzupełniać pianką poliuretanową, która dokładnie wypełni wolne powierzchnie, a jej nadmiar usunąć. Klej powinien być nakładany punktowo (4 -5 punktów) oraz dodatkowo na całym obwodzie płyty.

Na narożniku budynku płyty powinny zazębiać się wychodząc naprzemiennie ze ścian tworzących narożnik. Dodatkowo płyty mocowane kołkami minimum od drugiej kondygnacji w miejscach o silych strumienia ciągu powietrza, ilość kołków na płytę – 2szt.

Prace dociepleniowe powinny być prowadzone w temperaturze od +5 do +20°C. Nie należy prowadzić prac bez dodatkowych osłon na ścianach narażonych na nadmierne nasłonecznienie lub opady deszczu.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

**Płyty styropianowe podposadzkowe** – stosowane dla podłóg na gruncie, pod wylewki betonowe, oraz do ogrzewania podłogowego.

Wymagane własności techniczne:

- 1) współczynnik przewodności ciepła  $\lambda \leq 0,038$  W/mK
- 2) klasa reakcji na ogień E
- 3) wytrzymałość na zginanie  $\geq 0,20$  MPa
- 4) maksymalna nasiąkliwość w wodzie 2-3,5%
- 5) maksymalna temperatura w jakiej mogą być stosowane 65-70°C.
- 6) wymiary 1000x500mm

Płyty styropianowe należy przechowywać z dala od źródeł ognia.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

**Płyty styropianowe do izolacji termicznej fundamentów** - płyty z ekstrudowanej pianki polistyrenowej o zamkniętokomórkowej, jednorodnej strukturze spieniane dwutlenkiem węgla.

Produkowane w kolorze zielonym lub niebieskim w różnych grubościach.

Wymagane własności techniczne:

- 1) współczynnik przewodności ciepła  $\lambda \leq 0,035-0,036$  W/mK
- 2) naprężenia ściskające przy 10 % odkształceniu względnym: CS(10/Y) 300  $\geq 300$  kPa
- 3) zamknięto komórkowość:  $\geq 95$  %
- 4) moduł elastyczności: 12 N/mm<sup>2</sup>
- 5) podciąganie kapilarne: 0
- 6) absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji: WD(V)3  $\leq 3$  %
- 7) odporność na cykle zamrażania i odmrażania: FT2
- 8) klasa reakcji na ogień: E
- 9) temperatura zastosowania:  $\leq 70^{\circ}\text{C}$
- 10) brak zawartości FCKW i HFCKW

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

#### **A.2.3.2. PŁYTY I MATY Z WEŁNY MINERALNEJ**

**Płyty z wełny mineralnej półtwarde** – płyty o długości 100-600cm i szerokości 20-180cm. Grubość płyt 15-20cm. Włókna są sprasowane i zlepione specjalnym lepiszczem syntetycznym.

Wymagane własności techniczne:

- 1) reakcja na ogień: kl. A1 wg EN 13501-1 (materiał niepalny)
- 2) współczynnik przewodzenia ciepła: 0,036 – 0,045 W/m<sup>2</sup>K
- 3) gęstość od 80 do 120 kg/m<sup>3</sup>

- 4) hydrofobizowane (impregnowane olejem mineralnym – zabezpieczenie przez zawilgoceniem)
- 5) maksymalne odkształcenie względne (spowodowane obciążeniem) do 10%.

W celu uzyskania termoizolacji bez mostków cieplnych zalecane jest układanie płyt z wełny mineralnej w dwóch warstwach, w sposób mijankowy. Termoizolacja składająca się z kilku warstw płyt powinna być tak wykonana, by spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20cm.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB.

**Płyty lub maty z wełny mineralnej miękkie** – elementy o długości 2-18 m, szerokości 50-120cm i grubości 5-15cm.

Wymagane własności techniczne:

- 1) reakcja na ogień: kl. A1 wg EN 13501-1 (materiał niepalny)
- 2) współczynnik przewodzenia ciepła: 0,036 –0,045 W/m<sup>2</sup>K
- 3) gęstości płyt od 35 do 60 kg/m<sup>3</sup>
- 4) gęstości mat od 9 do 30 kg/m<sup>3</sup>

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB.

#### **A.2.4. PODŁOŻA I PODKŁADY BETONOWE**

##### **A.2.4.1. PODŁOŻA I PODKŁADY BETONOWE PREFABRYKOWANE NA TERENIE BUDOWY**

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo, wg receptury dla betonu C8/10 (B10) wykonywanego na budowie (uwzględniając korektę związaną z zawilgoceniem kruszywa). Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu. Kruszywo winno być ze skał twardych (nie piaskowca). Piasek ponadto powinien być zbadany na zawartość ziaren ze skał osadowych. W przypadku stwierdzenia obecności tego rodzaju ziaren stosowanie piasku jest dopuszczalne po wykonaniu odpowiednich badań laboratoryjnych tzn:

- 1) oznaczenia składu ziarnowego wg PN-EN 9331-1:2000,
- 2) oznaczenia kształtu ziarna wg PN-EN 933-4:2001,
- 3) oznaczenia zawartości pyłów mineralnych i zanieczyszczeń wg.PN-78/B-06714/13.

Marka kruszywa nie powinna być niższa ni klasa betonu. Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości.

Podłoże w miejscu magazynowania powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

**Cement portlandzki** bez dodatków o składzie:

- 1) klinkier portlandzki 65÷79%

- 2) granulowany żużel wielkopiecowy 21÷35%
- 3) regulator czasu wiązania (siarczan wapnia)

Cement workowany winien być w workach papierowych co najmniej trzywarstwowych. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający dane: oznaczenie, nazwa i miejscowość wytwórni, masa worka z cementem, data wysyłki, termin trwałości cementu.

Dla cementu luzem można stosować cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające napełnianie zbiorników. Składowanie cementu w workach w zamkniętych magazynach.

Cement luzem winien być składowany w zbiornikach stalowych (silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące. Cement nie może być użyty do betonu po okresie trwałości podanego przez wytwórcę.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobataę techniczną ITB

**Woda zarobowa** do betonów musi spełniać następujące wymagania:

- 1) brak widocznych zanieczyszczeń organicznych
- 2) wartość wskaźnika pH >4,0
- 3) zawartość siarkowodoru <20mg/dm<sup>3</sup>
- 4) zawartość siarczanów <600mg/dm<sup>3</sup>
- 5) zawartość cukru <500mg/dm<sup>3</sup>
- 6) zawartość pozostałych substancji po odparowaniu <1000mg/dm<sup>3</sup>.

Badania sprawdzające wodę nie są wymagane przy poborze wody z wodociągów wody pitnej. Przy korzystaniu z ujęć wód powierzchniowych należy przeprowadzać badania sprawdzające.

#### **A.2.4.2.        PODŁOŻA I PODKŁADY Z BETONU C8/10 (B10) DOSTARCZONEGO Z WYTWÓRNI BETONÓW**

Beton na podłoża należy bezpośrednio wbudowywać ze środka transportowego.

Niedopuszczalne jest składowanie betonu przed wbudowaniem przez okres dłuższy niż czas rozpoczęcia procesu wiązania (początek wiązania zależny od temperatury otoczenia).

Podłoże betonowe należy przed związaniem zabezpieczyć przed:

- 1) rozmyciem przez ulewny deszcz lub płynące wody opadowe i powierzchniowe
- 2) dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu mieszanki betonowej:

- 1) >+5°C bez zasadniczych ograniczeń
- 2) 0÷+5°C zdecydowanie opóźnione twardnienie
- 3) -3÷+5°C zamarzanie 0-75% wody zarobowej – podgrzewanie składników

- 4)  $-15\div-3^{\circ}\text{C}$  zamrażanie 75% wody zarobowej - betonowanie tylko przy podgrzewaniu składników, ogrzewanie betonowanej konstrukcji
- 5)  $< -15^{\circ}\text{C}$  zamrażanie 100% wody zarobowej – nie wykonuje się betonowania.

Pielęgnacja betonu co najmniej 7dni.

Pochodzenie betonu i jego jakość określona świadectwem zgodności musi być zatwierdzona przez Zamawiającego. Kontrola jakości polega na pomiarze niwelety, wymiarów i zbadaniu klasy betonu przez pobranie próbek we wybranych punktach.

#### **A.2.5. KONSTRUKCJE ŻELBETOWE MONOLITYCZNE**

##### **A.2.5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Betony konstrukcyjne pozyskiwane będą wyłącznie z wytwórni posiadających odpowiedni sprzęt i laboratorium. Beton transportowany betonowozami i samochodowymi mieszarkami do betonu.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia ZIN potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

Przejścia szczelne dla rurociągów przez ściany muszą być montowane przed betonowaniem.

Sprzęt do robót betonowych:

- 1) samochodowa mieszanka do betonu
- 2) pompa do betonu na samochodzie 60 m<sup>3</sup>/h
- 3) wibratory
- 4) deskowanie systemowe
- 5) żuraw samojezdny
- 6) samochód skrzyniowy
- 7) giętarka mechaniczna do prętów do 40 mm
- 8) giętarka do prętów
- 9) nożyce do prętów mechaniczne elektryczne do 40mm
- 10) nożyce do prętów ręczne
- 11) prościarka do prętów mechaniczna
- 12) spawarka elektryczna 300 A.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m. Nie wolno dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki. i powstawanie tzw. "raków" czyli pustek. Przerwy (styki) w betonowaniu należy oczyścić i zwilżyć. W elementach konstrukcyjnych beton należy układać warstwami 15-20cm.

Przy zagęszczaniu betonu należy przestrzegać następujących zasad:

- 1) wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min.6000 drgań/min,
- 2) belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt.



W obiektach podziemnych do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory

pneumatyczne. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych, oraz przechowywanie i okazanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Badania powinny obejmować: badanie składników, badanie mieszanki, badanie betonu.

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota oraz np. opalić z farby.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, dla zachowania właściwej otuliny należy układane zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej otulinie.

#### **A.2.5.2. BETONY**

Klasę betonu oraz wodoszczelność i mrozoodporność dla poszczególnych elementów obiektów określa projekt techniczny. W tego typu obiektach przeważnie stosuje się następujące klasy betonu:

- 1) beton zwykły B 15 (C12/15) – w elementach drugorzędnych jako: wypełnienia, podlewki elementów prefabrykowanych, płyty balastowe na zbiornikach ziemnych, schody zewnętrzne, fundamenty barierek i balustrad
- 2) beton zwykły B 20 (C16/20) – podbudowy pod posadzki w obiektach, fundamenty elementów, ogrodzenia
- 3) beton zwykły B 25 (C20/25) – posadzki i nawierzchnie betonowe w obiektach, słupy podciągi wieńce, schody
- 4) beton zwykły B 30 (C25/30) – ławy stropu i płyty fundamentowe w obiektach
- 5) beton zwykły B 37 (C30/37) – ściany, płyty denne i nawierzchnie w obiektach, mury oporowe zewnętrzne
- 6) beton zwykły B 45 (C35/45) – ściany, płyty denne, płyty fundamentowe, mury oporowe wewnętrzne w obiektach.

Beton należy bezpośrednio wbudowywać ze środka transportowego.

Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu mieszanki betonowej:

- 1) +5°C bez zasadniczych ograniczeń
- 2) 0÷+5°C zdecydowanie opóźnione twardnienie
- 3) -3÷+5°C zamarzanie 0-75% wody zarobowej – podgrzewanie składników
- 4) -15÷-3°C zamarzanie 75% wody zarobowej - betonowanie tylko przy podgrzewaniu składników, ogrzewanie betonowanej konstrukcji
- 5) < -15°C zamarzanie 100% wody zarobowej – nie wykonuje się betonowania

Pielęgnacja betonu co najmniej 7dni. Pochodzenie betonu i jego jakość określona świadectwem zgodności.

Kontrola jakości polega na pomiarze niwelety, wymiarów i zbadaniu klasy betonu przez pobranie próbek we wybranych punktach.

### **A.2.5.3. STAL ZBROJENIOWA**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Świadectwo zgodności winno zawierać: znak wytwórcy, średnicę nominalną, gatunek stali, nr wyrobu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczona na budowę partie stali do zbrojenia należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie gdy:

- 1) nie ma zaświadczenia jakości,
- 2) stal pęka przy gięciu,
- 3) nasuwają się wątpliwości co do jej własności technicznych na podstawie oględzin.

Magazynowanie stali zbrojeniowej powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

Dla zachowania właściwych odstępów między prętami i szalunkami należy stosować podkładki dystansowe.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez ZIN oraz wpisany do Dziennika Budowy. Powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z dokumentacją techniczną i postanowieniami niniejszej dokumentacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złączy i długości zakotwień oraz otulenia prętów betonem.

### **A.2.5.4. PRÓBY SZCZELNOŚCI ZBIORNIKÓW**

#### **A.2.5.4.1. CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE DO PRÓBY SZCZELNOŚCI.**

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwę i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności.

W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika.

Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25 m.

#### **A.2.5.4.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI NA EKSFILTRACJĘ**

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji.

Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale ZIN wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie PN-B-10702:1999 – Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

Ubytek wody nie powinien przekraczać  $3,0 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ .

#### **A.2.5.4.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI NA INFILTRACJĘ.**

Zbiornik należy całkowicie wypróżnić przez wypompowanie wody. Pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej należy unieruchomić. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny.

#### **A.2.6. KONSTRUKCJE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE**

##### **A.2.6.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, muszą posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi. Maszyny mogą być używane tylko do prac do jakich zostały przeznaczone i obsługiwane przez przeszkolone osoby i posiadające odpowiednie kwalifikacje.

Haki do przemieszczania ładunków powinny mieć wyraźnie zaznaczoną nośność maksymalną. Należy stosować haki wyposażone w urządzenia zamykające gardziel.

Pomosty i stojaki używane do przeładunku powinny mieć odpowiednią wytrzymałość, a ich dopuszczalne obciążenie uwidocznione wyraźnym napisem.

Sprzęt do montażu konstrukcji i obiektów z elementów prefabrykowanych:

- 1) żuraw samojezdny
- 2) samochód skrzyniowy
- 3) przyczepa niskopodwoziowa
- 4) ciągnik siodłowy
- 5) sprzęt pomiarowy

Transport elementów prefabrykowanych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania.

Elementy prefabrykowane obiektów inżynierskich powinny być sprawdzone przed montażem czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Przed rozpoczęciem

montażu poszczególnych elementów, należy wyznaczyć bezpieczne strefy ochronne. Strefa taka nie może być mniejsza niż 6,0 m.

Strefy ochronne w rejonie prowadzonych robót należy wygrodzić prowizorycznym ogrodzeniem ochronnym typu przenośnego umieszczonym na stojakach ramowych.

W strefie prowadzonych prac montażowych obowiązuje bezwzględny zakaz przebywania innych pracowników poza pracownikami brygady montażowej.

Do podczepiania elementów należy stosować typowe zawiesia i pęta linowe, atestowane.

Warunki prowadzenie robót montażowych ze wzgl. na warunki atmosferyczne:

- 1) w okresie od wiosny do jesieni:
  - a) przy prędkości wiatru do 10 m/s można prowadzić prace bez ograniczeń
  - b) przy prędkości wiatru 10-14 m/s należy zmniejszyć obciążenie żurawia o 25%
  - c) przy prędkości wiatru pow. 14 m/s należy przerwać prace
- 2) w okresie zimowym:
  - a) przy prędkości wiatru pow. 8 m/s należy przerwać prace
- 3) w okresie całego roku:
  - a) przy widoczności mniejszej niż 30m należy przerwać prace
  - b) w czasie opadów atmosferycznych i bezpośrednio po opadach do chwili wyschnięcia konstrukcji i pomostów należy przerwać prace
  - c) w czasie gołoledzi należy przerwać prace
  - d) w temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$  należy przerwać prace
  - e) w okresie nocnym należy zapewnić pełne oświetlenie i nie powodować ostrych cieni.

Inne uwarunkowania:

- 1) w obrębie pracy żurawia lub dźwigu nie mogą przebiegać napowietrzne linie energetyczne
- 2) tor żurawia powinien być sprawdzany po opadach deszczu i po odwilży
- 3) urządzenia podnośne muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do pracy przez Dozór Techniczny
- 4) liny, zblocza, haki muszą posiadać ważny atest do stosowania
- 5) podnoszenie elementów tylko przy początkowo pionowym układzie lin
- 6) element montowany nie może być podnoszony i utrzymywany nad robotnikami
- 7) w fazie podnoszenia element należy unieść na wys. około 30cm i sprawdzić prawidłowość zawieszenia a następnie kontynuować podnoszenie

Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielocięgnowych zależy od wielkości kąta wierzchołkowego między ciągnami, i wynosi:

- 1) przy kącie 0,783 rad (45) - 90%,

- 2) przy kącie 1,566 rad (900) - 70%,
- 3) przy kącie 2,092 rad (1200) - 50%

dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.

Kąt rozwarcia cięgien zawiesia nie może być większy niż 2,092 rad (1200).

Na zawiesiu należy umieścić napis określający jego dopuszczalne obciążenie robocze oraz termin ostatniego i następnego badania.

#### **A.2.6.2. NADPROŻA PREFABRYKOWANE**

Elementy służące do przekrywania otworów drzwiowych i okiennych. Stosowane typy to:

- 1) L-15 o długości 80-225cm
- 2) L-19 o długości 100-250cm
- 3) L-22 o długości 125-275cm

Wymagania techniczne:

- 1) beton marki C20/25 (B25)
- 2) stal żebrowana klasy Bst500S
- 3) maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarowe +-1cm

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB

#### **A.2.6.3. BELKI ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE PODWALINOWE**

Elementy żelbetowe o przekroju 100x15cm i długościach 365-735cm

Wymagania techniczne:

- 1) beton marki C25/30 (B30)
- 2) stal żebrowana klasy Bst500S
- 3) maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarowe +-1cm

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB

#### **A.2.6.4. PŁYTY STROPOWE STRUNOBETONOWE TYPU SMART**

SMART jest płytą strunobetonową o szerokości 60cm. Rozpiętości zależą od wysokości konstrukcyjnej i wynoszą odpowiednio:

- 1) dla wysokości 20 cm - od 2.4m do 9.3m,
- 2) dla wysokości 15 cm - od 2,4m do 7,2m.

Wymagania techniczne:

- 1) beton marki C45/50 (B50)
- 2) zbrojenie z wysokogatunkowej stali o wytrzymałości 1860 MPa
- 3) dopuszczalne obciążenie (w zależności od wys. konstrukcyjnej i rozpiętości) 5-40 kN/m<sup>2</sup>
- 4) izolacyjność akustyczna 54 dB
- 5) waga stropu dla wysokości konstrukcyjnej 15cm: 250 kg/m<sup>2</sup>
- 6) waga stropu dla wysokości konstrukcyjnej 20cm: 300 kg/m<sup>2</sup>

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobataę techniczną ITB

#### **A.2.6.5. SCHODY BETONOWE PREFABRYKOWANE SKARPOWE**

Elementy żelbetowe (stopnie) o wymiarach: 30x20x80cm, 34x18x80cm, 34x20x80cm, 34x20x100cm.

Wymagania techniczne:

- 1) beton marki C20/25 (B25)
- 2) stal żebrzana klasy Bst500S
- 3) maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarowe +-0,5cm

#### **A.2.7. DYLATACJE**

##### **A.2.7.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie materiały do wykonywania dylatacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub Aprobatach technicznych ITB dopuszczający dany materiał do stosowania w budownictwie.

Prace powinny być prowadzone w temperaturze od 5 do 20Celsjusza.

Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane zgodnie z normami i Aprobatami technicznymi ITB. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

Sprzęt do wykonania dylatacji:

- 1) nożyce
- 2) piła do cięcia betonu
- 3) piła do drewna
- 4) dozowniki do materiałów uszczelniających
- 5) kielnie i szpachelki
- 6) samochód dostawczy
- 7) zgrzewarka do folii PE

Podkład pod wykonanie dylatacji powinien być trwały, nieodkształcalny, powierzchnia podkładu powinna być równa czysta, sucha i odpylona. Gruntowanie podkładu powinno odbywać się w temperaturze otoczenia nie niższa niż +5 C.

Sposób ułożenia materiałów uszczelniających w dylatacji musi zapewniać elastyczność a zarazem szczelność przed infiltracją wody opadowej.

#### **A.2.7.2. KITY USZCZELNIAJĄCE ASFALTOWO-KAUCZUKOWE**

Dyspersyjny kit asfaltowo-kauczukowy półgęsty jest jednorodną masą barwy czarnej o konsystencji ciągliwej pasty. Składa się z asfaltu, kauczuku syntetycznego w postaci lateksu, plastyfikatora, środków powierzchniowo czynnych i wypełniaczy pyłowych. Dzięki odpowiednio dobranej konsystencji roboczej można go aplikować ręcznie lub mechanicznie.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) dobra przyczepność do betonu, asfaltobetonu, stali ocynkowanej i aluminium, nie malejąca w czasie eksploatacji;
- 2) zachowanie plastyczności w temperaturach ujemnych (-15°C), mrozoodporność do temperatury -30°C (nie kruszy się i nie pęka);
- 3) brak spływu ze szczelin pionowych w temperaturze 80°C;
- 4) minimalna nasiąkliwość wodna.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz Świadectwo zgodności.

#### **A.2.7.3. PAPA ASFALTOWA IZOLACYJNA**

Materiał rolowany z tkaniny nasyconej asfaltem i powleczony obustronnie masą asfaltową z wypełniaczem. Należy stosować papy o wkładach nie podlegających rozkładowi biologicznemu, tzn.: papy na tkaninie z włókien szklanych, na welonie szklanym lub taśmie aluminiowej. Wstęga papy powinna być bez dziur i załamań o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu. Przy rozwijaniu papy niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejania się papy.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz Świadectwo zgodności.

#### **A.2.7.4. PŁYTY STYROPIANOWE**

Płyty styropianowe powinny posiadać barwę granulek styropianowych wstępnie spienionych.

Dopuszcza się występowanie wgniotów i miejscowych uszkodzeń:

- 1) dla płyt o grub.<30mm o głęb. do 4mm
- 2) dla płyt o grub.>30mm o głęb. do 5mm

Łączna powierzchnia wad na płycie nie może przekraczać 50cm<sup>2</sup>, a powierzchnia jednej wady 10cm<sup>2</sup>.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe: na długości ±0,5%, na szerokości ±1,5mm, na grubości ±0,5%.

Wymagane własności techniczne:

- 1) współczynnik przewodności ciepła  $\lambda \leq 0,036$  W/mK

- 2) wytrzymałość na zginanie  $\geq 0,10$  MPa
- 3) maksymalna nasiąkliwość w wodzie 2-3,5%
- 4) Maksymalna temperatura w jakiej mogą być stosowane 65-70°C.
- 5) wymiary 1000x500mm

Płyty styropianowe należy przechowywać z dala od źródeł ognia.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

#### **A.2.7.5. TAŚMY DYLATACYJNE PVC**

Taśmy dylatacyjne - profile elastyczne, szczelne, odporne na działanie wody, kwasów organicznych i nieorganicznych, roztworów soli i ługów. Wykazują odpowiednią wytrzymałość na proces starzenia w warunkach naturalnych. Pod wpływem niskich temperatur wzrasta ich twardość, ale pogorszeniu ulegają parametry fizyko-mechaniczne.

Wymagane własności techniczne:

- 1) gęstość: 1,20-1,40g/cm<sup>3</sup>
  - 2) maksymalne naprężenia rozciągające: 8,0 N/mm<sup>2</sup>
  - 3) wydłużenie względne przy zerwaniu: >220%
  - 4) twardość ShA: >75
  - 5) twardość po wygrzaniu przez 3h w temp 70°C: < 20
  - 6) chłonność wody zimnej po 24h: < 80mg
- odporność na niska temperaturę: próbka nie powinna wykazywać pęknięć w temp -20°C.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

#### **A.2.7.6. PŁYTA PILŚNIOWA POROWATA BITUMOWANA**

Płyta produkowana z rozwióknionego drewna przesyconego asfaltem.

Stosuje się trzy rodzaje płyt:

- 1) B-5 o zawartości asfaltu 4-8%
- 2) B-10 o zawartości asfaltu 8-15%
- 3) B-20 o zawartości asfaltu >15%.

Ciężar płyt bitumowanych o około 25% większy od zwykłych. Grubości standardowe płyt: 9,5mm, 12,5mm, 16,0mm, 22,5mm.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

#### **A.2.8. ŚCIANY Z BLOCZKÓW Z BETONU KOMÓRKOWEGO**



#### **A.2.8.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Roboty murarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów rusztowań.

Mury należy wykonać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin do pionu i sznura. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości.

Murowanie należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5 C, w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się do -3°C.

Sprzęt do robót murowych:

- 1) żuraw samojezdny do 5Mg
- 2) samochód skrzyniowy 5Mg
- 3) betoniarka
- 4) pompy do zapraw
- 5) typowe narzędzia murarskie (kielnia, młotki murarskie, młotki gumowe)
- 6) urządzenia pomiarowe (poziomnica, pion, wzorzec kątowy).

Przy odbiorze materiałów należy przeprowadzić na budowie sprawdzenie zgodności kl. oznaczonych na materiałach z zamówieniem. Bloczki gazobetonowe układane na zaprawie powinny być czyste, wolne od kurzu i zwilżone wodą.

Zaprawa musi być zużyta maksymalnie w ciągu:

- 1) 2 godzin – zaprawa cementowa
- 2) 3 godzin – zaprawa cementowo-wapienna.

#### **A.2.8.2. BLOCZKI Z BETONU KOMÓRKOWEGO**

Do produkcji bloczków stosuje się surowce naturalne: piasek, wapno, wodę oraz niewielkie ilości cementu i anhydrytu. Beton komórkowy ma znikomą promieniotwórczość naturalną. Podczas produkcji środek porotwórczy – pasta aluminiowa wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem wapniowym spulchniając masę przez tworzenie milionów małych porów.

Średnia gęstość objętościowa bloczków w stanie suchym winna wynosić:

Odmiana - Średnia gęstość objętościowa (kg/m<sup>3</sup>)

- 1) 400 – 351÷450
- 2) 500 – 451÷550
- 3) 600 – 551÷650
- 4) 700 – 651÷750

Średnia i gwarantowana oraz znormalizowana wytrzymałość na ściskanie betonu komórkowego winna wynosić:

Odmiana, w zależności od gęstości – beton komórkowy gęstości: 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 650; 700; 750; 800;

Marka, w zależności od klasy wytrzymałości:

1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6 i 7

W przypadku wątpliwości co do jakości bloczków przy odbiorze na budowie, należy przeprowadzić badania losowo wybranych sztuk obejmujące:

- 1) wygląd zewnętrzny, kształt, wymiar (z dokładnością do 1mm)
- 2) masę (z dokładnością do 0,1kg)
- 3) wytrzymałość na ściskanie (wzrost siły 0,30MPa/s)
- 4) mrozoodporność (zamrażanie próbki o masie 0,5kg 10 cykli do  $-15^{\circ}\text{C}$ )

Liczba pobranych sztuk do badania zależy od wielkości dostarczonej partii wyrobu i wynosi:

- 1) 12szt – przy partii <3000szt
- 2) 16szt – przy partii 3001-6000szt
- 3) 20szt – przy partii 6001-10000szt

#### **A.2.9. TYNKI ZWYKŁE I GŁADZIE GIPSOWE**

##### **A.2.9.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkarskich powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowania przebić i bruzd, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.

Zaleca się, aby do wykonywania tynków przystąpić po okresie osiadania, skurczu i schnięcia murów lub skurczu ścian i innych elementów betonowych, tj. po upływie co najmniej 2-3 miesięcy w przypadku ścian murowanych i co najmniej 4-6 miesięcy w przypadku ścian i elementów betonowych.

Na ścianach przewidzianych do tynkowania bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu oraz usunąć plamy z rdzy i tłuszczów, nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

Podłoże pod szpachlówkę gipsową powinno być suche bez kurzu i innych zanieczyszczeń o wilgotności wagowej <3%. Podłoże należy uprzednio zagruntować.

Sprzęt do wykonania tynków i gładzi gipsowych:

- 1) mieszalniki ręczne lub mechaniczne
- 2) pompy do zapraw
- 3) agregat tynkowy
- 4) kielnie i pace ze stali nierdzewnej
- 5) szpachelki
- 6) łaty

Wykonywanie tynków:

- 1) Tynki jednowarstwowe narzucane są kielnią lub czerpakiem, wyrównanie kielnią lub packą.
- 2) Tynki dwuwarstwowe wykonuje się z 2 warstw:
  - a) spodniej zwanej obrzutką z zaprawy cementowej
  - b) wierzchniej zwanej narzutem z zaprawy cementowo-wapiennej lub wapiennej
- 3) Tynki trójwarstwowe wykonuje się z 3 warstw:
  - a) spodniej zwanej obrzutką z zaprawy cementowej
  - b) pośredniej zwanej narzutem z zaprawy cementowo-wapiennej lub wapiennej (wg wyznaczonej powierzchni tynki za pomocą listew)
  - c) cienkiej gładzi z tzw. "tłustej" zaprawy o bardzo drobnym uziarnieniu

Odbiór tynków - dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku

- 1) od płaszczyzny i odchylenie od linii prostej nie większe niż 3mm,
- 2) odchylenie powierzchni od kierunku pionowego < 2mm na 1m i nie więcej jak 4mm w pomieszczeniu
- 3) odchylenie powierzchni od kierunku poziomego < 3mm na 1m i nie więcej jak 6mm między przegrodami pionowymi.

Niedopuszczalne są następujące wady: wykwit, trwałe ślady zacieków, odstawanie, odparzanie i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża, przekroczenie w/w odchyłek.

Gładź gipsowa dostępna jest w postaci suchej mieszanki, do zarobienia z wodą. Po wymieszaniu nanosi się ją na powierzchnię ściany i wygładza. Po wyschnięciu wymaga przeszlifowania papierem ściernym o małej granulacji i wygładzenia siateczką z drobnymi oczkami. Grubość gładzi maksymalnie 5 mm. Z uwagi na powstający w trakcie szlifowania pył konieczne jest stosowanie maski ochronnej.

W optymalnych warunkach, czyli przy temperaturze pomieszczenia 18°C i wilgotności ok. 60–70 % warstwa o grubości 1 mm schnie ok. jednej doby.

Do nakładania gładzi należy stosować narzędzia nierdzewne. Nie zaleca się stosowania gładzi gipsowych w pomieszczeniach, w których wilgotność powietrza stale przekracza 70%, czyli pralniach czy łaźniach.

#### **A.2.9.2. CEMENT**

Cement portlandzki bez dodatków o składzie:

- 1) klinkier portlandzki 65÷79%
- 2) granulowany żużel wielkopiecowy 21÷35%
- 3) regulator czasu wiązania (siarczan wapnia).

Cement workowany winien być w workach papierowych co najmniej trzywarstwowych. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający dane: oznaczenie, nazwa i miejscowość wytwórni, masa worka z cementem, data wysyłki, termin trwałości cementu.

Dla cementu luzem można stosować cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające napełnianie zbiorników. Składowanie cementu w workach wykonawca zapewni w zamkniętych magazynach.

Cementu luzem winien być składowany w zbiornikach stalowych (silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące. Cement nie może być użyty do betonu po okresie trwałości podanego przez wytwórcę.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

#### **A.2.9.3. PIASKI DO ZAPRAW**

Rodzaj kruszywa i uziarnienie: do zapraw należy stosować kruszywo mineralne, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa zaprawy.

Kontrola kruszywa do wykonania zaprawy:

- 1) oznaczenie składu ziarnowego,
- 2) kształtu ziarna, zawartości pyłów mineralnych i zanieczyszczeń.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka robót lub wykonywanego obiektu inżynierskiego w dostosowanych do tego celu zbiornikach, zasiekach lub hałdach. W przypadku składowania kruszyw frakcjonowanych konieczne jest dokładne rozdzielanie składowisk i zabezpieczenie ich przed przypadkowym wymieszaniem. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **A.2.9.4. WAPNO HYDRAULICZNE**

Otrzymuje się przez wypalanie wapieni marglistych lub margli, zgaszenie na sucho i zmielenie.

Wymagany stopień zmielenia:

- 1) ilość zmieliny na sicie o oczku 0,2mm <5%
- 2) ilość zmieliny na sicie o oczku 0,08m <25%

Stosuje się do zapraw murarskich i tynkarskich wapiennych i cementowo-wapiennych, oraz do betonów niskich marek.

Pakowanie w worki papierowe o podobnych cechach jak dla cementu. Składowanie w podobnych warunkach jak dla cementu.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

#### **A.2.9.5. ZAPRAWA CEMENTOWA**

Mieszanka cementu, piasku i wody oraz różnych dodatków polepszających wybrane parametry. Do zapraw cementowych używa się cementów portlandzkich marki 25, 35, 45 lub hutniczych marki 35. Stosuje się marki zapraw cementowych: 3, 5, 7, 10, 12. Dopuszczalny skurcz 0,1%.

#### **A.2.9.6. ZAPRAWA CEMENTOWO-WAPIENNA**

Mieszanka cementu, piasku, ciasta wapiennego lub wapna hydratyzowanego i wody oraz różnych dodatków polepszających wybrane parametry. Do zapraw cementowo-wapiennych używa się

cementów portlandzkich marki 25, 35, hutniczych marki 25 lub, cementu murarskiego marki 15. Stosuje się marki zapraw cementowych: 1.5, 3, 5.

#### **A.2.9.7. ZAPRAWA WAPIENNA**

Mieszanka piasku, ciasta wapiennego i wody. Twardnienie zapraw wapiennych jest zależne w dużym stopniu od temperatury i obecności w powietrzu dwutlenku węgla, które przyspieszają ten proces. Zaprawy wapienne nie są odporne na wysokie temperatury powyżej 300°C.

#### **A.2.9.8. GIPS SZPACHLOWY**

Gips szpachlowy jest mieszanką gipsu półwodnego z dodatkami modyfikującymi (opóźniającymi wiązanie). Wilgotność wagowa do 1%. Maks. wielkość ziaren do 0,3mm Gips otrzymuje się przez prażenie kamienia gipsowego (uwodniony siarczan wapnia) w prażarkach lub piecach obrotowych, a następnie jego zmielenie.

Gęstość nasypowa suchej mieszanki: ok. 0,89 g/cm<sup>3</sup>

Wytrzymałość na ścislenie: 2,5 MPa

Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: 1,0 MPa

Przyczepność do podłoża: 0,3 MPa

Przechowywanie do 3 miesięcy od daty produkcji, w miejscach suchych i w nieuszkodzonych opakowaniach fabrycznych.

Wytrzymałość zaprawy gipsowej po stwardnieniu:

- 1) w stanie powietrzno-suchym 4,5-7,5 MPa
- 2) w stanie pełnego nasycenia wodą 1,5-3,5 MPa
- 3) w stanie wysuszonym 6,0-9,5 MPa

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB

#### **A.2.9.9. WODA ZAROBOWA**

Badania sprawdzające wodę nie są wymagane, jeżeli źródłem zaopatrzenia są wodociągi wody komunalnej. Przy korzystaniu z wody rzecznej należy przeprowadzać badania sprawdzające. Woda do zapraw budowlanych musi spełniać następujące wymagania:

- 1) brak widocznych zanieczyszczeń organicznych
- 2) wartość wskaźnika pH >4,0
- 3) zawartość siarkowodoru <20mg/dm<sup>3</sup>
- 4) zawartość siarczanów <600mg/dm<sup>3</sup>
- 5) zawartość cukru <500mg/dm<sup>3</sup>
- 6) zawartość pozostałych substancji po odparowaniu <1000mg/dm<sup>3</sup>

#### **A.2.10. OKŁADZINY Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH**

#### **A.2.10.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Zaleca się montowanie okładzin z płyt GK w warunkach wilgotności wzgl. powietrza i temperaturze charakterystycznej dla danego pomieszczenia. Wykonawca zapewni transport płyt w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem a także uszkodzeniem lub deformacją. Podłoże do montażu płyt GK stanowi konstrukcja w postaci stelażu lub rusztu. Elementy łącznikowe konstrukcji metalowej należy dokładnie wypoziomować i wypionować. Płyty GK nie powinny stykać się z elementami stalowymi nie zabezpieczonymi antykorozyjnie (w szczególności jeżeli są to elementy konstrukcji).

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku okładzin z płyt GK na konstrukcji metalowej:

- 1) od płaszczyzny i odchylenie od linii prostej nie większe niż 3 mm,
- 2) odchylenie powierzchni od kierunku pionowego < 1mm na 1m i nie więcej jak 4mm w pomieszczeniu
- 3) odchylenie powierzchni od kierunku poziomego < 1mm na 1m i nie więcej jak 6mm między przegrodami pionowymi.

#### **A.2.10.2. PŁYTY GIPSOWO-KARTONOWE**

Płyty z modyfikowanego gipsu sztukatorskiego, oklejone obustronnie kartonem. Produkowane są w formie ciągłej wstęgi szerokości 1,25 m, którą przycina się na żądaną długość i - w razie konieczności - także określoną szerokość. Karton jest zwykle wytwarzany z makulatury; gips pochodzi albo ze złóż naturalnych albo z instalacji do odsiarczania gazów spalinowych.

Produkowane w trzech asortymentach:

- 1) zwykłe,
- 2) o podwyższonej odporności na wilgoć
- 3) o podwyższonej odporności ogniowej (z zawartością włókna szklanego)

Grubości handlowe: 6.3mm, 9mm, 12mm, 24mm.

Do wykładania ścian i sufitów na konstrukcji nośnej z łąt drewnianych albo kształtowników metalowych jak również do poszycia ścian montażowych nie powinno się stosować płyt o grubości mniejszej niż 12 mm. Wymagana wilgotność wagowa <1,5%.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.2.10.3. KONSTRUKCJA METALOWA POD PŁYTY GIPSOWO-KARTONOWE**

Konstrukcja musi być zabezpieczona antykorozyjnie (ocynkowana lub oksydowana). Profile stalowe to kształtowniki produkowane na profilarkach rolkowych z blachy ocynkowanej Produkowane są 3 grupy profili:

- 1) profile ścienne przeznaczone do wykonywania lekkich ścian działowych;
- 2) profile sufitowe do wykonywania konstrukcji sufitów podwieszanych
- 3) profile przy ościeżnicowe (UA) przeznaczone do osadzania drzwi w ścianach działowych oraz do wykonywania wzmocnień rusztu ścian w nietypowych rozwiązaniach.

Asortyment kształtowników obejmuje profile ścienne: pionowe CW 50; CW 75; CW 100, poziome UW 50; UW 75; UW 100, profile sufitowe: CD 60, UD 27 oraz profile ościeżnicowe: UA 50; UA 75; UA 100. Kształtowniki typu C i U profilowane są z blachy o grubości 0,6mm, natomiast profile typu UA z blachy o grubości 1,75mm lub 2,0mm.

Bezwzględnie wymagana nominalna grubość blachy stalowej profili stosowanych na polskim rynku do systemu suchej zabudowy powinna wynosić 0,60mm z tolerancją 0,05mm i 0,60mm z tolerancją 0,07mm lub 0,55mm z tolerancją 0,03mm.

Ścianki szkieletowe mogą być obciążone przedmiotami mocowanymi bezpośrednio do płyt gipsowo - kartonowych jeżeli ich masa nie przekracza 30 kg.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

## **A.2.11. WYKŁADZINY WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH I KLINKIEROWYCH**

### **A.2.11.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Podłoże powinno mieć odpowiednią przyczepność i wytrzymałość. W przypadku słabej przyczepności podłoża należy zastosować zagruntowanie środkami zalecanymi przez producenta zaprawy klejowej.

Wykładziny z płytek należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C i pod warunkiem że nie nastąpi spadek poniżej 0°C w ciągu doby. Zaleca się chronić świeżo wykonane wykładziny przed temperaturami powyżej +25°C

Transport płytek w oryginalnych opakowaniach zgodnie z zaleceniami producenta. Płytki składować w pomieszczeniach zamkniętych w oryginalnych opakowaniach. Wysokość składowania do 1,8m.

Dozowanie wody i mieszanie suchej zaprawy powinno być dokonywane wyłącznie wg receptury producenta. Zaprawa musi być zużyta maksymalnie w czasie tzw.: „otwartym” podanym przez producenta na opakowaniu. Zaprawa nie użyta w czasie otwartym nie może być ponownie zarabiana wodą i musi być wyrzucona jako odpad.

Kontrola jakości robót obejmuje:

- 1) sprawdzenie przygotowania elementów, ich ustawienie lub ułożenie,
- 2) sprawdzenie sposobu i grubości rozłożenia zaprawy klejowej na podłożu.
- 3) sprawdzenie prostoliniowości, prawidłowości grubości i układu spoin.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia:

- 1) odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenie od linii prostej nie większe niż 3mm,
- 2) odchylenie powierzchni od kierunku pionowego < 2mm na 1m i nie więcej jak 4mm w pomieszczeniu
- 3) odchylenie poziome < 3mm na 1m i nie więcej jak 6mm między przegrodami pionowymi.

Niedopuszczalne są następujące wady: odstawanie, odparzanie wskutek niedostatecznej przyczepności płytki do podłoża, płytki o różnych odcieniach, przekroczenie w/w odchyłek.

Płytki klinkierowe zewnętrzne należy układać w temperaturach nie niższych niż +5°C.

Przed przystąpieniem do układania należy przygotować się na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu, zabezpieczyć się w osłony dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni.

#### **A.2.11.2. PŁYTKI CERAMICZNE**

Płytki produkowane z gliny ilastej, kwarcu, szamotu, kaolinu, skalenia, domieszek schudzających, topników i szkliwa ceramicznego w różnych zestawieniach.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) nasiąkliwość wagowa: 10-24%
- 2) wytrzymałość na zginanie 15-25 MPa
- 3) twardości wg skali Mohsa: 4
- 4) mrozoodporność: liczba cykli 20

Płytki ceramiczne ścienne muszą być uzupełniane następującymi elementami:

- 1) kątowniki,
- 2) narożniki.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

#### **A.2.11.3. PŁYTKI KLINKIEROWE**

Płytki ceramiczna o strukturze zwartej, barwa ciemnobrązowa. Powierzchnia wewnętrzna rowkowana dla zwiększenia przyczepności zaprawy klejowej.

Produkowane w 3 typach:

- 1) wymiarach 25x12x0,5-2,5cm
- 2) wymiarach 25x6x0,5-2,5cm
- 3) wymiarach 25x9x0,5-2,5cm

Wymagane parametry techniczne:

- 1) nasiąkliwość wagowa do 3-6%
- 2) mrozoodporność: liczba cykli >20
- 3) wytrzymałość na zginanie: 40 N/mm<sup>2</sup>

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

#### **A.2.11.4. WODA DO ZAPRAW KLEJOWYCH**

Badania sprawdzające wodę nie są wymagane jeżeli źródłem zaopatrzenia są wodociągi wody komunalnej.

Woda do zapraw budowlanych musi spełniać następujące wymagania:

- 1) brak widocznych zanieczyszczeń organicznych
- 2) wartość wskaźnika pH >4,0
- 3) zawartość siarkowodoru <20mg/dm<sup>3</sup>



- 4) zawartość siarczanów <math><600\text{mg/dm}^3</math>
- 5) zawartość cukru <math><500\text{mg/dm}^3</math>
- 6) zawartość pozostałych substancji po odparowaniu <math><1000\text{mg/dm}^3</math>

#### **A.2.11.5. ZAPRAWA KLEJOWA DO PŁYTEK**

Zaprawy w postaci suchych mieszanek gotowych do użycia po zarobieniu wodą. Głównymi składnikami zapraw klejowych są:

- 1) spoiwo cementowe z cementów klasy 42,5R i 52,5R,
- 2) drobne kruszywo piasek kwarcowy 0,1-0,5mm
- 3) metyloceluloza,
- 4) proszek dyspersyjny,
- 5) włókna,
- 6) dodatki hydrofobowe,
- 7) przyspieszacze wiązania i twardnienia

Wymagane własności techniczne:

- 1) wytrzymałość na rozciąganie: 1,0 N/mm<sup>2</sup>
- 2) wytrzymałość po cyklach zamrażania i rozmrażania  $\geq 0,8$  N/mm<sup>2</sup>
- 3) poślizg (spływ)  $\leq 0,5$ mm
- 4) grubość warstwy: 2-10mm
- 5) czas gotowości do pracy: 2,5-3,0h
- 6) czas otwarty pracy: 20min
- 7) przyczepność po czasie otwartym nie krótszym niż 20 minut:  $> 0,5$  N/mm<sup>2</sup>
- 8) reakcja na ogień: klasa A1/A1fl
- 9) zawartość rozpuszczalnego chromu (VI):  $< 0,0002$  %

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

#### **A.2.12. POSADZKI**

##### **A.2.12.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

##### **A.2.12.1.1. WYMAGANIA DLA POSADZEK BETONOWYCH**

Podkład pod posadzkę betonową powinien być starannie przygotowany - oczyszczony z substancji oleistych i innych zanieczyszczeń przez frezowanie lub śrutowanie, dokładnie odkurzony i zagruntowany i posiadać wilgotność  $>4\%$ . Betony konstrukcyjne do wykonania posadzki pozyskiwane

będą wyłącznie z wytwórni posiadających odpowiedni sprzęt i laboratorium. Beton transportowany betonowozami i samochodowymi mieszarkami do betonu.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych, oraz przechowywanie i okazanie ZIN wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Badania powinny obejmować: badanie składników, badanie mieszanki, badanie betonu.

Kontrola jakości posadzki betonowej polega na pomiarze niwelety, wymiarów, równości, płaskości i zbadaniu klasy betonu przez pobranie próbek we wybranych punktach.

Badanie płaskości za pomocą łąty o długości 4 m zgodnie z normą DIN 18202, tabela 3 rząd 4:

- 1)  $\pm 15$  mm na całej powierzchni posadzki
- 2) pod swobodnie przyłożoną łątą o długości 4 m prześwit badany metodą klina nie może być większy niż 9 mm.

W celu pomierzenia tolerancji wykonania płyty zaleca się wybranie losowo 5 miejsc, gdzie zostanie położona łąta i dokonany pomiar prześwitu.

W całej ilości odczytów dopuszcza się 5 % punktów niezgodnych z założeniami, jednak różnica nie powinna przekroczyć 1,5-krotności wartości wymienionych powyżej.

Dokładność powyższa obowiązuje całą powierzchnię posadzki do odległości 20 cm od ścian i słupów i innych elementów, z którymi posadzka się styka. W celu stwierdzenia zgodności poziomu posadzki zaleca się wykonanie operatu geodezyjnego w siatce 2x2 m.

#### **Warunki wykonania i użytkowania posadzki.**

Posadzki można wykonywać, gdy temperatura otoczenia mierzona przy powierzchni posadzki nie jest niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Jednocześnie temperatura powyższa musi być utrzymywana, co najmniej dobę przed betonowaniem i nie może spaść poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  przez minimum 5 dni po zakończeniu betonowania. Dla prawidłowego przebiegu procesu wykonywania posadzki niezbędny jest stały dostęp do mediów tj. sieci elektrycznej 380 V oraz wody 4 bar.

W przypadku posadzki przemysłowej na hali przed przystąpieniem do wykonywania posadzki należy zadbać, aby budynek był całkowicie zamknięty zarówno przed przeciekami wody opadowej jak i przed przeciągami. Silny i jednostajny ruch powietrza może doprowadzić do przedwczesnego wysuszenia powierzchni posadzki w trakcie jej zacierania a w konsekwencji do powstania spękań.

#### **A.2.12.1.2. WYMAGANIA DLA POSADZEK Z PŁYTEK**

Posadzki z płytek należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i pod warunkiem że nie nastąpi spadek poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w ciągu doby. Zaleca się chronić świeżo wykonane wykładziny przed temperaturami powyżej  $+25^{\circ}\text{C}$ . Bezpośrednio przed położeniem zaprawy klejowej podłoże należy oczyścić z kurzu oraz usunąć plamy z rdzy i tłuszczów, nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą. Podłoże powinno także mieć odpowiednią przyczepność i wytrzymałość. W przypadku słabej przyczepności podłoża należy zastosować zagruntowanie środkami zalecanymi przez producenta zaprawy klejowej.

Kontrola jakości posadzki z płytek obejmuje:

- 1) sprawdzenie przygotowania elementów, ich ustawienie lub ułożenie,
- 2) sprawdzenie sposobu i grubości rozłożenia zaprawy klejowej na podłożu.

- 3) sprawdzenie prostoliniowości, prawidłowości grubości i układu spoin.

#### **A.2.12.1.3. WYMAGANIA DLA WARSTWY UTWARDZANEJ ŻYWICZNEJ**

Podłoże musi być wyrównane i zagruntowane żywicą epoksydową do gruntowania. Podłoże betonowe winno być o następujących parametrach:

- 1) wytrzymałość na ściskanie > 25 N/mm<sup>2</sup>.
- 2) próba „pull off” nie powinna dać wyniku poniżej 1,5 N/mm<sup>2</sup>.
- 3) klasa betonu co najmniej B25,
- 4) wytrzymałość na rozciąganie 1,5 MPa
- 5) minimalna temperatura podłoża 8°C
- 6) maksymalna wilgotność podłoża 4%,
- 7) dojrzałość alkaliczna wiek betonu co najmniej 4 tygodnie,
- 8) prawidłowo wykonane dylatacje,
- 9) powierzchnia oczyszczona z mleczka cementowego, tłuszczu i kurzu,
- 10) odpowiedni stopień szorstkości i równości.

Warunki aplikacji:

- 1) temperatura podłoża: min. +10°C / maks.+30°C
- 2) temperatura otoczenia: min. +10°C / maks. +30°C
- 3) wilgotność podłoża: maks. 4% wagowo
- 4) wilgotność względna powietrza: maks. 80%

#### **A.2.12.2. POSADZKI BETONOWE**

Posadzka z betonu klasy C20/25 (B25).

Sprzęt do wykonania posadzek betonowych:

- 1) samochodowa mieszanka do betonu
- 2) pompa do betonu na samochodzie 60 m<sup>3</sup>/h
- 3) zacieraczki do posadzek
- 4) listwy do układania betonu
- 5) belki wibracyjne
- 6) samochód skrzyniowy

Mieszanki betonowej nie należy z rzucać z wysokości większej niż 0,75m. Dylatacje konstrukcyjne i pozorne posadzek betonowych należy wykonać zgodnie z projektem i warunkami wykonania obowiązującymi w tym zakresie. Nie wolno dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki. i powstawanie tzw. „raków” czyli pustek. Do wyrównywania powierzchni betonu należy stosować belki wibracyjne.

W czasie wiązania i twardnienia posadzki betonowe powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, podwyższonymi temperaturami i wodą. Wymaga się zabezpieczenia powierzchni posadzki przez przykrycie folią lub specjalistycznymi preparatami zapobiegającymi utracie wilgotności w trakcie procesu wiązania cementu.

Pielęgnacja betonu co najmniej 7 dni. Posadzka nadaje się do użytkowania: po 7 dniach obciążana lekko, po 21 obciążenie normalne.

### **A.2.12.3. WARTWA POSADZKOWA UTWARDZANA ŻYWICZNA**

#### **A.2.12.3.1. PREPARAT DO GRUNTOWANIA LITOWO-POLIMEROWY**

Wysokowydajny, chemiczny pielęgnator i uszczelniacz do powierzchni betonowych, zawierający związki polimerowe i krzemowo-litowe. Preparat głęboko penetruje warstwę betonu tworząc twardą, wytrzymałą, szczelną i zwartą strukturę. Zabezpiecza nawierzchnię przed pyleniem, przenikaniem substancji płynnych (olej, roztwory soli), wilgocią oraz alkalicznymi wykwitami. Powierzchnia pozostaje cały czas strukturą paroprzepuszczalną.

Temperatura podłoża i otoczenia powinna wynosić od +5°C do +30°

Wymagane własności techniczne:

- 1) gęstość 1,0 g/cm<sup>3</sup>
- 2) czas schnięcia w temp. +20°C: 1-2 h
- 3) odporność chemiczna: odporny na oleje, chłodziwo, alkohol etylowy, detergenty
- 4) wzrost odporności na ścieranie na tarczy Boehmego w porównaniu z betonem wzorcowym: o 30%
- 5) zmniejszenia szybkości parowania wody w porównaniu z betonem wzorcowym wg EN13579:2002: o 27%
- 6) zmniejszenie nasiąkliwości w porównaniu z betonem wzorcowym wg EN 1062-3: o 55%

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatekę techniczną ITB.

#### **A.2.12.3.2. UTWARDZACZ**

Metaliczna, sucha posypka nawierzchniowa (DST - dry shake topping) do monolitycznych posadzek betonowych. Zawiera twarde kruszywa, wysokosprawne cementy oraz odpowiednie domieszki i pigmenty. Naniesiony i zatarty na świeżo rozłożonym betonie tworzy barwną, o teksturze marmurkowej, trwałą, odporną na ścieranie i pylenie, gładką posadzkę o zwiększonej odporności na penetrację olejów, smarów i innych substancji.

Wymagane własności techniczne:

- 1) wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: > 60N/mm<sup>2</sup>
- 2) wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: > 10N/mm<sup>2</sup>
- 3) odporność na ścieranie na tarczy Böhmeego po 28 dniach: <1,5cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>
- 4) twardość wg skali Mohsa: 7
- 5) reakcja na ogień: A1fl

- 6) odporność chemiczna: odporny na działanie oleje, chłodziwo, bielinka, alkohol etylowy, detergenty
- 7) alkaliczne, farba drukarska.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB

#### **A.2.12.4. PŁYTKI GRESOWE**

Płytki ceramiczne z mieszanki naturalnych surowców: glin białego wypału, kaolinu, skaleni, piasku kwarcowego oraz barwników mineralnych zaprasowanych na prasach o bardzo dużej sile nacisku i następnie wypalanych w piecach rolkowych w temperaturze powyżej 1200°C.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) nasiąkliwość: < 0,05%
- 2) odporność na ścieranie: klasa V
- 3) mrozoodporność do 25°C: 20 cykli
- 4) twardość wg skali Mosha: 7
- 5) wytrzymałość na zginanie: >45,0 MPa
- 6) antypoślizgowość: R11

Produkuje się gresy o grubościach od 6-30mm. i wymiarach od 15x15mm do 2000x2600mm.

Płytki gresowe podłogowe muszą być uzupełniane następującymi elementami:

- 1) stopnice schodów
- 2) listwy przypodłogowe

Maksymalne dopuszczalne odchylenia:

- 1) odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenie od linii prostej nie większe niż 3mm,
- 2) odchylenie powierzchni od kierunku pionowego < 2mm na 1m i nie więcej jak 4mm w pomieszczeniu
- 3) odchylenie poziome < 3mm na 1m i nie więcej jak 6mm między przegrodami pionowymi.

Niedopuszczalne są następujące wady: odstawanie, odparzanie wskutek niedostatecznej przyczepności płytki do podłoża, płytki o różnych odcieniach, przekroczenie w/w odchyłek.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB.

#### **A.2.13. MALOWANIE POWIERZCHNI WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH**

##### **A.2.13.1. MALOWANIE FARBAMI EMULSYJNYMI**

Farba emulsyjna – zawiesina (dyspersja) cząstek stałych (pigmentów i wypełniaczy) w spoiwie i rozpuszczalniku (np. wodzie) z dodatkiem środków pomocniczych.

Spoiwami farb dyspersyjnych są najczęściej dyspersje lub emulsje polimerów akrylowych, winylowych, kopolimerów styrenowych, melaninowych i innych. W zależności od rodzaju farb należy stosować rozpuszczalniki zalecane przez producenta.

Farby emulsyjne należy przechowywać w temperaturze powyżej 0 C, w oryginalnych opakowaniach szczelnie zamkniętych.

Przy malowaniu powierzchni wewnętrznych temperatura nie powinna być niższa niż +8 C.

W czasie malowania niedopuszczalne jest nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od przewodów wentylacyjnych i urządzeń grzewczych.

Powierzchnie ścian i sufitów powinny być oczyszczone z kurzu, brudu, nacieków zaprawy itp. Na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą od 1: 3 do 1:5 z tego samego rodzaju farby lub , jeśli producent farby tak określi , wskazany rodzaj preparatu gruntującego. Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych (bez rusztowań) tylko do wysokości nie przekraczającej 4 m od poziomu podłogi.

Kontrola stanu technicznego powierzchni do malowania powinna obejmować sprawdzenie:

- 1) wyglądu powierzchni,
- 2) wsiąkliwości,
- 3) wyschnięcia podłoża,
- 4) czystości.
- 5) właściwego pokrycia i koloru farby.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polega na: stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farb, jednolitej barwy, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk nie rozartego pigmentu, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy, śladów pędzla, oraz sprawdzeniu odporności powłoki na wycieranie, odporności na zarysowanie, przyczepności podłoża i odporności powłoki na zmywanie.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobataę techniczną ITB oraz atest PZH.

#### **A.2.13.2. MALOWANIE FARBAMI EPOKSYDOWYMI**

Farby epoksydowe - farby dwuskładnikowe które wysychają poprzez chemiczną reakcję dwóch składników zmieszanych przed stosowaniem w ściśle określonych proporcjach objętościowych lub wagowych.

Przy całkowitym utwardzeniu, powłoka farby epoksydowej jest twarda, wykazuje dobre własności mechaniczne i doskonałą odporność na wodę, chemikalia, oleje i wiele rozpuszczalników. Farby epoksydowe mają dobrą przyczepność do stali, dając długoterminową ochronę i ogólnie wykazują lepsze własności mechaniczne niż farby schnące fizyczne.

Odpowiednimi rozpuszczalnikami są estry, ketony, jako rozcieńczalniki są stosowane aromatyczne węglowodory i alkohole. Wpływ atmosfery objawia się w utracie połysku przez powłokę i jej kredowaniu, jednak cecha ta nie osłabia własności antykorozyjnych powłoki.

Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny być oczyszczone z kurzu, brudu, rdzy, nacieków i zaprawy metodą strumieniowo-ścierną oraz odtłuszczone. Spawy winny być dokładnie oczyszczone i oszlifowane ze zbędnych pogrubień.

Powłoki z farb epoksydowych powinny być łatwo zmywalne z zanieczyszczeń zachowując przy tym fakturę i kolor.

Gruntowanie i malowanie powierzchni metalowych można wykonać po całkowitym ukończeniu robót montażowych elementów konstrukcji, wykonaniu połączeń spawanych i śrubowych oraz zakotwień.

Badania powłok przy odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania, wyschnięciu i uzyskaniu właściwej twardości.

Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza od +5°C i wilgotności od 65%. Badania powinny obejmować sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, zgodności barwy, elastyczności, twardości oraz przyczepności.

Powłoki z farb epoksydowych winny być całkowicie niezmywalne, przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących. Barwa powłok powinna być jednolita bez smug i plam.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych (bez rusztowań) tylko do wysokości nie przekraczającej 4 m od poziomu podłogi (posadzki).

Sprawdzeniu podlegają następujące cechy:

- 1) wygląd zewnętrzny powłok malarskich pod wzgl. równomiernego rozłożenia farb,
- 2) jednolitość barwy,
- 3) brak prześwitu i dostrzegalnych skupisk nie rozartego pigmentu,
- 4) brak plam, smug, zacieków, pęcherzy, śladów pędzla.
- 5) odporność powłoki na wycieranie,
- 6) odporności na zarysowanie,
- 7) przyczepność podłoża i odporności powłoki na zmywanie.

Materiały winny posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

## **A.2.14. DRZWI, OKNA, BRAMY**

### **A.2.14.1. DRZWI STALOWE ZEWNĘTRZNE Z IZOLACJĄ TERMICZNĄ**

Drzwi ze spawaną ramą wyposażoną w okalającą listwę profilowaną – daje to podwyższoną odporność na odkształcenia. Używane w wejściach do pomieszczeń w przemyśle, warsztatach i zabudowaniach gospodarczych.

Należy wbudowywać ślusarkę kompletnie wykończoną wraz z okuciami, uszczelkami i powłokami ochronnymi.

Mocowanie elementów wykonać jako spawane, nitowane lub skręcane na śruby. Dopuszczalne błędy wykonanych elementów powinny odpowiadać wymaganiom normy.

Powierzchnie elementów fabrycznie malowane proszkowo.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) skrzydło drzwi grubość montażowa 55mm, szerokość profili 70mm. okalająca, spawana rama z profili zamkniętych, z trójstronną przylgą (profilowane listwy zderzakowe z boku, u góry między skrzydłami w przypadku drzwi SLE-2). Wypełnienie PU .

- 2) współczynnik izolacyjności cieplnej  $U = 4,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 3) izolacja akustyczna  $R_wB = 19\text{dB}$  (z systemem ZAK)
- 4) element progowy z progiem lub bez progu (próg odkręcany)
- 5) okapnik aluminiowy do pomalowania dla drzwi o wysokości do 3000mm
- 6) ościeżnica kątowna, grub. 2,0 mm, z uszczelką z EPDM na trzech krawędziach i przyspawanymi kotwami do zamurowania i kotwami pod kołki rozporowe
- 7) skrzydło i ościeżnica ocynkowane i pokryte warstwą farby gruntującej (farby proszkowej) w określonym kolorze
- 8) zamek wpuszczany z otworem pod wkładkę patentową
- 9) komplet klamek aluminiowych z podłużnym szyldem przystosowane pod wkładkę patentową, eloksalowane na kolor naturalny (F1)
- 10) zawiasy trzyczęściowe zawiasy konstrukcyjne łożyskowane, do wysokości drzwi 2500mm po dwa zawiasy na skrzydło, od wysokości drzwi 2501 mm po trzy zawiasy na skrzydło
- 11) trzpień zabezpieczający trzpień stalowy, 1 sztuka na skrzydło
- 12) ryglowanie do wysokości 3000 mm dwa rygle krawędziowe, wbudowane w skrzydło stałe (ryglowanie górne i dolne); wysokość powyżej 3001 mm zasuwica wbudowana w skrzydło stałe
- 13) blokada 1 rygiel blokujący (rygle posadzkowe) na każde skrzydło

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.2.14.2. DRZWI STALOWE PRZECIWOŻAROWE**

Drzwi stalowe o odporności ogniowej EI30 i EI60.

Wymagane własności techniczne:

- 1) płyta drzwiowa: o grubości 45mm, z dwustronną przylgą, grubość blachy 0,9mm, wzmocniona stalowym płaskownikiem
- 2) izolacja: płyta z włókien mineralnych. Listwy przeciwpożarowe Hörmann. Dwa stalowe trzpienie zabezpieczające.
- 3) ościeżnica: specjalna czterostronna ościeżnica kątowna o grubości 2,0 mm, z uszczelką okalającą,
- 4) przyspawanymi kotwami do zamurowania lub pod kołki rozporowe.
- 5) okucia: zamek wpuszczany przystosowany do wkładki patentowej ze zwykłym zamkiem i 1 zwykłym kluczem, komplet klamek z czarnego tworzywa sztucznego (polipropylen), klamki łożyskowane,
- 6) szyldy klamek przystosowane do wkładki patentowej i zwykłego klucza,
- 7) zawiasy i samozamykacze: 1 zawias sprężynowy (zamykający samoczynnie), 1 zawias konstrukcyjny zgodny z DIN 18272,



- 8) izolacyjność akustyczna: Rw ok. 39dB osiągnięta tylko z czterostronną uszczelką okalającą,
- 9) izolacyjność cieplna: Ud=1,7m<sup>2</sup>K osiągnięta tylko z czterostronną uszczelką okalającą.
- 10) waga do 85 kg

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB.

#### **A.2.14.3. DRZWI ALUMINIOWE**

Należy wbudowywać ślusarkę kompletnie wykończoną wraz z okuciami, uszczelkami i powłokami ochronnymi.

Mocowanie elementów wykonać jako spawane, nitowane lub skręcane na śruby. Dopuszczalne błędy wykonanych elementów powinny odpowiadać wymaganiom normy. Powierzchnie elementów fabrycznie malowane proszkowo.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) konstrukcja ościeżnica i rama skrzydła jednopowłokowe, ze ściskanych profili aluminiowych, tworzące jedną powierzchnię, głębokość montażowa 50 mm, grubość ścianki 2 mm, wysokość cokołu 150mm
- 2) złącza kątowe profile aluminiowe ściskane i klejone na złączach kątowych, skręcane na złączeniach prostopadłych
- 3) uszczelki z EPDM między ościeżnicą a skrzydłem; oraz przyszybowe w części progowej; uszczelka z EPDM z podwójną wargą i kształtkami profilowanymi listwa mocująca szkło bezpieczne
- 4) próg dwuczęściowy profil progowy z uszczelką nabiegową. element wpuszczany odkręcany wpuszczany w posadzkę
- 5) wypełnienie: panel warstwowy, grubość 24 mm, składający się z ocynkowanych i pokrytych folią z tworzywa sztucznego, cienkich blach z wkładem termoizolacyjnym, ornamentowane szkło izolacyjne zbrojone, białe, 24 mm (odstęp między szybami 16 mm)
- 6) zamek wpuszczany z wkładką patentową i trzema kluczami, klamki aluminiowe białe.
- 7) zawiasy dwuczęściowe aluminiowe, regulowane w trzech płaszczyznach, wkręcane w płytki wzmacniające
- 8) ryglowanie w przypadku drzwi dwuskrzydłowych: 2 zasuwnice umieszczone w skrzydle stałym,
- 9) ryglowanie górne i dolne
- 10) współczynnik przenikania ciepła  $U < 1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- 11) współczynnik izolacyjności akustycznej  $> 30 \text{ dB}$ .

Powłoka lakiernicza winna być odporna na korozję, chemikalia, wysoką temperaturę i uszkodzenia mechaniczne.

Ramy i skrzydła aluminiowe z uszkodzoną powłoką korodują w kontakcie z wapnem i zaprawą cementową. Aluminium w miejscach, w których styka się z innymi metalami, tj. z miedzią, mosiądzem

lub stalą ulega korozji kontaktowej – pod oknami aluminiowymi nie należy montować parapetów stalowych.

Badanie gotowych elementów powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjne, połączenia konstrukcyjne, prawidłowość działania części ruchomych.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.2.14.4. DRZWI PVC**

Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe z PCV , o wymiarach min. 200x90 cm:

W pomieszczeniach administracyjnych, socjalnych, technicznych drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe pełne lub przeszklone. Drzwi standardowo wyposażone w zawiasy i zamki jednopunktowe na klucz. Drzwi sanitariatów wyposażone w blokady łazienkowe, kratki lub tuleje wentylacyjne. Opcjonalne wyposażenie w samozamykacze, z pominięciem kabin WC.

Izolacyjność akustyczna > 32 dB.

Badanie gotowych elementów powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjne, połączenia konstrukcyjne, prawidłowość działania części ruchomych.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.2.14.5. OKNA PVC**

Elementy powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, zaleceniami producenta oraz zaakceptowane przez ZIN. Elementy powinny być trwale zakotwione w ścianach budynku. Osadzone elementy powinny być uszczelnione między ościeżnicą a ścianą, aby nie następowało przemarzanie lub przecieki wody opadowej.

Do montażu stolarki PVC należy używać sprzętu tradycyjnego z uwzględnieniem zaleceń producenta.:

- 1) wiertarki
- 2) szlifierki
- 3) poziomnice i inne przyrządy pomiarowe
- 4) klucze, wkrętaki

Otwór w ścianie powinien mieć równe i proste boki. Należy uwzględnić również grubość montowanego później parapetu. Przed wstawieniem okna demontujemy ruchome skrzydła. Ościeżnicę należy wstawić w otwór opierając ją na drewnianych, impregnowanych klockach nośnych. Klocki te muszą znaleźć się pod każdym pionowym profilem. Operując podkładkami należy dokładnie ustawić poziomo dolny profil ościeżnicy.

Ościeżnicę mocować za pomocą kotew przykręconych bądź zaczepionych do zewnętrznego obwodu ramy (przed jej włożeniem do otworu okiennego). Mocowania należy rozmieścić w odległości ok. 25 cm od narożników i nie dalej niż 70 cm między nimi. Szczelinę wokół ramy należy odkurzyć i lekko nawilżyć. Piankę poliuretanową należy wprowadzać równomiernie na całym obwodzie wypełniając ok 1/3 głębokości szczeliny. Po rozprężeniu wypełni ona dokładnie całą wolną przestrzeń. Stwardniałą piankę należy ścinać ostrym nożem równo z płaszczyzną okna z PVC.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) profile min, 3-komorowe wzmocnione profilem stalowym ocynkowanym.
- 2) współczynnik przenikania ciepła dla całego okna:  $U < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- 3) współczynnik przenikania ciepła dla ramy z PVC:  $U < 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- 4) współczynnik przenikania ciepła dla szyby:  $U < 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- 5) izolacyjność akustyczna  $> 34 \text{ dB}$ .
- 6) współczynniki infiltracji:  $0,5\text{--}1,0 \text{ m}^3/\text{mhdaPa}^{2/3}$ , (ilość powietrza przedostającego się w ciągu godziny przez szczelinę długości 1m).
- 7) szyba komorowa gr.2x4mm z przerwą powietrzną 16mm, szkło niskoemisyjne z przestrzenią międzyszybową wypełnioną argonem.
- 8) uszczelki z tworzywa EPDM

Badanie gotowych elementów powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjne, połączenia konstrukcyjne, prawidłowość działania części ruchomych.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.14.6. OKNA ALUMINIOWE**

Konstrukcja okien ościeznica i rama skrzydła jednopowłokowe, ze ściskanych profili aluminiowych, tworzące jedną powierzchnię, głębokość montażowa 50 mm, grubość ścianki 2 mm, wysokość cokołu 150mm.

Złącza kątowe profile aluminiowe ściskane i klejone na złączach kątowych, skręcane na złączeniach prostopadłych.

Uszczelki z EPDM między ościeznicą a skrzydłem; oraz przyszybowe w części progowej; uszczelka z EPDM z podwójną wargą i kształtkami profilowanymi listwa mocująca szkło bezpieczne.

Profile tzw "izolowane" mają konstrukcję złożoną z dwóch lub trzech komór powstałych w wyniku połączenia aluminiowych kształtowników, między którymi umieszcza się wkładki termiczne z tworzywa sztucznego. Jako izolatorów używa się przekładek np. z poliamidu wzmocnionego włóknem szklanym. Przekładki są łączone trwale z aluminiowymi profilami i oddzielają ich część "zimną" (zewnątrzną) od "cieplej" (wewnętrznej).

Własności techniczne:

- 1) współczynnik przenikania ciepła dla ramy z profili izolowanych  $U < 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 2) izolacyjność akustyczna  $> 30\text{dB}$
- 3) powłoka wykończeniowa: anodowane lub lakierowane

Powłoka lakiernicza winna być odporna na korozję, chemikalia, wysoką temperaturę i uszkodzenia mechaniczne.

Ramy i skrzydła aluminiowe z uszkodzoną powłoką korodują w kontakcie z wapnem i zaprawą cementową. Aluminium w miejscach, w których styka się z innymi metalami, tj. z miedzią, mosiądzem

lub stalą ulega korozji kontaktowej – pod oknami aluminiowymi nie należy montować parapetów stalowych.

Badanie gotowych elementów powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjne, połączenia konstrukcyjne, prawidłowość działania części ruchomych.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.14.7. BRAMY PRZEMYSŁOWE PODNOSZONE, SEGMENTOWE, STALOWE OCIEPLANE Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM**

Bramy zewnętrzne wjazdowe/wyjazdowe przemysłowe, segmentowe. Każda brama w Strefie przyjęcia wyposażona dodatkowo w kurtynę szybkobieźną. Sterowanie otwarciem bram lokalnie z panelu sterującego bramy, oraz dla kurtyn szybkobieźnych z pętli indukcyjnej w posadzce wewnątrz i na zewnątrz hali.

Bramy segmentowe z prowadzeniem pionowym równoległe do wewnętrznej ściany hali – jeśli możliwe do zastosowania.

Wymagane parametry techniczne:

- 1) automatyczny elektryczny mechanizm otwierania i zamykania,
- 2) mechanizm otwierania ręcznego drzwi od wewnątrz na wypadek pożaru, awarii i/lub zaniku energii elektrycznej,
- 3) wyposażenie w urządzenia zabezpieczające przed niekontrolowanym opadnięciem,
- 4)  $U_k \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- 5) klasa odporności na obciążenie wiatrem klasa 2,
- 6) naświetla o powierzchni minimalnej 15%
- 7) odporne na korozję, lub zabezpieczone antykorozyjnie

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji oraz atest PZH.

#### **A.2.14.8. BRAMA SZYBKOBIEŻNA ROLOWANA WYPINANA**

Wykorzystywana jako brama zewnętrzna, montowana w strefach przyjęcia odpadów przy natężeniu ruchu ponad 15 otwarć na godzinę.

Wyposażenie:

- 1) zestaw fotokomórek
- 2) system przeciwwag odciążający napęd podczas pracy
- 3) funkcja wypinania płaszcza gwarantująca duże bezpieczeństwo
- 4) sterowanie pętlą indukcyjną po obydwu stronach nawierzchni placu manewrowego i posadzki hali.

Dopuszczalne wykonanie płaszcza bramy jako kurtyny pełnej lub z okienkami przeziernymi do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowania.

Specyfikacja techniczna:

- 1) wymiary (w świetle otworu,  $S_o \times H_o$ ): 5000x6000 mm lub 4000x5000 mm (w zależności od obiektu), zgodne z wymiarami bramy podnoszonej segmentowej
- 2) konstrukcja oraz prowadnice ocynkowane (niemalowane),
- 3) system przeciwwagi odciążającej pracę napędu,
- 4) ilość cykli pracy: 1.000.000 (600 cykli/dzień),
- 5) prędkość: otwieranie 3,0 m/s, zamykanie 0,8 m/s
- 6) napięcie sterowania: 24V
- 7) napęd z falownikiem 230V
- 8) komplet fotokomórek zabezpieczających umieszczonych w świetle otworu bramowego (klasa ochrony IP 67),
- 9) dolna listwa wykonana z elastycznego tworzywa,
- 10) samosprawdzający system przewijania płaszcza (przed uruchomieniem bramy system sprawdza poprawność swojego działania; w przypadku natrafienia na przeszkodę górne fotokomórki wykrywają nieprawidłowo naciągnięty płaszcz, który przewija się na wale, a następnie wał zmienia kierunek obrotu),
- 11) awaryjne wypinanie płaszcza z prowadnicy w przypadku zderzenia z nim pojazdu.

## **A.2.15. POKRYCIA DACHOWE Z PAPY**

### **A.2.15.1. POKRYCIA DACHOWE Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ**

Podkład pod pokrycie papowe powinien być trwały, nieodkształcalny, powierzchnia podkładu powinna być równa, czysta, sucha i odpylona. Gruntowanie podkładu roztworem lub emulsją asfaltowa, powinno odbywać się w temperaturze otoczenia nie niższa niż +5°C.

Prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż: +5°C w przypadku pap oksydowanych i 0°C w przypadku pap modyfikowanych SBS.

Przy małych pochyleniach dachu do 10% papy należy układać pasami równoległymi do okapu, przy większych spadkach pasami prostopadłymi do okapu. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12-15 cm). Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0cm na całej długości zgrzewu.

Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady: poprzeczny 12-15cm, podłużny 8cm. W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się.

Robotnicy powinni być zabezpieczeni przed upadkiem z wysokości i posiadać na sobie szelki bezpieczeństwa połączone z linką bezpieczeństwa o długości nie większej niż 1,5m.

Papa termozgrzewalna jest rolowym materiałem izolacyjnym otrzymanym przez odpowiednie pokrycie impregnowanej włókniny poliestrowej specjalną masą elastomerobitumu i wypełniaczy.

Wierzchnia warstwa wstęgi pokryta jest gruboziarnistą posypką łupkową, z wyjątkiem paska zakładkowego szerokości ok. 9 cm, oklejonego fabrycznie cienką folią. Strona spodnia papy na całej powierzchni zabezpieczona jest polietylenową folią przekładkową. Papa termozgrzewalna winna mieć własność wielokrotnego odkształcania i powrotu do pierwotnych wymiarów.

Papa winna posiadać następujące cechy:

- 1) Grubość: około 5,2 mm
- 2) Rodzaj masy: elastomerobitum + wypełniacze
- 3) Rodzaj i gramatura osnowy: włóknina poliestrowa 250 g/m<sup>2</sup>
- 4) Rodzaj posypki: gruboziarnisty łupek naturalny
- 5) Wytrzymałość na rozciąganie:
  - a) podłużna 800 N/5cm
  - b) poprzeczna 800 N/5cm
  - c) diagonalna 600 N/5cm
- 6) Wydłużenie względne:
  - a) podłużne 40 %
  - b) poprzeczne 40 %
- 7) Zakres elastyczności: od -25°C do +100°C.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych chroniących przed działaniem promieni słonecznych i w odległości >120cm od grzejników.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

## **A.2.16. DACH Z PŁYT WARSTWOWYCH**

### **A.2.16.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie elementy obróbek blacharskich potrzebne do zamocowania i wykończenia obudowy zewnętrznej obiektu powinny pochodzić od jednego producenta i być kompatybilne pod względem koloru i odcienia na całym odcinku obudowy Płyty stosowane do pokrywania przęseł o rozpiętości do minimum 6 metrów.

Warunki prowadzenie robót montażowych ze względu na warunki atmosferyczne – prace montażowe należy przerwać:

- 1) przy prędkości wiatru pow. 8 m/s
- 2) przy widoczności mniejszej niż 30m
- 3) w czasie opadów atmosferycznych i bezpośrednio po opadach do chwili wyschnięcia konstrukcji i pomostów
- 4) w czasie gołolodzi.

Przy pracy w okresie bez oświetlenia naturalnego lub przy jego braku, należy zapewnić robotnikom pełne oświetlenie sztuczne.

#### **A.2.16.2. PŁYTY WARSTWOWE DACHOWE**

Płyty dachowe warstwowe warstwowe płyty dachowe będące połączeniem płyty konstrukcyjnej, izolacji przeciwpożarowej oraz okładziny zewnętrznej przygotowanej pod montaż warstwy hydroizolacji.

Wymagane własności techniczne:

- 1) rdzeń izolacyjny z wełny mineralnej o grubości minimum 80mm,
- 2) membrana wodoszczelna,
- 3) powłoka zewnętrzna PCV 1,5mm,
- 4) powłoka wewnętrzna PES,
- 5) współczynnik przenikania ciepła maksimum  $U=0,190 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- 6) współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda= 0,022 \text{ W/mK}$ ,
- 7) odporność ogniowa  $B_{\text{ROOF}}(t1)$  wg EN 1301-5 tablica 4
- 8) izolacyjność akustyczna  $R_w=27 \text{ dB}$ ,
- 9) ciężar  $16,67 \text{ kg/m}^2$ .

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan kompletności oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu. Przy montażu należy uwzględnić odkształcenia jakim podlegają płyty przy zmianie temperatury otoczenia, a także temperaturę w jakiej są montowane.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.2.17. RYNNY, RURY SPUSTOWE, OBRÓBKI BLACHARSKIE**

##### **A.2.17.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wymagana minimalna trwałość wyrobów z blachy stalowej ocynkowanej: 5 lat.

Rynny i rury, oraz kształtki z blachy stalowej ocynkowanej należy montować z odcinków gotowych do montażu lub wykonać na żadaną długość i wymiary specjalną maszyną na placu budowy. Łączenie na luty lub rzadziej na nity z uszczelnieniem klejem. Elementy ocynkowane można malować specjalnymi farbami do powierzchni ocynkowanych.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić: długości okapu dachu, spadki rynien, wymagane długości rur spustowych, możliwość mocowania elementów do dachu i ścian, jakość dostarczonych elementów. Elementy powinny być montowane zgodnie z dokumentacją techniczną, zaleceniami producenta oraz zaakceptowaną przez ZIN. Elementy powinny być trwale zakotwione w okapie i w ścianach budynku.

Temperatura obróbki (gięcia i cięcia blach) nie powinna być niższa niż +10°C. Przy niższej temperaturze obrabiane brzegi należy ogrzewać. Przy zaginaniu blachy należy zachować promień gięcia min. 1,75mm.

Elementy z blach ocynkowanych, cynkowych i tytanowo-cynkowych nie mogą być montowane i łączone z elementami z miedzi.

Transport gotowych rynien i rur powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją należy przewozić je unieruchomione w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach. Do transportu rynien i rur spustowych mogą być użyte wyłącznie samochody skrzyniowe.

Podczas prac przeładunkowych rynien i rur z blachy stalowej ocynkowanej nie wolno rzucać.

#### **A.2.17.2. BLACHA STALOWA OCYNKOWANA**

Blacha stalowa ocynkowana jest odporna na korozję elektrochemiczną oraz związki azotu i roztwory soli. Nie jest odporna na działanie silnych kwasów. Powłoki cynkowe osadzone elektrolitycznie na żeliwie i stali mają charakter powłok anodowych i chronią stal elektrochemicznie przed korozją.

Powłoki cynkowe są wytrzymałe na walcowanie i zgięcia, ale nie nadają się do spawania. Okres, w którym powłoki cynkowe stanowią ochronę przeciwkorozyjną, zależy od warunków eksploatacji oraz od grubości powłoki (tzn.: im grubsza powłoka tym lepsza ochrona).

Szybkość, z jaką ulega zniszczeniu powłoka cynkowa:

- 1) w warunkach wiejskich 1–1,5 µm/rok
- 2) w warunkach miejskich 6–8 µm/rok

Blacha stalowa ocynkowana jest produkowana metodą nakładania powłok cynkowych przez cynkowanie ogniowe (zanurzeniowe). Transport blachy (w przypadku wykonywania rynien i rur spustowych na budowie) w paczkach samochodami skrzyniowymi. Składowaną blachę należy zabezpieczyć przed wilgocią i aktywnymi środkami chemicznymi.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

#### **A.2.17.3. RYNNY DACHOWE**

Rynny powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długością arkuszy blachy i składane w elementy wieloczłonowe. Łączenie rynien na zakład szerokości 40mm, a złącza lutowane lutem twardym na całej długości. Spadki rynien regulować na uchwytach, rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych. Mocowanie rynien dachowych hakami w odstępach nie większych niż 0,50m. Odległość haków od zakończenia rynny, od krawędzi narożnika oraz od obu stron wlotu rury spustowej (leja) i obu stron łącznika nie powinna przekraczać 10-15cm.

Rynny dachowe powinny być zamocowane z zalecanym przez producenta spadkiem w kierunku rury spustowej (zwykle od 0,2 do 0,5%, czyli od 2 do 5mm na 1m długości). Zamocowane rynny nie powinny wystawać ponad przedłużenie płaszczyzny dachu by nie zatrzymywały zsuwającego się śniegu. Aby woda trafiała do rynny, co najmniej połowa szerokości rynny powinna wystawać poza zakończenie połaci dachu.

#### **A.2.17.4. RURY SPUSTOWE**



Rury spustowe powinno się rozmieścić w odstępach 12-20m przede wszystkim w narożach budynku i pod koszami dachowymi. Na dachach długości do 12m montuje się zwykle jedną rurę spustową na końcu rynny. Z dachów dłuższych od 10m do 24m sprowadza się wodę jedną rurą spustową umieszczoną pośrodku długości okapu (rynny muszą mieć wówczas spadek od końców do środka) lub dwiema rurami na końcach rynny (spadek rynien od środka okapu do wlotów rur spustowych).

Mocowane rur do ścian uchwytyami w odstępach nie większych niż 3,0m. Jeśli woda ma być odprowadzana do kanalizacji deszczowej lub do zbiornika na deszczówkę, to na zakończeniu rury należy zamontować rewizję (czyszczak) lub wpust deszczowy z osadnikiem.

W orynnowaniu powinno się stosować elementy pochodzące od jednego producenta i należące do jednego systemu rynnowego. Należy też przestrzegać zaleceń producenta dotyczących montażu konkretnego systemu, zależnie bowiem od materiału i rodzaju rynien zasady te mogą się nieco różnić.

## **A.2.18. ŚCIANY Z PŁYT WARSTWOWYCH**

### **A.2.18.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie elementy obróbek blacharskich potrzebne do zamocowania i wykończenia obudowy zewnętrznej obiektu powinny pochodzić od jednego producenta i być kompatybilne pod względem koloru i odcienia na całym odcinku obudowy.

Warunki prowadzenie robót montażowych ze względu na warunki atmosferyczne – prace montażowe należy przerwać:

- 1) przy prędkości wiatru pow. 8 m/s
- 2) przy widoczności mniejszej niż 30m
- 3) w czasie opadów atmosferycznych i bezpośrednio po opadach do chwili wyschnięcia konstrukcji i pomostów
- 4) w czasie gołoledzi.

Przy pracy w okresie bez oświetlenia naturalnego lub przy jego braku, należy zapewnić robotnikom pełne oświetlenie sztuczne.

### **A.2.18.2. PŁYTY WARSTWOWE ŚCIENNE**

Płyta ścienna warstwowa – płyta z mocowaniem ukrytym, może być montowana pionowo lub poziomo. Nadaje się jako lekka obudowa ścian we wszystkich typach budynków, w których temperatura wewnętrzna wynosi powyżej 0°C.

Wymagane własności techniczne:

- 1) rdzeń izolacyjny z wełny mineralnej o grubości 100 mm,
- 2) okładzina PE 25µm, PVC 120 µm,
- 3) współczynnik przenikania ciepła  $U= 0,420 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- 4) współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda= 0,044 \text{ W/mK}$ ,
- 5) odporność ogniowa wew. NRO; EI60/zew. NRO; EI120,
- 6) izolacyjność akustyczna  $R_w=32 \text{ dB}$ ,
- 7) ciężar 20,68 kg/m<sup>2</sup>.

Montaż w układzie poziomym do konstrukcji za pomocą łączników wg. zaleceń projektu wykonawczego. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan kompletności oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu. Przy montażu należy uwzględnić odkształcenia jakim podlegają płyty przy zmianie temperatury otoczenia, a także temperaturę w jakiej są montowane.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

## **A.2.19. KONSTRUKCJE STALOWE**

### **A.2.19.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Odbiór elementów konstrukcyjnych stalowych na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia.

Atest powinien zawierać znak wytwórcy, profil, gatunek stali, numer wyrobu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczoną na budowę partię elementów stalowych należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie gdy:

- 1) nie ma zaświadczenia jakości,
- 2) nasuwają się wątpliwości co do jej własności technicznych na podstawie oględzin.

Do transportu i montażu konstrukcji stalowych (słupy, podciąg, kratownice, stężenia) należy używać:

- 1) żurawi o odpowiednim wysięgu i udźwigu
- 2) wciągarek mechanicznych i ręcznych
- 3) podnośników.

Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Warunki prowadzenie robót montażowych ze względu na warunki atmosferyczne – prace montażowe należy przerwać:

- 1) przy prędkości wiatru pow. 8 m/s
- 2) przy widoczności mniejszej niż 30m
- 3) w czasie opadów atmosferycznych i bezpośrednio po opadach do chwili wyschnięcia konstrukcji i pomostów
- 4) w czasie gołoledzi.

Przy pracy w okresie bez oświetlenia naturalnego lub przy jego braku, należy zapewnić robotnikom pełne oświetlenie sztuczne.

### **A.2.19.2. MONTAŻ ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ**

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i utratą stateczności.

Konstrukcje dostarczone na budowę powinny być wyładowane żurawiami. Elementy cienkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu. Konstrukcje należy układać na drewnianych podkładach.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Stanowisko spawalnicze winno być odpowiednio urządzone zgodnie z przepisami BHP.

Do scalenia elementów należy stosować klucze zwykłe lub dynamometryczne.

Naciąg śrub i ich kolejność należy wykonać wg instrukcji montażu.

Materiał powinien być oczyszczony na długości min. 50mm od miejsca spawu.

Wszyscy spawacze powinni mieć odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych. Każdy spawacz powinien być wyposażony w markery w celu zaznaczenia i identyfikacji każdego punktu, który spawa. Zamawiający i/lub ZIN będzie upoważniony do odwołania zezwolenia na prace, jeśli spawacz w poszczególnych pracach nie zapewnia odpowiedniego standardu.

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, elementy powinny być w jak najszerszym zakresie prefabrykowane w wytwórni. Na spawach obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.

Do łączenia elementów stalowych w konstrukcję należy stosować łączniki z tego samego gatunku stali.

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan kompletności oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu. Konstrukcje stalowe wbudować całkowicie zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Każdy element konstrukcji dostarczony na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację ZIN, oraz podlega odbiorowi pod względem:

- 1) jakości materiału,
- 2) jakości, dokładności i prawidłowości wykonania spoin,
- 3) dokładności wykonania otworów na śruby
- 4) zgodności z projektem i atestami wytwórni
- 5) jakości wykonania powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych
- 6) jakości i grubości powłok malarskich.

Kontrola jakości zmontowanej konstrukcji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem. Sprawdzeniu podlegają elementy konstrukcji stalowej oraz połączenia.

Dopuszczalne różnice wymiarowe +-1mm.

### **A.2.19.3. SPAWANIE GAZOWE**

W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. W czasie korzystania z gazów z butli powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45 stopni od poziomu. Przewody do tlenu i acetylenu powinny wyróżniać się wymaganą kolorystyką, a ich długość powinna wynosić co najmniej 5m. Stosowanie do tlenu i acetylenu przewodów igielitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach jest zabronione.

### **A.2.19.4. SPAWANIE ELEKTRYCZNE**

Sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu. Do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe spawalnicze, o właściwie dobranym przekroju. Każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony. Stałe stanowisko spawacza powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową. W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po ostonięciu stanowiska pracy

### **A.2.19.5. BADANIE SPAWÓW**

Należy zastosować technikę badania spawów wg wskazań w dokumentacji projektowej lub wg poleceń ZIN. Z badania spawów należy sporządzić dokumentację zawierającą: opis zastosowanej metody, oznaczenie na rysunkach badanych spawów, wyniki.

## **A.2.20. SUFITY PODWIESZANE**

### **A.2.20.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Sufity mineralne wytwarzane są z mieszanki składników formowanych na mokro: wełna mineralna, wełna żuźlowa lub skalna, perlit, glina, celuloza i lepiszcza. Powierzchnia materiału bazowego jest następnie malowana, laminowana, dziurkowana, frezowana lub perforowana dla uzyskania walorów dekoracyjnych płyt sufitowych.

### **A.2.20.2. SUFIT Z PŁYT MINERALNYCH**

Elementy mocujące muszą być tak dobrane, aby podczas pożaru nie urwały się (nie wolno stosować typowych kołków rozporowych z wkładem z tworzyw sztucznych). W sufitych można montować systemowe klapy rewizyjne. Zamocowania wieszaków sufitu podwieszanego do stropu i wbudowywanych instalacji, muszą posiadać odpowiedni atest odporności ogniowej.

Wymagane własności techniczne:

- 1) odporność na ogień (niepalność)
- 2) dźwiękoizolacyjność Dncw do 43 dB
- 3) pochłanianie dźwięku alfa w 0.55(MH)
- 4) maksymalne ugięcie l/500 ale nie więcej niż 4mm

Odbiór sufitu z płyt mineralnych na konstrukcji metalowej dopuszczalne odchylenia:

- 1) od płaszczyzny i odchylenie od linii prostej nie większe niż 3mm,
- 2) odchylenie powierzchni od kierunku poziomego < 1mm na 1m i nie więcej jak 6mm między przegrodami pionowymi.

Niedopuszczalne są następujące wady: wykwyty, odstawanie lub inne deformacje.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.2.21. ELEMENTY ZE STALI KWASOODPORNEJ**

##### **A.2.21.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Elementy ze stali kwasoodpornej winny być odporne na korozję elektrochemiczną w środowisku kwasów nieorganicznych i organicznych, związków azotu i roztworów soli i agresywnych środków spożywczych (kwas azotowy, stężony kwas siarkowy, kwas fosforowy).

##### **A.2.21.2. KRATY, DRABINKI, POMOSTY, BALUSTRADY, ITP**

Elementy (np. kraty, pomosty, drabinki, balustrady), jeżeli wymagane w SIWZ, aby były wykonane ze stali kwasoodpornej winny być wykonane ze stali austenitycznej o zawartości 18-25% Cr i 8-20% Ni. Elementy ze stali kwasoodpornej nie mogą być łączone z elementami ze stali zwykłej.

#### **A.3. SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ENERGETYCZNE**

##### **A.3.1. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE NN DO ROZDZIELNIC OBIEKTOWYCH**

Kable zasilające rozdzielnie układać w uprzednio przygotowanym wykopie na głębokości co najmniej 70 cm (mierzonej od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla) linią falistą w celu skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Kable układać na podsypce piaskowej gr.10cm i obsypać warstwą piasku 10cm powyżej. W trakcie zasyпки w poziomie 30cm nad kablem ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi zachować należy wymagane odległości. W przypadku niemożności zachowania tych odległości, kabel w tych miejscach należy prowadzić w rurze.

Odcinki kabli zasilających rozdzielnie w obiektach powinny być trwale zamocowane do koryt kablowych przy pomocy opasek samozaciskowych lub uchwytów. W miejscach wyprowadzenia kabli zasilających z koryta do rozdzielni kable układać w uprzednio wykonanych brzdach.

Wszystkie wejścia kabli do rozdzielnic należy wykonać zgodnie z DTR danej rozdzielnicy i zaleceniami producenta i winno być wykonane w sposób uniemożliwiający późniejsza ingerencje osób niepowołanych.

##### **A.3.2. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN**

Rozdzielnice zasilane będą liniami kablowymi z rozdzielni głównej, wolnostojącej stacji transformatorowo-rozdzielczej. W rozdzielnicach zastosowana zostanie ochrona przepięciowa. Rozdzielnice wyposażać w wyłącznik główny umożliwiający rozłączenie wszystkich obwodów zasilanych z danej rozdzielni oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów podłączonych do danej rozdzielnicy.

Należy sprawdzić poprawność wykonania danej rozdzielnicy wraz z podłączeniem poszczególnych obwodów pod zaciski wyłączników. Ponadto oględzinom podlega część zewnętrzna rozdzielnicy z zabezpieczeniem ingerencji osób niepowołanych. Po zakończeniu prac związanych z montażem instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary poszczególnych obwodów elektrycznych, selektywności zadziałania zabezpieczeń głównych i skuteczności zerowania. W rozdzielnicach zamontować główne szyny uziemiające. Szyny te połączyć przewodem z uziomem instalacji ogromowej budynku.

### **A.3.3. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I EWAKUACYJNEGO**

Instalacje zasilające oprawy oświetleniowe prowadzić w korytach kablowych (komunikacja), lub na konstrukcji metalowej. Wszystkie przejścia kablami przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć masą uszczelniającą z atestem przeciwpożarowym.

Instalacja oświetlenia ogólnego wykonana zostanie oprawami LED.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDYp.

W sanitariatach i pomieszczeniach przemysłowych zastosować osprzęt hermetyczny.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy instalować w miejscach określonych w dokumentacji technicznej.

Sprawdzeniu podlega wielkość natężenia oświetlenia dla każdego rodzaju pomieszczenia na podstawie PN-84 E-02033.

Po uruchomieniu instalacji elektrycznej należy sprawdzić poprawność działania opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Sprawdzeniu podlega natężenie oświetlenia awaryjnego i czas działania tego oświetlenia.

### **A.3.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

Instalacja oświetlenia zewnętrznego wykonana będzie oprawami LED na elewacji na słupach o wys. 9m. Sieć oświetlenia zewnętrznego wykonana zostanie kablem typu YAKY 5x16 mm<sup>2</sup>.

Montaż opraw umieszczonych w zewnętrznych elementach konstrukcyjnych należy przeprowadzić razem z instalowaniem w/w elementów konstrukcyjnych. Montaż i podłączenie wykonać zgodnie z otrzymana od producenta dokumentacja DTR.

Właściwe ustawienie kierunku padania strumienia świetlnego od opraw przeprowadzić na etapie budowy. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego z możliwością sterowania ręcznego z układu istniejącej rozdzielnicy TGP zlokalizowanej w budynku administracyjnym.

Kable zasilające oprawy układać w uprzednio przygotowanym wykopie. Kable układać na podsypce piaskowej gr.10cm i obsypać warstwą piasku 10cm powyżej. W trakcie zasyпки w poziomie 30cm nad kablem ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Przy ostatnich słupach obwodów wykonać należy uziemienie pionowe.

### **A.3.5. INSTALACJA GNIAZD 0,23kV I 0,4kV**

Instalacja siłowa i gniazd wtyczkowych wykonana zostanie przewodami typu YDYp, YDY i YKY 3 lub 5-żyłowymi o przekrojach dostosowanych do mocy i zabezpieczeń odbiorników.

Kable zasilające poszczególne gniazda należy układać w korytach kablowych. Koryta montować przy pomocy wsporników naściennych.

Przed ułożeniem przewodów należy odpowiednio przygotować konstrukcje metalowa aby nie spowodować uszkodzenia powłoki izolacyjnej kabla. W miejscach gdzie kable prowadzone będą na tynku należy zastosować uchwyty dystansowe, które trwale przytwierdzą kabel do danej powierzchni. Należy unikać prowadzenia kabli w pobliżu wszelkich instalacji wodno-kanalizacyjnych, gazowych i instalacji teletechnicznych. Wszystkie niezbędne przekucia i przewierthy należy wykonywać w uzgodnieniu z ZIN jeżeli nie zostały uwzględnione w dokumentacji projektowej.

Wszystkie przejścia kablami przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć masą uszczelniającą z atestem przeciwpożarowym.

Dla wszystkich obwodów elektrycznych należy wykonać pomiary zadziałania wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych oraz rezystancji izolacji żył.

Urządzenia linii technologicznej (przenośniki, prasy, rozdrabniacze, separatory, pompy, urządzenia wentylacji) posiadają własne szafy sterownicze do których projektuje się wyłącznie bezpośrednie zasilanie z rozdzielnic głównej nN stacji transformatorowej.

### **A.3.6. INSTALACJA ODGROMOWA, PRZECIWPORAŻENIOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Zwody na dachu wykonać drutem Fe/Zn  $\varnothing 8$ mm.

Przewody odprowadzające wykonać również drutem Fe/Zn  $\varnothing 8$  mm prowadzonym pod elewacją zewnętrzną budynku socjalnego.

Uziomy w budynkach przewiduje się jako fundamentowy wykonany bednarką Fe/Zn 30x4 mm oraz otokowe.

Dla urządzeń wyposażonych w instalacje elektryczne (np. wentylatory) znajdujące się na dachu, przewiduje się dodatkowe zwody pionowe izolowane przyłączone do siatki zwodów niskich instalacji odgromowej.

Druty instalacji poziomej i pionowej łączyć trwale przy pomocy złączy metalowych atestowanych. Wsporniki dachowe rozmieszczać w odległości 80-100cm.

Uziom otokowy ułożyć na głębokości 0,5m i nie bliżej niż 1,0m od krawędzi fundamentu.

W przypadku gdy pomiary rezystancji okażą się niewystarczające należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe dla uzyskania prawidłowych wyników oporności uziomu.

Do uziomu otokowego należy trwale przyłączyć zwody pionowe.

Na wysokości 0,4m od poziomu gruntu należy wykonać złącza kontrolno-pomiarowe. Do instalacji odgromowej przyłączyć wszystkie słupy stalowe.

Sprawdzeniu podlega poprawność wykonania połączeń instalacji odgromowej. Na powierzchni dachu należy sprawdzić stabilność i mocowanie wsporników dachowych i podłączenia wszystkich elementów metalowych do instalacji odgromowej. Przy zwodach pionowych sprawdzeniu podlega ułożenie przewodów odgromowych na powierzchni ściany. Sprawdzić należy także poprawność montażu złączy pomiarowych

Po wykonanych pomiarach rezystancji uziomu całej instalacji należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem wszystkich wyników.

Do magistrali połączeń wyrównawczych przyłączyć należy:

- 1) zaciski PE w rozdzielnicach,
- 2) metalowe rurociągi wody,
- 3) kanalizacji,
- 4) c.o.,
- 5) wentylacji,
- 6) drabinki kablowe, itp.

Połączenia rur z magistralą wykonać przez spawanie lub przy pomocy objemek. Przewody wyrównawcze oznaczyć kolorem żółto – zielonym.

#### **A.4. SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA CIEPLNE, WENTYLACYJNE, GAZOWE, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNE**

##### **A.4.1. SIECI CIEPŁOWNICZE Z RUR PREIZOLOWANYCH**

###### **A.4.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Transport rur preizolowanych i kształtek powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Rury należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach.

Przy dłuższym składowaniu (pomieszczenia zadaszone) rury należy układać w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1m.

Sprzęt do montażu instalacji sieci z rur stalowych czarnych:

- 1) żuraw samochodowy samochód skrzyniowy zgrzewarka doczołowa do rur PE sprężarka powietrza
- 2) spawarka
- 3) klucze hydrauliczne i zwykłe.

Końce preizolowanych rur i kształtek są nieizolowane na długości 150mm±20mm przy średnicach do DN 200 oraz na długości 200 mm±30mm przy średnicach DN 250 i większych.

###### **A.4.1.2. RURY STALOWE PREIZOLOWANE**

###### **A.4.1.2.1. RURA STALOWA PRZEWODOWA**

Rury stalowe ze szwem – zakres średnic Dn. 20÷1000mm.

Wykonane ze stali P235GH wg PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5 lub ze stali P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10217-1 (odpowiada St37.0 wg DIN 1626 lub G235 wg PN-79/H-74244)

Rury stalowe bez szwu zakres średnic Dn. 20÷500mm.

Wykonane ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2 lub ze stali P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10216-1 (odpowiada St37.0 wg DIN 1629 lub R35 wg PN-80/H-74219)

Wymagane własności techniczne:



- 1) wymiary rur: średnice, grubości ścianek oraz tolerancje wg PN-EN 253 oraz PN-EN 10220. końce rur ukosowane zgodnie z ISO 6761.
- 2) stal o właściwościach: granica plastyczności >235MPa,
- 3) wytrzymałość na rozciąganie 360-500MPa, wydłużenie względne  $\geq 23\%$ ,
- 4) współczynnik wytrzymałości spawu  $V=1,0$ .

#### **A.4.1.2.2. IZOLACJA TERMICZNA RURY**

Izolacja z pianki poliuretanowej spienionej cyklopentanem, o właściwościach mechaniczno-cieplnych:

- 1) gęstość rdzeniowa  $\geq 60\text{kg/m}^3$
- 2) komórki zamknięte  $\geq 88\%$
- 3) absorpcja wody  $\leq 10\%$
- 4) wytrzymałość na ściskanie  $\geq 0,30\text{MPa}$
- 5) wytrzymałość na ścinanie osiowe  $\geq 0,12\text{MPa}$
- 6) wytrzymałość na ścinanie styczne  $\geq 0,2\text{MPa}$  współczynnik przewodzenia  $\lambda_{50} 0,020\div 0,022$  W/mK
- 7) maksymalna temperatura przy pracy ciągłej przez 30lat do  $160^\circ\text{C}$

#### **A.4.1.2.3. RURA OSŁONOWA HDPE**

Wymagane właściwości fizyko-mechaniczne:

- 1) gęstość  $\geq 940\text{kg/m}^3$
- 2) granica plastyczności >19MPa
- 3) wskaźnik szybkości płynięcia  $>0,3\div 0,8$  g/10min.
- 4) wydłużenie przy zerwaniu >350%.

W celu zwiększenia przyczepności pianki do rury HDPE wewnętrzna powierzchnia rur winna być poddana obróbce koronowania.

#### **A.4.1.3. SYSTEM KONTROLI SZCZELNOŚCI SIECI**

Rury winny posiadać po 2 przewody alarmowe – niezolowane druty miedziane gr.1,5 mm wewnątrz pianki poliuretanowej równoległe do rury przewodowej, przesunięte wzajemnie o kąt  $120^\circ$ .

Aby zapewnić właściwe połączenie w czasie montażu, jeden z przewodów jest pobielany cyną, a drugi ma kolor czystej miedzi.

Drut ocynowany winien się znajdować z prawej strony patrząc od źródła ciepła.

Poszczególne elementy rurociągu łączone są przed mufowaniem za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutowane. Na początku i na końcu rurociągu montowane są uniwersalne puszki połączeniowe.

Z jednej strony rurociągu do puszki za pomocą kabla koncentrycznego podłączany jest

detektor-lokalizator, natomiast z przeciwnej strony rurociągu do puszkę połączeniowej wkręcana jest końcówka zerująca.

Elementami systemu alarmowego są:

- 1) Uniwersalna puszka przyłączeniowa UPP spełniająca dwojaką rolę w systemie impulsowym:
  - a) służy jako element do przyłączenia detektora – lokalizatora.
  - b) wraz z końcówką zerującą stanowi element zakończenia obwodu pomiarowegoPuszkę instaluje się w pomieszczeniach, kotłowniach, piwnicach i komorach.
- 2) Uziemienie – służy do zamocowania uniwersalnej puszkę przyłączeniowej (UPP) na rurze przewodowej (stalowej). Wykonana jest z płaskownika stali nierdzewnej 25x3mm dł. 35mm, który jest przyspawany do rury stalowej w miejscach wyjść systemu alarmowego z rury preizolowanej.
- 3) Końcówki zerujące lokalizatora (KZL) służą do połączenia przewodów pomiarowych z rurą stalową. Wkręcane są do uniwersalnych puszek połączeniowych (UPP) na końcach dozorowanych odcinków rur.
- 4) Kabel przyłączeniowy lokalizatora (TYP K) koncentryczne kable (K) połączeniowe lokalizatora zakończone wtyczkami metalowymi dostarczamy w długościach standardowych lokalizatora (1, 2, 3, 4, 5 m). Kabel połączeniowy lokalizatora (KZL) jest używany do podłączenia awarii oraz do przesyłania sygnału alarmowego z jednej rury na drugą za pośrednictwem uniwersalnych puszek połączeniowych (UPP).
- 5) Lokalizator może dozorować cztery niezależne odcinki sieci cieplnej o długości maksymalnej do 1000 m każda.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki preizolowane, czy przewody sygnalizacji alarmowej nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu z rurą przewodową (stalową).

#### **A.4.1.4. SPAWANIE ELEKTRYCZNE RUR PREIZOLOWANYCH STAŁOWYCH**

Sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu.

Do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe spawalnicze, o właściwie dobranym przekroju. Każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony. Stałe stanowisko spawacza powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową.

W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po osłonięciu stanowiska pracy.

Materiał powinien być oczyszczony na długości min. 50mm od miejsca spawu.

Wszyscy spawacze powinni mieć odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Każdy spawacz powinien być wyposażony w markery w celu zaznaczenia i identyfikacji każdego punktu, który spawa. ZIN i/lub Zamawiający będzie upoważniony do odwołania zezwolenia na prace, jeśli spawacz w poszczególnych pracach nie zapewnia odpowiedniego standardu.

Końce rur powinny być kalibrowane przed spawaniem, aby utrzymać tolerancję osiowości między końcami rur w zakresie 20% grubości ścianki w każdym punkcie obwodu.

Na spawach obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem co najmniej 0,3%.

#### **A.4.1.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Jak opisano w punkcie [A.4.6.5](#) niniejszego PFU

#### **A.4.2. INSTALACJE WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ Z RUR PP WEWNĄTRZOBIEKTOWE**

##### **A.4.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Polipropylen – organiczny związek chemiczny, polimer z grupy poliolefin. Symbol przemysłowy: PP.

Klasę i rodzaj rur należy stosować zgodnie z danymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt do montażu wodociągów z rur PP:

- 1) żuraw samochodowy, samochód skrzyniowy, zgrzewarka doczołowa do rur PP, sprężarka powietrza,
- 2) klucze hydrauliczne i zwykłe.

Rury PP należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach. Do rozwiezienia materiałów mogą być użyte wyłącznie samochody skrzyniowe.

Rury w odcinkach i w kręgach należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek w wiązkach wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1m.

Rury należy dostarczać na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, atestami. Dostarczone na miejsce budowy rury należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego rur.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez ZIN i/lub Zamawiającego.

##### **A.4.2.2. RURY PP DO WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ**

Polipropylen wykazuje odporność chemiczną na ponad 300 związków i substancji chemicznych, w tym na działanie kwasów o dużym stężeniu, soli organicznych i zasad. Stosuje się rury z polipropylenu typu 3.

Wymagane własności techniczne:

- 1) klasa rur: PN16 SDR 7,4 (rury z niebieskim paskiem)
- 2) gęstość: 900-910 kg/m<sup>3</sup> odporność termiczna: do +90C ciśnienie nominalne: 1,0MPa chropowatość wewnętrzna k=0,007
- 3) wytrzymałość na rozciąganie: 20÷38 MPa
- 4) wytrzymałość na ściskanie: 70÷100 MPa
- 5) wskaźnik płynięcia (PP-R:190oC, 5kg): 0,55 g/10min

- 6) wytrzymałość na rozciąganie do punktu płynięcia: 30 N/mm<sup>2</sup>
- 7) wydłużenie do punktu zerwania PP-R: 400%
- 8) moduł Younga: 800÷900 MPa
- 9) zakres temperatur stosowania: 5÷90°C
- 10) temperatura kruchości PP-R: -25°C
- 11) twardość wg Shore'a D: 65
- 12) liniowy współczynnik rozszerzalności ( $\alpha$ ): 0,15 mm/m\*°C
- 13) udarność wg Charpy'ego PP-R: nie pęka

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB.

#### **A.4.2.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Wszystkie odcinki instalacji wodociągowej muszą być poddane próbie ciśnieniowej. Przy próbie ciśnieniowej należy utrzymać niezmienną temperaturę czynnika próbnego. W czasie próby wszystkie złącza, spawy i połączenia kołnierzowe muszą być odkryte.

Próba ciśnieniowa według procedury standardowej przeprowadza się, przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą.

Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następujących 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6MPa. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny.

W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 MPa.

Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu. Między poszczególnymi cyklami próby, instalacja powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Producent powinien podać wszystkie parametry wytrzymałościowe dla swoich rur.

#### **A.4.2.4. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA PRZYŁĄCZA I INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Instalacja wodociągowa winna być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1.0 m/s i czasie minimum 60 minut, do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniejszej niż 25 g/m<sup>3</sup>. Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru.

Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Włączenie instalacji do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

#### **A.4.3. INSTALACJE C.O. I C.T. RUR MIEDZIANYCH WEWNĄTRZOBIEKTOWE**

##### **A.4.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Rury dla instalacji wodnych i gazowych produkowane są w trzech stanach:

- 1) rekrytalizowanym (miękkim) R 220,
- 2) stanie półtwardym – R 250,
- 3) stanie twardym – R 290.

Rury w odcinkach należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1m.

Każda partia rur uznana za zgodną z wymaganiami normy zakładowej powinna posiadać zaświadczenie wytwórni zawierające następujące dane:

- 1) nazwę i adres wytwórni,
- 2) datę wystawienia zaświadczenia,
- 3) typy, długości i liczbę odcinków fabrykacyjnych, datę lub okres produkcji,
- 4) wynik i datę badań pełnych

Ze względu na tzw. korozję elektrochemiczną w jednej instalacji nie wolno łączyć bezpośrednio elementów z miedzi z elementami (grzejnikami, wymiennikami ciepła, pompami, zbiornikami) z innych metali. Dopuszcza się łączenie w instalacji elementów z miedzi oraz stali ocynkowanej pod warunkiem wbudowania elementu ze stali przed elementem miedzianym (zgodnie z kierunkiem przepływu wody).

##### **A.4.3.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI C.O.**

Próba ciśnieniowa według procedury opisanej w p. A.4.2.3.

##### **A.4.3.3. PŁUKANIE INSTALACJI I REGULACJA INSTALACJI C.O.**

Instalacja c.o. winna być dokładnie przepłukana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie przyłącza należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1.0 m/s i czasie minimum 60 minut, do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Regulacja ma na celu zapewnienie równomiernej temperatury we wszystkich ogrzewanych pomieszczeniach lub temperatury zróżnicowanej, jeżeli takie są potrzeby użytkownika.

Projekt instalacji uwzględnia teoretycznie wszystkie czynniki. Czynniki regulacji hydraulicznej instalacji są:

- 1) kryzy dławiące;
- 2) nastawy wstępne zaworów termo-regulacyjnych;
- 3) zawory odcinające;

4) rozdzielacze z regulacją przepływu.

Regulacja „na zimno”, a następnie „na gorąco” należy do zadań Wykonawcy.

#### **A.4.4. INSTALACJE I URZĄDZENIA WENTYLACJI**

##### **A.4.4.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Montaż przewodów wentylacyjnych należy prowadzić z użyciem systemowych zawiesi stalowych oraz łączników przystosowanych do przenoszenia projektowanych obciążeń, przy uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa i posiadających stosowny atest producenta.

Transport blachy (w przypadku wykonywania kanałów wentylacyjnych na budowie) w paczkach samochodami skrzyniowymi. Transport gotowych kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją.

Należy zwrócić uwagę, aby kanały i kształtki nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie (wgnięcia, przedziurawienia).

Sprzętu do montażu kanałów wentylacyjnych z blach:

- 1) wciągarka,
- 2) giętarka do blachy, nożyce do blachy, klucze zwykłe, lutownice,
- 3) wiertarka.

Dla wszystkich kanałów w miejscu ich przechodzenia przez stropy i ściany, przestrzeń pomiędzy rurami a osłoną wypełnić masą uszczelniającą z atestem przeciwpożarowym. Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić regulację całej instalacji w celu uzyskania oczekiwanych parametrów.

Wykonawca po zakończeniu robót montażowych wykona schematy ideowe instalacji, przedstawiających rozmieszczenie poszczególnych elementów oraz sporządzi instrukcję obsługi i konserwacji urządzeń niezbędnych dla normalnego użytkowania instalacji.

##### **A.4.4.2. KANAŁY WENTYLACYJNE Z BLACHY OCYNKOWANEJ**

###### **A.4.4.2.1. KANAŁY WENTYLACYJNE O PRZEKROJU PROSTOKĄTNYM**

Stosowane do instalacji pracujących z powietrzem nie zanieczyszczonym domieszkami mechanicznymi, wylęgami lub substancjami agresywnymi, które powodują nadmierne zużycie lub korozję stali lub cynku.

**Tabela 1 Parametry blach kanałów wentylacyjnych**

Grubość blachy dla kanałów użytkowanych w zakresie ciśnień od +1000Pa do –630Pa	
gabaryty kanału [mm]	grubość blachy [mm]
100÷530	0,6
530÷750	0,7
750÷1000	0,8

1000-1400	0,9
1400-2000	1,0
>2000	1,1

Blacha stalowa ocynkowana jest odporna na korozję elektrochemiczną oraz związki azotu i roztwory soli. Nie jest odporna na działanie silnych kwasów.

Powłoki cynkowe osadzone elektrolitycznie na żeliwie i stali mają charakter powłok anodowych i chronią stal elektrochemicznie przed korozją.

Powłoki cynkowe są wytrzymałe na walcowanie i zgięcia, ale nie nadają się do spawania. Blacha stalowa ocynkowana jest produkowana metodą nakładania powłok cynkowych przez cynkowanie ogniowe (zanurzeniowe). Poszczególne elementy kanałów wentylacyjnych winny być połączone za pomocą płaskich kołnierzy na uszczelki. Kołnierze są zaprasowane do przewodów lub zgrzewane punktowo.

Połączenia w narożnikach winny być uszczelnione za pomocą kitu poliuretanowego.

Standardowe długości prostek wynoszą L=1000mm, L=1250mm, L=1500mm. Kanały od długości boku 1000mm posiadają standardowo usztywnienia.

#### **A.4.4.2.2. KANAŁY WENTYLACYJNE KOŁOWE TYP SPIRO**

Kanały z blachy stalowej ocynkowanej wykonane poprzez spiralne zwijanie blach metalowych. Występują w zakresie średnic zewnętrznych od 63 do 1800 mm. Długości standardowe w odcinkach 3m,6m,9m,12m. Odporność na temperaturę od -30°C do +100°C.

#### **A.4.4.2.3. OTWORY REWIZYJNE W PRZEWODACH O PRZEKROJU KOŁOWYM**

Przy średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

Przy średnicy większej od 200mm należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w Tabela 2

**Tabela 2 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym**

Średnica przewodu [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
	200=<d<=315	300
315=<d<=500	400	200
>500	500	400

#### **A.4.4.2.4. OTWORY REWIZYJNE W PRZEWODACH O PRZEKROJU PROSTOKĄTNYM**

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w Tabela 3.

**Tabela 3 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym**

Wymiar (s) boku przewodu [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
≤200	300	100
200<(s)<500	400	200
≥500	500	400

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w Tabeli 3, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

Kontrole należy prowadzić w kolejnych fazach robót:

- 1) sprawdzenie materiałów
- 2) sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami
- 3) sprawdzenie stanu przygotowania podłoża pod mocowanie kanałów
- 4) sprawdzenie prawidłowości wykonania.

Próbę powietrzną szczelności kanałów należy przeprowadzić pompując powietrze do przygotowanego testowanego kanału do momentu, aż podłączony do systemu manometr wskaże wartość nieco powyżej 100 mm słupa wody.

Następnie należy poczekać aby temperatura powietrza ustabilizowała się, i obniżyć ciśnienie do 100mm słupa wody. Przez 5 minut ciśnienie powietrza nie powinno spaść poniżej 75mm słupa wody.

#### **A.4.4.3. KANAŁY WENTYLACYJNE Z BLACHY NIERDZEWNEJ**

Wymagania wymiarowe, łączenie prostek i kształtek, zasady kontroli i próba szczelności dla kanałów z blachy stalowej nierdzewnej jak w pkt [A.4.4.2](#)

Wymagane cechy blachy ze stali nierdzewnej:

- 1) odporność na działanie:
  - a) czynników atmosferycznych,
  - b) rozcieńczonych kwasów,
  - c) roztworów alkalicznych.
- 2) zawartość chromu 12÷25%.
- 3) brak pęknięć przy zginaniu i obróbce mechanicznej.

Blachy ze stali nierdzewnej nie są odporne na działanie oparów silnych kwasów.



Nie należy łączyć elementów wentylacji ze stali nierdzewnej z elementami ze stali zwykłej.

#### **A.4.5. SIECI I INSTALACJE GAZOWE**

##### **A.4.5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Elementy dostarczane na budowę i zastosowane powinny być sprawdzane pod względem jakości, kompletności i zgodności z danymi technicznymi i przewidywanym zastosowaniem.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć od Producenta:

- 1) pozytywne aktualne świadectwa dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne)
- 2) wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm
- 3) karty gwarancyjne .

##### **A.4.5.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE**

Transport elementów składowych instalacji powinien odbywać się w warunkach i w sposób gwarantujący utrzymanie ich właściwego stanu technicznego. Elementy składowe powinny być transportowane w oryginalnym opakowaniu jeżeli takowe istnieje. Na samochodzie elementy powinny być układane na równym i czystym podłożu oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem (zarzucaniem, przewracaniem, przesuwaniem itp.). Rury stalowe należy układać w położeniu poziomym. Podczas prac przeładunkowych nie należy materiałów rzucać ani wlec. Transport elementów instalacji powinien odbywać się w sposób zalecany lub narzucony przez Producenta.

Przechowywanie elementów składowych instalacji powinno odbywać się w warunkach i w sposób gwarantujący utrzymanie ich właściwego stanu technicznego. Miejsce składowania powinno być czyste, równe i suche — magazynowane elementy powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, a także zabezpieczone przed ingerencją osób trzecich. Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu. Rury powinny być składowane na wysokość nie przekraczającą 1m. Elementy powinny być składowane w oryginalnym opakowaniu jeżeli takowe istnieje (magazynowanie rur powinno odbywać się w wiązkach). Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur (dotyczy rozpakowanych rur dostarczonych w wiązkach) można dokonać za pomocą kołków i klinów. Zabezpieczyć poprzez przykrycie materiałów i wyrobów znajdujących się na wolnym powietrzu. Elementy nieodporne na ujemne temperatury przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych. Przechowywanie powinno odbywać się w sposób zalecony lub narzucony przez Producenta.

Wykaz podstawowego sprzętu:

- 1) przyczepa skrzyniowa
- 2) ciągnik kołowy
- 3) sprzęt spawalniczy gazowy
- 4) do cięcia rur piły elektryczne
- 5) gwintownica do rur
- 6) giętarki do gięcia rur
- 7) wiertarki

- 8) rusztowania przesuwne lekkie
- 9) urządzenia zgrzewające na 24v lub 39v
- 10) szczotki o napędzie mechanicznym
- 11) urządzenia pomiarowe.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń osobom nieuprawnionym.

Pracowników obsługi należy przeszkolić. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy oraz przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na Terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

#### **A.4.5.3. WYKONANIE ROBÓT**

##### **A.4.5.3.1.1. ZABEZPIECZENIE TERENU ROBÓT**

Zapewnić zagospodarowanie i zabezpieczenie terenu budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami — teren budowy powinien być wydzielony i zabezpieczony przed osobami trzecimi za pomocą znaków, tablic ostrzegawczych i informacyjnych, oświetlenia. Drogi ewakuacyjne oraz występujące na nich drzwi i bramy oznakować znakami bezpieczeństwa. Zapewnić dojazd na teren budowy.

##### **A.4.5.3.1.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- 1) wytyczenie tras prowadzenia przewodów i usytuowanie armatury
- 2) ustalenie lokalizacji odbiorników
- 3) przycięcie rur i oczyszczenie
- 4) wykucie otworów w przegrodach budowlanych pod wykonywaną instalację.

##### **A.4.5.3.1.3. ROBOTY MONTAŻOWE**

Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników zgodnie z zasadami wiedzy technicznej wymaganiami opracowanymi przez Producentów. Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie oraz PE i prowadzone ze spadkiem 4° w kierunku przepływu gazu. Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie osuszone przez przepalanie palnikiem gazowym. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Zmiany kierunku rur uzyskać przez gięcie (dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekroczyć 10% jej zewnętrznej średnicy) wykonując odpowiednie łuki oraz wspawanie kolan typowych. Nie należy giąć rur na odcinkach spawanych. Zastosować normatywny rozstaw podpór dla rur. Konstrukcja podpór powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów poprzez zastosowanie przekładki elastycznej. W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane powinny być osadzone na zaprawie cementowej tuleje ochronne a przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną wypełnić szczeliwem elastycznym nie powodującym korozji i spełniającym wymogi temperaturowe.

Połączenia z armaturą gwintowane (gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy) i kołnierzowe. Uszczelnienia do powyższych połączeń powinny spełniać wymogi szczelności gazowej.

Na zewnątrz, na ścianie zewnętrznej w szafkach gazowych przewidziano kurki główne (ręczny i elektromagnetyczny) odcinające dopływ gazu. Przed każdym kotłem na przewodzie doprowadzającym gaz powinien być zainstalowany kurek kulowy. Kurek powinien mieć trwale zaznaczone położenie: otwarty /zamknięty.

Podłączenia armatury gazowej kotła do instalacji doprowadzającej gaz wewnątrz kotłowni należy wykonać za pomocą złącza rozbieralnego dwuzłączki. Końcowa część instalacji gazowej powinna być wyposażona w złączkę z korkiem, aby był możliwy pomiar ciśnienia i odpowietrzenie instalacji.

Na przewody gazowe nie może ściekać woda wykraplająca się z pary wodnej na powierzchni innych przewodów. Urządzenia odcinające powinny być zawsze dostępne. Przewody powinny być rozplanowane oznakowane w sposób przejrzysty, tak, aby w każdej chwili możliwa była ich identyfikacja. Urządzenia odcinające powinny być zaopatrzone w tabliczki informacyjne. Przewody gazowe połączone do kotła powinny być trwale umocowane dla uniknięcia przenoszenia obciążeń mechanicznych na jego armaturę. Przewodów tych nie można mocować do elementów innych rurociągów. Przewody prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od pozostałych instalacji. Instalację należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Kompletny system detekcji gazu chroni przed ewentualnymi skutkami niekontrolowanego wypływu gazu.

#### **A.4.5.3.2. SPAWANIE ELEKTRYCZNE RUR STALOWYCH**

Roboty spawalnicze wykonywać zgodnie z opisem pkt [A.4.1.4](#) niniejszego PFU

#### **A.4.5.3.3. PRÓBA CIŚNIENIOWA**

Przed wykonaniem wszystkich prób szczelności instalacji wodnych i instalacji gazowych oraz przed zakończeniem wszystkich robót elektrycznych nie należy napełniać instalacji gazowej. W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę szczelności podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych. Próbę szczelności należy przeprowadzać powietrzem lub innym gazem obojętnym. Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazowej przez napełnianie jej wodą lub innymi cieczami. Szczegółowy sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności podają aktualnie obowiązujące przepisy prawne i normy. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być odebrane komisyjnie, odnotowane w dzienniku budowy i ujęte w protokołach.

#### **A.4.5.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Materiały dostarczane na budowę przed ich zabudowaniem podlegają kontroli ZIN. Jakość materiałów określa się na podstawie dokumentów załączonych do dostawy oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Jakość robót określa się na podstawie kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w specyfikacji technicznej oraz projekcie. Sprawdzeniem w szczególności należy objąć roboty zanikające i ulegające zakryciu oraz badania wykonanych instalacji. Wszystkie czynności kontrolne wykonuje się komisyjnie. Ich wynik zapisuje się w odpowiednich protokołach oraz w dzienniku budowy. Do protokołów załącza się dokumenty w postaci aprobat, certyfikatów, deklaracji zgodności, wyników badań, pomiarów i inne. Do czasu odbioru końcowego dokumenty te przechowuje kierownik budowy. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Kwalifikacje i uprawnienia pracowników Wykonawcy podlegają kontroli ZIN.

Kontroli podlegają:

- 1) sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów (elementy instalacji)
- 2) sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek
- 3) sprawdzenie zgodności wykonanych prac, użytych materiałów, elementów z projektem
- 4) sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych
- 5) kontrolę wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego
- 6) sprawdzenie szczelności instalacji
- 7) sprawdzenie rodzaju oraz wykonania podpór ruchomych
- 8) lokalizacja kurka głównego i reduktora ciśnienia
- 9) usytuowanie i instalowanie gazomierzy
- 10) oznakowanie przewodów, armatury, urządzeń
- 11) wymagania dla stacji gazowej i punktu redukcyjnego
- 12) prowadzenie przewodów instalacji gazowych, materiały na przewody gazowe za reduktorem
- 13) armatura odcinająca.

#### **A.4.5.5. ODBIORY ROBÓT**

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków instalacji. W związku z tym ich zakres obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z niniejszym opracowaniem, dokumentacją projektową (łącznie z zastosowanymi materiałami) i obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej, a w szczególności odbiorom podlegają m.in.:

- 1) materiały i urządzenia będące składowymi instalacji
- 2) wytyczony przebieg trasy i lokalizacja armatury
- 3) przebieg instalacji (współosiowość, przebieg w poziomie i pionie)
- 4) skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem
- 5) połączenia rurowe
- 6) zamontowanie armatury, uzbrojenia, osprzęt
- 7) próby hydrauliczne
- 8) zabezpieczenie antykorozyjne
- 9) oznakowanie przewodów i armatury
- 10) sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych dopuszczających do stosowania
- 11) próba szczelności instalacji gazowej
- 12) odpowietrzenia i napełnienia gazem sieci i instalacji
- 13) urządzenia i zespoły stanowiące część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym

14) sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych.

Kierownik robót zobowiązany jest do zgłaszania ZIN i/lub Zamawiającego do sprawdzenia lub odbioru częściowego wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji i urządzeń.

Częściowy odbiór powinien być dokonany przez odpowiedniego inspektora branżowego ZIN. Fakt przeprowadzenia odbioru częściowego należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy. W przypadku stwierdzenia wadliwego wykonania odbieranego zakresu robót, po usunięciu stwierdzonych usterek, kierownik budowy, wpisem do dziennika budowy, ponownie zgłasza je do odbioru, ZIN przeprowadza ponowny odbiór pousterkowy. Szczegółowe roboty i etapy podlegające odbiorom częściowym określają aktualne normy i przepisy prawne.

**A.4.6. SIECI WODOCIĄGOWE WODY SOCJALNEJ, TECHNOLOGICZNEJ ORAZ PPOŻ.**

**A.4.6.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Klasę i rodzaj rur należy stosować zgodnie z danymi w dokumentacji projektowej.

Polietylen polimer etenu powstający w wyniku polimeryzacji rodnikowej – materiał giętki, woskowaty, przezroczysty, termoplastyczny. Charakteryzuje się odpornością na działanie: wody, roztworów kwasów, zasad i soli oraz niską temperaturę. Symbol przemysłowy: PE.

(PE nie jest odporny na węglowodory i jego chloropochodne).

Właściwości PE zależą od warunków przeprowadzenia reakcji (ciśnienia, temperatury, katalizatora). Każda partia rur uznana za zgodną z wymaganiami normy powinna posiadać zaświadczenie wytwórni zawierające następujące dane:

- 1) nazwę i adres wytwórni,
- 2) datę wystawienia zaświadczenia,
- 3) typy, długości i liczbę odcinków fabrykacyjnych, datę lub okres produkcji,
- 4) wynik i datę badań pełnych lub dokument równoważny.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez ZIN i/lub Zamawiającego.

Sprzęt do montażu wodociągów z rur PE:

- 1) żuraw samochodowy, samochód skrzyniowy
- 2) zgrzewarka doczołowa do rur PE
- 3) sprężarka powietrza
- 4) klucze hydrauliczne i zwykłe.

Transport rur i kształtek PE powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Rury PE należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach.

Przy dłuższym składowaniu (pomieszczenia zadaszone) rury należy układać w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1m.

#### A.4.6.2. RURY POLIETYLENOWE PE

Rury z PE produkowane są metodą wytłaczania z polietylenu o gęstości powyżej 930 kg/m<sup>3</sup> z dodatkiem antyutleniaczy, stabilizatorów i pigmentów niezbędnych do wytwarzania rur o określonych właściwościach mechanicznych i zgrzewalności.

Materiałem bazowym jest PE-HD klasy PE 80 i PE 100.

Rury polietylenowe są całkowicie obojętne fizjologicznie i nieszkodliwe dla środowiska. Optymalna temperatura stosowania rur z PE wynosi 20°C. Przy stosowaniu innych temperatur, należy zastosować współczynniki redukcyjne ciśnienia nominalnego.

**Tabela 4 Współczynniki redukcyjne ciśnienia nominalnego dla temperatur rur PE**

Temperatura medium przesyłanego [°C]	Współczynnik redukcyjny
+20	1,0
+25	0,9
+30	0,8

Minimalny promień gięcia rur PE w zależności od temperatury:

- 1) +20°C – 20 °
- 2) +10°C – 35 °
- 3) 0°C – 50 °

Wymagane własności techniczne:

- 1) gęstość materiału rur: 0,930 – 0,960 g/cm<sup>3</sup>
- 2) wskaźnik płynięcia: 0,4 1,3 g/10 min
- 3) wydłużenie przy zerwaniu nie mniej niż 350%
- 4) stabilność cieplna nie mniej niż 20min w temperaturze 200°C
- 5) liniowa rozszerzalność cieplna: 0,2 mm/m\*°C
- 6) moduł sprężystości 600-800 N/mm<sup>2</sup>
- 7) odporność cieplna: do 50°C
- 8) wysoka odporność na powolny wzrost spękań
- 9) wysoka odporność na szybką propagację spękań.

Rury PE produkowane są głównie w 2 klasach:

- 1) PE80
- 2) PE100.

Przekrój efektywny rury wykonanej z surowca klasy PE-100 (przy tym samym ciśnieniu nominalnym) jest o około 17% większy niż rury wykonanej z surowca klasy PE-80.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością określoną w poniższej tabelicy.

**Tabela 5 Dopuszczalne odchylenia przewodów**

rodzaj/materiał przewodu	odchylenie w planie	odchylenie spadku
	m	m
tworzywo sztuczne	0,10	±0,05

Wodociąg po zasypaniu piaskiem należy oznakować taśmą z tworzywa sztucznego w odpowiednim kolorze z wkładką metalową, oraz słupkami z naniesionymi odległościami armatury.

Przed zasypaniem rurociąg winien być zinwentaryzowany przez uprawnionego geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne będące w zasobach.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub aprobatę techniczną ITB.

#### **A.4.6.3. Kształtki polietylenowe PE do zgrzewania doczołowego**

Odpowiednie dla rur kształtki produkowane są z polietylenu o tych samych właściwościach co rury.

Parametry wytrzymałościowe i odporność na czynniki zewnętrzne winny być nie mniejsze niż dla rur tj:

- 1) materiał bazowy PE-HD klasy PE 80 i PE 100
- 2) gęstość 930-960 kg/m<sup>3</sup>
- 3) wskaźnik płynięcia: 0,4 1,3 g/10 min
- 4) wydłużenie przy zerwaniu nie mniej niż 350%
- 5) stabilność cieplna nie mniej niż 20min w temperaturze 200°C
- 6) liniowa rozszerzalność cieplna: 0,2 mm/m\*°C.

Kształtki PE należy dostarczać na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, atestami w oryginalnych opakowaniach. Dostarczone na Teren budowy kształtki należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego kształtek oraz ich oznaczenia.

#### **A.4.6.4. ZGRZEWANIE DOCZOŁOWE**

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, aż do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu od nich płyty, na wzajemnym połączeniu ze sobą z odpowiednią siłą docisku.

Decydujący wpływ na wytrzymałość połączeń zgrzewanych ma:

- 1) czystość łączonych powierzchni,
- 2) właściwa siła docisku w odpowiednim czasie,
- 3) czas nagrzewania wgłębnego,

- 4) czas wyjścia płyty grzejnej,
- 5) czas dosunięcia łączonych powierzchni,
- 6) czas łączenia,
- 7) czas chłodzenia,
- 8) temperatura płyty grzejnej.

Przy rurach rozwijanych z bębna może wystąpić konieczność likwidacji owalu przed zgrzewaniem.

Zgrzewanie doczołowe w temperaturach poniżej 0°C, jak również w czasie deszczu, gęstej mgły lub silnego wiatru, możliwe przy zastosowaniu namiotów osłonowych, z opcją ogrzewania w przypadku niskich temperatur, np. nadmuchem ciepłego powietrza (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte aby nie nastąpiło chłodzenie przeciągiem).

**Tabela 6** Czasy operacyjne procesu zgrzewania doczołowego

Grubość ścianki	t1	t2	t3	t4	t5
	Wyływka	Czas nagrzewania czas wgłębny=10 krotność grubości ścianki	Maksymalny czas wyjścia płyty grzejnej	Czas do uzyskania ciśnienia zgrzewania	Minimalny czas łączenia
[mm]	[mm]	[s]	[s]	[s]	[min]
<4,5	0,5	45	5	5	6
4,5 ÷ 7,0	1,0	45÷70	5÷6	5÷6	6÷10
7,0÷12,0	1,5	70÷120	6÷8	6÷8	10÷16
12,0÷19,0	2,0	120÷190	8÷10	8÷11	16÷24
19,0÷26,0	2,5	190÷260	10÷12	11÷14	24÷32
26,0÷37,0	3,0	260÷370	12÷16	14÷19	32÷45
37,0÷50,0	3,5	370÷500	16÷20	19÷25	45÷60
50,0÷70,0	4,0	500÷700	20÷25	25÷35	60÷80

gdzie:

t1 czas do uzyskania wyływki w [mm] wg tabeli, na całym obwodzie styku z płytą grzejną

t2 czas nagrzewania wgłębego

t3 maksymalny czas na wyjście płyty grzejnej

t4 czas do uzyskania ciśnienia zgrzewania

t5 minimalny czas łączenia

t6 minimalny czas chłodzenia, 1,5 [min] na każdy [mm] grubości ścianki



Ciśnienie przy zgrzewaniu 0,02-0,15 [N/mm<sup>2</sup>]

Wartości z przedziałów w kolumnach tabeli należy dobierać odpowiednio do rzeczywistej grubości ścianki, zachowując proporcje z drugiej kolumny tj. „ grubość ścianki”. Prawidłowość wykonania zgrzewu ocenia się według następujących kryteriów:

- 1) szerokość wyłytki „B” powinna posiadać wartość  $B=(0,68\pm 1,0)*e$  [mm]; gdzie e – grubość ścianki [mm]
- 2) różnica szerokości wałeczków wyłytki nie powinna przekraczać 20% szerokości wyłytki B, czyli  $S_{max}\pm S_{min}<0,2B$ ;
- 3) zagłębienie rowka między wałeczkami „k” nie może być mniejsze od zera, czyli  $k\geq 0$ ;
- 4) przesunięcie ścianek łączonych rur „v” nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki;
- 5) kształt wyłytki, minimalna i maksymalna szerokość wyłytki winna spełniać warunki:  $B_{min}\geq 0,9*B_{sr}$   $B_{max}\leq 1,1*B_{sr}$   $B_{sr}=(B_{min}+B_{max})/2$
- 6) osiowość zgrzewanych rur  $m\leq 1,0$ [mm] na długości 300mm.

Parametry mierzy się za pomocą suwmiarki lub innego przyrządu pomiarowego pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,1mm.

Jeżeli którykolwiek z parametrów wyłytki nie mieści się w ustalonych granicach, określonych w „ Karcie kontrolnej”, należy wyłytki wyciąć i wykonać nowy zgrzew.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego zgrzewu należy oprócz w/w zasad zwrócić szczególną uwagę na bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni.

Niedopuszczalne jest dotykanie palcami sfrezowanych powierzchni. Należy utrzymywać w czystości płytę grzejną, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i czystościwa (np. odpowiedni papier nie pozostawiający drobin włókien), zwilżonego metanolem, etanolem, propanolem, acetonem.

#### **A.4.6.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU**

Wszystkie odcinki rurociągu muszą być poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem. Przy próbie ciśnieniowej należy utrzymać niezmienną temperaturę czynnika próbnego. W czasie próby wszystkie spawy i połączenia kołnierzowe muszą być odkryte.

Próbę ciśnieniową według procedury standardowej przeprowadza się po zmontowaniu sieci, przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu.

Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą.

Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następujących 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6MPa. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 MPa.

Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu.

Między poszczególnymi cyklami próby, sieć powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Producent powinien podać wszystkie parametry wytrzymałościowe dla swoich rur.

#### **A.4.6.6. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA WODOCIĄGU**

Sieć wodociągowa winna być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1.0 m/s i czasie minimum 60min, do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Płukanie należy wykonywać pod kontrolą urządzenia pomiarowego zaakceptowanego przez gestora sieci.

Płukanie wstępnego – 10-krotny przepływ.

Płukanie wtórnego – 2-krotny przepływ.

Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wody chlorowej (z podchlorynem sodu o stężeniu 3%), o stężeniu chloru nie mniejszym niż 30g/m<sup>3</sup>. Po upływie 24godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru.

Woda z dezynfekcji przed spuszczeniem do kanalizacji musi przejść proces dechloracji trójsiarczanem sodu – roztwór 10%.

Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

#### **A.4.7. INSTALACJE HYDRANTOWE Z RUR STALOWYCH OCYNKOWANYCH WEWNĄTRZOBIEKTOWE**

##### **A.4.7.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Rury winny być dostarczane na budowę proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub innymi uszkodzeniami.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi.

##### **A.4.7.2. RURY STALOWE OCYNKOWANE GWINTOWANE**

Rury stalowe ocynkowane z końcami gwintowanymi na ciśnienie PN 16. Stal klasy 12x lub St33. Ocynkowanie: WN 10240: grubość warstwy min 56 µm/400 g/m<sup>2</sup>. Łączenie rur za pomocą łączników gwintowanych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego (powłoka cynkowa tak jak dla rur).

W przepustach ściennych dla rurociągów należy wykonać zabezpieczenia p-poż masą ognioochronną. Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB

##### **A.4.7.3. ZAWORY HYDRANTOWE**

Wymagane własności techniczne:

- 1) korpus: odlew aluminiowy ze stopu AK 11 (AlSi 11) i mosiądzu MO 58,
- 2) uszczelki: guma EPDM
- 3) ciśnienie robocze: 1,2 MPa
- 4) wylot – nasada: wg PN-91/M-51038

Zawory powinny być umieszczone na wysokości  $1.35 \pm 0.05$  m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być kierowana do dołu. Usytuowanie nasady tłocznej oraz pokrętła zaworu względem ścian lub obudowy powinno umożliwiać łatwe przyłączenie węża tłoczego wg PN-M-51151:1987 o wielkości zgodnej z wielkościami nasady klucza do łączników wg PN-M-51014:1953.

Przed hydrantem lub zaworem powinna być dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Ciśnienie przy zaworze hydrantowym nie może być mniejsze niż 20m H<sub>2</sub>O, przy czym pomiaru ciśnienia należy dokonać przy czynnym hydrancie. Nominalna wydajność zaworu hydrantowego 25 wynosi  $Q=1,0$  l/s.

Należy zastosować szafki hydrantowe podtynkowe z wyposażeniem tj.: wężem pólsztynowym długości 25 m i z prądownicą.

#### **A.4.7.4. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Przed przystąpieniem do próby szczelności instalację dwukrotnie wypłukać wodą przez napuszczenie i spuszczenie wody. Po stwierdzeniu gotowości zładu do próby szczelności należy za pomocą ręcznej pompy tłokowej podłączonej w najniższym punkcie instalacji podnieść ciśnienie do wartości 0,6MPa. Wynik próby szczelności należy uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia i na połączeniach nie stwierdzono przecieków lub roszenia.

#### **A.4.8. ARMATURA I PRZYBORY SANITARNE SIECI WODOCIĄGOWYCH**

##### **A.4.8.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Armatura powinna być sprawdzona przed montażem, czy spełnia wymagania projektowe, czy jest właściwie oznakowana i czy nie jest uszkodzona. Armatura powinna być składowana zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość i zabezpieczonych przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

Sprzęt do montażu armatury wodociągowej wewnętrznej:

- 1) klucze hydrauliczne
- 2) klucze nastawne
- 3) klucze płaskie zwykłe
- 4) materiały uszczelniająca złącza gwintowane.

Transport armatury sanitarnej powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Armaturę należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta.

Kontrole należy prowadzić w kolejnych fazach robót:

- 1) sprawdzenie materiałów
- 2) sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami

- 3) sprawdzenie podejść do armatury, mocowań itp.
- 4) sprawdzenie prawidłowości wykonania.

#### **A.4.8.2. ZAWÓR CZERPALNY**

Umożliwia pobieranie wody tylko zimnej lub tylko ciepłej. Posiada końcówkę do podłączenia węża. Może być wyposażony w regulatory lub perlatory zmniejszające zużycie wody. Produkowany są z żeliwa, staliwa lub mosiądzu.

Zawór winien spełniać wymogi:

- 1) kadłub, wkrętki, końcówki do węża,, nakrętka złączki – mosiądz z powłoką nikiel-chrom,
- 2) trzpień – mosiądz
- 3) uszczelki kuli PTFE – teflon
- 4) uszczelki trzpienia – pierścienie uszczelniające typu "O" NBR
- 5) uszczelki, złączki, uszczelka płaska – NBR
- 6) dźwignia jednoramienna stal węglowa z powłoką malarską.

#### **A.4.8.3. BATERIA UMYWALKOWA LUB ZMYWAKOWA ZWYKŁA**

Bateria winna posiadać następujące własności:

- 1) powierzchnia chromowana
- 2) uchwyt prosty
- 3) montaż jednootworowy
- 4) klasa przepływu A, perlator M 24 x 1,, ceramiczna głowica termostatyczna
- 5) zestaw odpływowy G 1 ¼
- 6) elastyczne wężyki ciśnieniowe
- 7) system szybkiego montażu P-IX 7522/IA, DIN-DVGW-BM-0030.

#### **A.4.8.4. BATERIA NATRYSKOWA ZWYKŁA**

Bateria winna posiadać następujące własności:

- 1) powierzchnia chromowana classic
- 2) uchwyt kabłąkowy
- 3) montaż naścienny
- 4) klasa przepływu DD
- 5) perlator kaskadowy M 28 x 1,, ceramiczna głowica termostatyczna
- 6) zabezpieczenie przed zassaniem brudnej wody do sieci
- 7) automatyczny przełącznik natrysk/wanna

8) przyłącza mimośrodowe.

#### **A.4.8.5. ZAWÓR ANTYSKAŻENIOWY**

Zawór zapobiega wszystkim możliwym przyczynom zanieczyszczenia wody, odcinając od wodociągu głównego instalację, w której nastąpił przepływ wsteczny powodujący zanieczyszczenie.

Zawór winien spełniać wymogi:

- 1) przyłącza gwintowane zgodnie z UNI ISO 228/1
- 2) korpus z mosiądzu CW617N
- 3) sprężyna stal nierdzewna AISI 302
- 4) pierścień uszczelniający NBR
- 5) korek
- 6) uszczelka RWS 3825.

#### **A.4.8.6. ZAWÓR KULOWY**

Należy stosować zawory z mosiądzu.

Zawór winien spełniać wymogi:

- 1) kadłub, wkrętki, końcówki do węża, nakrętka, złączki – mosiądz z powłoką nikiel-chrom
- 2) trzpień – mosiądz
- 3) uszczelki kuli PTFE – teflon
- 4) uszczelki trzpienia – pierścienie uszczelniające typu "O" – NBR
- 5) uszczelki złączki, uszczelka płaska – NBR
- 6) dźwignia jednoramienna – stal węglowa z powłoką malarską.

#### **A.4.8.7. BRODZIK NATRYSKOWY**

Brodzik na podstawie styropianowej ze zintegrowaną obudową, z otworem na syfon  $\varnothing$  90mm, zalecany syfon TB 90 P. Wymiary brodzika: 900x900. Wykonany z akrylu lub stalowy emaliowany.

#### **A.4.8.8. WPUSTY Z RUSZTEM ZE STALI NIERDZEWNEJ**

Wykonany ze stali klasy AISI 304 lub 316 – blacha gr. 2mm lub 3mm.

Produkt poddawany jest wytrawiającej kąpeli pasywacyjnej w celu przywrócenia spawom wysokiej odporności na korozję.

Własności techniczne:

- 1) zaokrąglone wewnętrzne naroża spawane, połączenia oszlifowane
- 2) wpusty przeznaczone do zastosowań przemysłowych posiadające dodatkowe wzmocnienie górnej krawędzi
- 3) łatwy dostęp do wnętrza rury

- 4) wpusty przeznaczone do stosowania w obiektach przemysłowych wyposażone w kosz osadczy.

#### **A.4.8.9. PRZYBORY PORCELANOWE (UMYWALKA, PISUAR, MISKA USTĘPOWA)**

Przybory wykonane z ceramiki półszlachetnej o nasiąkliwość wagowej <12%, kolor biały.

Otwory na armaturę i wymiary należy dostosować do lokalizacji, podejść wodociągowych, podejść kanalizacyjnych.

#### **A.4.9. ARMATURA I URZĄDZENIA C.O. ORAZ C.T**

##### **A.4.9.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Armatura powinna być sprawdzona przed montażem, czy spełnia wymagania projektowe, czy jest właściwie oznakowana i czy nie jest uszkodzona. Armatura powinna być składowana zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość i zabezpieczonych przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

Sprzęt do montażu armatury wodociągowej wewnętrznej:

- 1) klucze hydrauliczne
- 2) klucze nastawne
- 3) klucze płaskie zwykłe
- 4) materiały uszczelniająca złącza gwintowane.

Transport armatury sanitarnej wewnętrznej powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Armaturę należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta.

Kontrole należy prowadzić w kolejnych fazach robót:

- 1) sprawdzenie materiałów
- 2) sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami
- 3) sprawdzenie podejść do armatury, mocowań itp.
- 4) sprawdzenie prawidłowości wykonania.

##### **A.4.9.2. POMPA OBIEGOWA**

Pompa cyrkulacyjna dla ciepłej wody użytkowej.

Własności techniczne:

- 1) wydajność: do 0,5 m<sup>3</sup>/h
- 2) wysokość podnoszenia: 0.5 m
- 3) napięcie: 1 x 230 V, 50 Hz

- 4) temperatura cieczy:  $+2^{\circ}\text{C} \div +95^{\circ}\text{C}$
- 5) ciśnienie pracy maksymalne: 10 bar
- 6) przyłącze rurowe Rp: 1/2
- 7) pobór mocy: 25 W
- 8) pompa wyposażona w silnik kulowy
- 9) silnik bez wału łożyskowanego
- 10) wirnik odporny na korozję
- 11) korpus pompy z mosiądzu.

#### **A.4.10. KANALIZACJA DESZCZOWA, KANALIZACJA SANITARNA, KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA GRAWITACYJNA**

##### **A.4.10.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Klasę i rodzaj rur należy stosować zgodnie z danymi w dokumentacji projektowej. PVC polimer powstały z połączenia tysięcy cząsteczek chlorku winylu. PVC w stanie czystym jest twardą, kruchą substancją o kolorze białym. Dla nadania określonych właściwości stosuje się domieszki: dla uzyskania miękkości – ftalany, dla uzyskania barwy – pigmenty na bazie kadmu, dla obniżenia palności – opóźniacze na bazie bromu.

Każda partia rur uznana za zgodną z wymaganiami normy powinna posiadać zaświadczenie wytwórni zawierające następujące dane:

- 1) nazwę i adres wytwórni,
- 2) datę wystawienia zaświadczenia,
- 3) typy, długości i liczbę odcinków fabrykacyjnych, datę lub okres produkcji,
- 4) wynik i datę badań pełnych lub dokument równoważny.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez ZIN.

Transport rur, kształtek i studzienek PVC powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Rury PVC należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach.

Sprzęt do montażu kanałów z rur PVC:

- dźwig samochodowy, samochód skrzyniowy
- wciągarki
- piła do tworzyw sztucznych
- pilnik.

Przy dłuższym składowaniu (pomieszczenia zadane) rury należy układać w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1m.

#### **A.4.10.2. RURY KANALIZACYJNE Z PVC**

Rury z polichlorku winylu (PCW, PVC) lite – rury z tworzywa sztucznego otrzymywanego w wyniku polimeryzacji monomeru chlorku winylu. Materiał o właściwościach termoplastycznych z dużą wytrzymałością mechaniczną i odpornością na działanie wielu rozpuszczalników.

Wymagane własności techniczne:

- 1) gęstość: 1,50 g/cm<sup>3</sup>
- 2) współczynnik rozszerzalności liniowej: 0,07 mm/m °C
- 3) wytrzymałość na rozciąganie: 55 N/mm<sup>2</sup> sztywność obwodowa > 8,0 kN/m<sup>2</sup> minimalna temperatura pracy: 0°C maksymalna temperatura pracy: 80°C
- 4) temperatura mięknięcia punkt Vicata'a: 108°C
- 5) znaczna odporność na działanie wielu substancji chemicznych
- 6) całkowita odporność powierzchni zewnętrznych na korozyjne, destruktywne działanie wód gruntowych
- 7) gładkość wewnętrznej powierzchni
- 8) szczelność połączeń w zakresie eksfiltracji ścieków do gruntu zapewniająca ochronę środowiska jak również w zakresie infiltracji wód gruntowych do wnętrza kanałów
- 9) duża odporność na ścieranie
- 10) odporność cieplna: 60°C dla średnic do 200mm, 40°C dla średnic powyżej 200mm
- 11) odporność na działanie ścieków o pH 4-8 oraz na działanie gazów: metanu, siarkowodoru, tlenu węgla.

Dla kanalizacji zewnętrznej należy stosować rury klasy "S" (SDR 34) SN8 , dla kanalizacji wewnętrznej rury klasy "N" (SDR 41) SN4 lub klasy "L" (SDR 51) SN2.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem, z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością określoną w poniższej tabelicy.

**Tabela 7 Dokładność zachowania odchylenia w planie i spadku**

Materiał przewodu	Odchylenie w planie	Odchylenie spadku
Tworzywa sztuczne	[m]	[m]
	0,10	±0,05

Przed zasypaniem rurociąg winien być zinwentaryzowany przez uprawnionego geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne będące w zasobach.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatek techniczną ITB.



#### **A.4.10.3. KSZTAŁTKI PVC KIELICHOWE**

Wymagane parametry techniczne nie mniejsze jak dla rur. Zaleca się stosowanie na rurociągach kształtek o klasie wytrzymałości o jeden stopień wyższy niż dla rur.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Aprobatę techniczną ITB

#### **A.4.10.4. STUDZIENKA KANALIZACYJNA**

Studzienka systemowa zbudowana zasadniczo z: kinety z wejściami bocznymi kanałów, rury karbowanej, włazu. Elementy te produkowane są w różnych parametrach (dobór we zależności od potrzeb).

Wymagane właściwości i parametry studzienki:

- 1) średnica wewnętrzna 425mm sztywność obwodowa rury  $SN > 4kN/m^2$
- 2) wytrzymałość na napór wody gruntowej o ciśnieniu  $H=5m$  słupa wody,
- 3) odporność na wysokie obciążenia statyczne od gruntu
- 4) odporność na obciążenia dynamiczne wszystkich klas od A15 do D400
- 5) dogodna pod względem projektowym i wykonawczym konfiguracja wymiarów kinet, kinety winny spełniać warunek hydrauliki zgodnie z normą DS 2379.
- 6) nastawne kielichy, pozwalające na sferyczną zmianę ustawienia rury połączeniowej  $\pm 7,5st.$  króćce połączeniowe umożliwiające zamontowanie na kanałach z rur gładkościennych oraz z rur dwuściennych
- 7) możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych  $\phi 110$  i  $160mm$  za pomocą wkładek, możliwość wykonania czynności eksploatacyjnych z poziomu nawierzchni przy użyciu sprzętu.
- 8) szczelne podłączenie rur kanalizacyjnych ułożonych z dużym spadkiem.

#### **A.4.10.5. MONTAŻ STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH**

W miejscu lokalizacji studni należy na dnie wykopu przygotować 10 cm warstwę podsypki piaskowej i wypoziomować (poziom dna studni znajduje się poniżej poziomu przyłączy rur).

Kinetę należy ułożyć na przygotowanej podsypce piaskowej. Kinetę wyposażoną w kielichy i uszczelki należy połączyć z bosymi końcami rur (uszczelki gumowe posmarować przed połączeniem). Na kinetę nakłada się pierścień dystansowy kielichem do dołu, pamiętając o zgraniu stopni wbudowanej drabinki (oznaczenie na zewnątrz pierścieni).

Oczyścić rowek na uszczelkę, zamontować ją i posmarować. Skrócenia pierścieni do wymaganej wysokości wykonuje się piłą, tylko w oznakowanym miejscu, co 12,5cm. Wykop wokół studni należy starannie i równomiernie wypełnić materiałem sypkim. Zagęszczenie gruntu wokół studni powinno odbywać się stopniowo.

Minimalny stopień zagęszczenia wg skali Proctora powinien wynosić: w terenie zielonym 95%, w drodze 98 do 100%, przy wodzie gruntowej powyżej dna studni 98 do 100%

Stożek montuje się jak pozostałe elementy, w przypadku użycia łyżki koparki, element z tworzywa należy zabezpieczyć wkładką drewnianą. Do elementów wieńczących konstrukcję studni (oprócz

stożka z tworzywa) należą: betonowy pierścień odciążający oraz wąż żeliwny. Wąż żeliwny powinien być obetonowany na pierścieniu odciążającym lub zakotwiony.

#### **A.4.10.6. STUDNIE REWIZYJNE BETONOWE**

Elementy prefabrykowane studni rewizyjnych kanalizacji sanitarnej i deszczowej winny spełniać następujące parametry:

- 1) dennice, kręgi żelbetowe, kręgi zwężkowe z betonu C35/45 W10 F150 OK.3
- 2) uszczelnienia styków kręgów uszczelkami odpornymi na gazy kanałowe tj. CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, CO<sub>2</sub> kręgi winny spełniać wymagania w zakresie obciążeń dynamicznych zgodnie z normą DIN 4034 oraz
- 3) być odporne na działanie ścieków o pH 4-10.

#### **A.4.10.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI KANAŁÓW**

Wszystkie odcinki kanałów muszą być poddane próbie szczelności przed zakryciem. Każdy producent powinien podać parametry próby ciśnieniowej dla swoich rur.

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji PVC podlega odbiorowi technicznemu. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką, sprawdza się wymiary, rzędne dna, prostolinijność osi w planie i w profilu, na odcinkach i pomiędzy studzienkami. Następnie przeprowadza się badanie szczelności kanału.

##### **A.4.10.7.1. TEST WODNY**

Należy zamknąć specjalnymi korkami końcówki badanego rurociągu, napęlić kanał wodą do poziomu przekraczającego o 0,5 m wysokości w najwyższym jego punkcie przy kanałach ogólnospławnych i deszczowych. Pomiar ilości wody potrzebnej do uzupełnienia braków może być wykonany wycechowanymi naczyniami, wodomierzem lub innymi przyrządami..

Warunki szczelności zgodne z PN-EN 1610:2015-10.

##### **A.4.10.7.2. TEST POWIETRZNY**

Należy pompować powietrze do przygotowanego testowanego rurociągu do momentu aż manometr podłączony do systemu wskaże wartość nieco powyżej 100 mm słupa wody. Poczekać aby temperatura powietrza ustabilizowała się, a następnie obniżyć ciśnienie do 100 mm słupa wody. Przez 5 minut ciśnienie powietrza nie powinno spaść poniżej 75 mm słupa wody.

#### **A.4.11. RUROCIĄGI TŁOCZNE WÓD DESZCZOWYCH, RUROCIĄGI TŁOCZNE ODCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH**

##### **A.4.11.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Klasę i rodzaj rur należy stosować zgodnie z danymi w dokumentacji projektowej. Polietylen polimer etenu powstający w wyniku polimeryzacji rodnikowej – materiał giętki, woskowaty, przezroczysty, termoplastyczny. Charakteryzuje się odpornością na działanie: wody, roztworów kwasów, zasad i soli oraz niską temperaturę. (PE nie jest odporny na węglowodory i jego chloropochodne). Właściwości PE zależą od warunków przeprowadzenia reakcji (ciśnienia, temperatury, katalizatora).

Każda partia rur uznana za zgodną z wymaganiami normy powinna posiadać zaświadczenie wytwórni zawierające następujące dane:

- 1) nazwę i adres wytwórni,

- 2) datę wystawienia zaświadczenia,
- 3) typy, długości i liczbę odcinków fabrykacyjnych, datę lub okres produkcji,
- 4) wynik i datę badań pełnych lub dokument równoważny.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez ZIN.

Sprzęt do montażu wodociągów z rur PE:

- 1) żuraw samochodowy, samochód skrzyniowy, zgrzewarka doczołowa do rur PE, sprężarka powietrza
- 2) klucze hydrauliczne i zwykłe.

Transport rur i kształtek PE powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Rury PE należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach.

Przy dłuższym składowaniu (pomieszczenia zadaszone) rury należy układać w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1m.

#### **A.4.11.2. RURY POLIETYLENOWE PE**

Opis zgodnie z p. A.4.6.2.

#### **A.4.11.3. KSZTAŁTKI POLIETYLENOWE PE DO ZGRZEWANIA DOCZOŁOWEGO**

Opis zgodnie z p. A.4.6.3.

#### **A.4.11.4. PROCES ZGRZEWANIA DOCZOŁOWEGO**

Opis procesu zgodnie z p. A.4.6.4.

#### **A.4.11.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU**

Opis próby zgodnie z p. A.4.6.5.

### **A.5. INŻYNIERIA DROGOWA**

#### **A.5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

##### **A.5.1.1. KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

###### **A.5.1.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 1) równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; ZIN może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,

- 2) koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt), walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, muszą posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi. Maszyny mogą być używane tylko do prac do jakich zostały przeznaczone i obsługiwane przez przeszkolone osoby i posiadające odpowiednie kwalifikacje.

#### A.5.1.1.2. KORYTOWANIE PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE POD DROGI

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od wymaganego dla danej nawierzchni wg dokumentacji projektowej.

**Tabela 8 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)**

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica.

**Tabela 9 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość
1	Szerokość koryta	1 raz na 100m
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu

3	Równość poprzeczna	1 raz na 100m
4	Spadki poprzeczne *)	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy		

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4]. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych powyżej powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### **A.5.1.2. NASYPY POD DROGAMI**

##### **A.5.1.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez ZIN.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez ZIN prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynnika  $K=1 \text{ exp-5 m/s}$ ) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody. Wykonywanie nasypów w czasie deszczów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od

wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

#### **A.5.1.2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

w gruntach niespoistych  $\pm 2$  % w gruntach mało i średnio spoistych  $+0$  %,  $-2$  % w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2$  %,  $-4$  %.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- 1) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie, odwodnienia każdej warstwy,
- 2) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić – nie mniej niż jeden raz na  $500 \text{ m}^2$  warstwy, nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- 3) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać następujące kryteria: górna warstwa nasypu o grubości  $0,20\text{m}$   $I_s=1,00$  warstwy leżące niżej do głębokości  $1,20\text{m}$   $I_s=1,00$  warstwy leżące poniżej  $1,20\text{m}$   $I_s=0,97$

W nasypach stosunek modułu wtórnego do pierwotnego dla gruntów sypkich  $E_2/E_1 \leq 2,2$ , dla gruntów spoistych  $E_2/E_1 \leq 2,0$ .

#### **A.5.2. JEZDNI I PLACE O NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ**

##### **A.5.2.1. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

###### **A.5.2.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku kruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od  $8\text{mm}$ . kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

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

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

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

$$\frac{D_{15}}{d_{85}}$$

gdzie:

$D_{15}$  wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (wzoru 1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z wzoru (2):

$$\frac{d_{50}}{O_{90}}$$

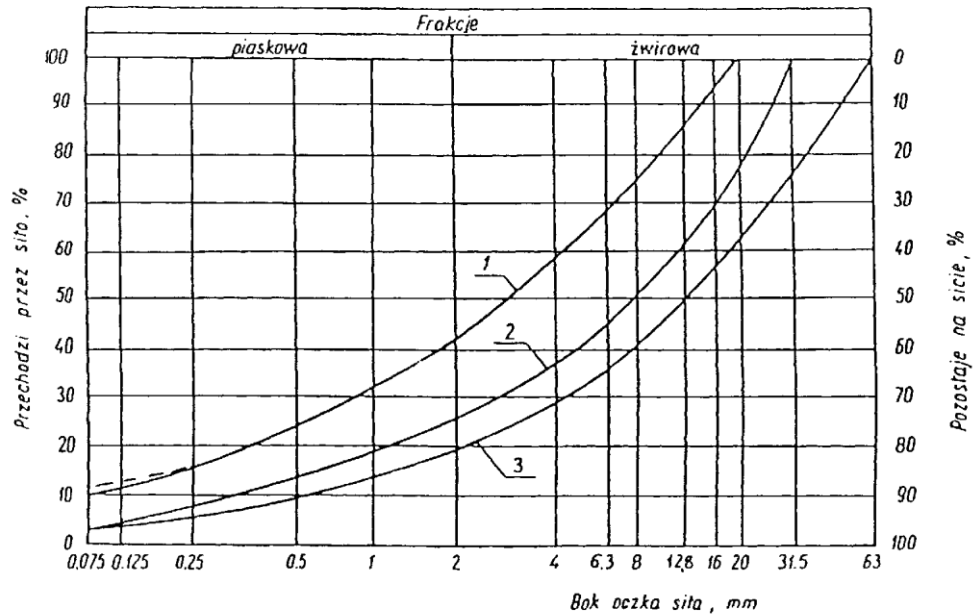
gdzie:

$d^{50}$  wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  -umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

#### **A.5.2.1.2. KRUSZYWO ŁAMANE**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na Rysunek 1.



**Rysunek 1 Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej**

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

**Tabela 10 Wymagania dla kruszyw**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]



3	Zawartość ziaren nieforemnych	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles							PN-B-06714-42 [12]
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37[10] PN-B-06714-39[11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:							PN-S-06102 [21]
	a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> = 1,00	80	60	80	60	80	60	

b) przy zagęszczeniu $I_s = 1,03$	120	-	120	-	120	-
-----------------------------------	-----	---	-----	---	-----	---

### A.5.2.1.3. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań ZIN i/lub Zamawiającemu w celu akceptacji materiałów.

Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg Tabela 10	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane ZIN.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

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

. 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 przez mieszanie i napowietrzanie.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. 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 i nie rzadziej niż raz na 5000m<sup>2</sup>, lub według zaleceń ZIN.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, l<sub>p</sub>. 11.

**Tabela 11 Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: <ul style="list-style-type: none"> <li>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup></li> </ul> Przed odbiorem: <ul style="list-style-type: none"> <li>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup></li> </ul>
8	Nośność podbudowy: <ul style="list-style-type: none"> <li>moduł odkształcenia</li> <li>ugięcie sprężyste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m</li> <li>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m</li> </ul>

\*) *Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.*

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 1) 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 2) 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

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

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- 1) dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- 2) dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

**Tabela 12 Cechy podbudowy**

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{nos}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczeni a $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą ZIN i/lub Zamawiającego, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### **A.5.2.2. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

#### **A.5.2.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania ze szczotek mechanicznych. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające a także sprężarek, zbiorników z wodą, szczotek ręcznych.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- 1) temperatury rozkładanego lepiszcza, ciśnienia lepiszcza w kolektorze, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarke,
- 2) wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- 3) dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

#### **A.5.2.2.2. LEPISZCZA**

Asfalty mogą być transportowane w cysternach, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- 1) do skropienia podbudowy nieasfaltowej: kationowe emulsje średniorozpadowe , upłynnione asfalty średniodoparowalne;
- 2) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
  - a) kationowe emulsje szybko rozpadowe , upłynnione asfalty szybko doparowujące ,
  - b) asfalty drogowe D 200 lub D 300, za zgodą ZIN.

**Tabela 13 Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni**

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez ZIN.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w Tabeli 14.

**Tabela 14 Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót**

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane	Badanie
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]

#### **A.5.2.2.3. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### **A.5.2.2.4. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez ZIN jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

**Tabela 15 Temperatury lepiszczy**

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 *)
2	Asfalt drogowy D 200	od 140 do 150
3	Asfalt drogowy D 300	od 130 do 140

*\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.*

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w

warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

### **A.5.2.3. WARTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **A.5.2.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić ZIN wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami SIWZ, obowiązujących norm i wytycznych i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

Do skrapiania lepiszczem bitumicznym należy stosować przyczepne lub samojezdne skrapiarki lepiszcza.

Mieszanki mineralno-asfaltowe produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralnoasfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności, zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać układarką o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco.

Sprzęt do zagęszczania: walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie, walce ogumione ciężkie. Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

#### **A.5.2.3.2. LEPISZCZA ASFALTOWE**

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 wg Tabela 16.

**Tabela 16 Lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza asfalt drogowy
KR3	AC16W	35/50
KR5	AC16W	35/50

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w Tabela 17.

**Tabela 17 Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591**

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu 35/50
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE			

1	Penetracja w 25°C	0,1	PN-EN 1426	35÷50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50÷58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost),	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po	%	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

#### **A.5.2.3.3. KRUSZYWO**

Wymagane właściwości kruszywa grubego

**Tabela 18 Wymagania dla kruszywa grubego**

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1	GC <sub>90/20</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłu kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	f <sub>2</sub>



Kształt kruszywa kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	kat. Fl <sub>25</sub> (wskaźnik płaskości ≤ 25); lub kat. Sl <sub>25</sub> (wskaźnik kształtu ≤ 25)	
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5	kat. C <sub>90/1</sub> :	kat. C <sub>95/1</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5	kat. LA <sub>30</sub> , grupa A <sup>3)</sup> kat. LA <sub>35</sub> , grupa B <sup>4)</sup>	kat. LA <sub>25</sub> grupa A <sup>3)</sup> kat. LA <sub>30</sub> grupa B <sup>4)</sup>
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8,9	deklarowana przez producenta	
Gęstość	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6	W <sub>cm</sub> 0,5;	
Mrozoodporność kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1 zał. B	F <sub>1</sub>	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367-3	SB <sub>LA</sub> ,	
Skład chemiczny	PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p.14.2	m <sub>LPC</sub> 0,1	
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 19.3	V <sub>3,5</sub>	

1) Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich ± 17,5% (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/2 [mm], przy D/d ≥ 4.

2) Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich ± 15% (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

3) Grupa kruszywa A: dioryt, gabro, andezyt, mikrodioryt, bazalt, melafir, diabaz.

4) Grupa kruszywa B: granit, granodioryt, sjenit, wapień, dolomit, szarogłaz, kwarcyt, gnejs, amfibolit, serpentynit, żwir kruszony, żużel stalowniczy.

5) Nasiąkliwości żużla wielkopieczowego nie określa się tą metodą.

**Tabela 19 Wymagania dla kruszywa drobnego**

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania
Uziarnienie wymagana kat.	PN-EN 933-1	G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie większe niż wg kat.		G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłu kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	f <sub>16</sub>
Jakość pyłu kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6 rozdz. 8	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	m <sub>LPC</sub> 0,1;

Wymagane właściwości wypełniacza

**Tabela 20 Wymagania dla wypełniacza**

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania		
Uziarnienie	PN-EN 933-10	Sit o # [mm]	Przesiew, % (m/m)	
			Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
		2,0	100	-
		0,125	od 85 do 100	10
		0.063	od 70 do 100	10
Jakość pyłu kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	MBF10		
Zawartość wody nie wyższa niż	PN-EN 1097-5	1% (m/m)		

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}8/25;$
Rozpuszczalność w wodzie kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozdz. 16	$WS_{10}$
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2	$K_a10$ i $K_a$ Dekl.
„Liczba asfaltowa” wymagana kat.	PN-EN 13179-2	$BN_{Dekl.}$

#### **A.5.2.3.4. ŚRODEK ADHEZYJNY**

W przypadku konieczności zastosowania środka adhezyjnego należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobatę Techniczną (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1).

#### **A.5.2.3.5. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsję asfaltową lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- 1) nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- 2) nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy, asfalt modyfikowany polimerami wg „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### **A.5.2.3.6. MATERIAŁY DO ZŁĄCZANIA WARSTW KONSTRUKCJI**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami.

**Tabela 21 Wymagania dla kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni**

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	6	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 [66]		2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 <sup>e)</sup>	3	≤ 100 <sup>e)</sup>
<p>a) Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m).</p> <p>b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie.</p> <p>c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.</p> <p>d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.</p> <p>e) Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego; dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220</p>						

**Tabela 22 Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni**

Wymagania	Metoda badań		C60 BP3 ZM lub	C60 BP5 ZM
-----------	--------------	--	----------------	------------

techniczne	według normy	Jednostka	Klasa	Zakres	Klasa	Zakres
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	6	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\varnothing$ 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość nasicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 [66]		2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 <sup>e)</sup>	3	≤ 100 <sup>e)</sup>
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥ 50	4	≥ 50
<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m). <sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie. <sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem. <sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.						

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

#### A.5.2.3.7. MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne,

powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tabela 23 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC:**

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- 1) nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- 2) opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- 3) warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- 4) szczególne warunki stosowania,
- 5) numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- 6) nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Temperatura otoczenia (w czasie wbudowywania mieszanki) w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

**Tabela 24 Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2

**Tabela 25 Właściwości warstwy AC**

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W, KR3÷KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC16W, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne,			
<sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne			

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21.

**Tabela 26 Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 1000 Mg i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta

3	Właściwości asfaltu Penetracja w 25°C oraz temperatura mięknięcia wg. PiK	1 x na każde 300 Mg dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1; 2; 3	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem przy każdej zmianie.
5	Badania granulatu asfaltowego ocena organoleptyczna, wzrokowa ocena kształtu ziaren typu petrograficznego skały	1 raz na 1000 Mg
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
6	Temperatura składników	Dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.
8	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jedno badanie z działki dziennej.
9	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla oraz VMA i VMB (jeśli wymagane)	Jedno badanie z działki dziennej
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
10	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	Jedno badanie z działki dziennej

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla AC.

**Tabela 27 Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników dla AC.**

Lp.	Składniki mieszanki mineralnoasfaltowej	Liczba wyników					
		1	2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥20
1	Ziarna o wymiarze >2mm	±6,9	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
2	Ziarna o wymiarze od 0,063mm do 2,0mm	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	±2,0%					
5	Asfalt	±0,3%.					



Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż:

AC W 2,0% (v/v),

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w Tabeli 28.

**Tabela 28** Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
• duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
• droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
• mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<i>a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%</i>	

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne o więcej niż 2,0 % (v/v).

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i

odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

**Tabela 29** Wartości wskaźnika równości wyrażone w mm/m, określa poniższa tablica.

Element nawierzchni	50%	80%	100%
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania – GP	≥2,0	≥3,4	≥5,6
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania – G	≥3,4	≥4,8	≥6,8

Nierówności podłużne warstw wiążącej mierzone wg BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą” nie powinny być większe niż: 6 mm dla dróg klasy GP i 9 mm dla dróg klasy G.

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90%, 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyłeń wyrażone w mm, określa poniższa tablica.

Element nawierzchni	90	95	100%
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	6	-	8
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	9		12

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### **A.5.2.4. WARTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO**

##### **A.5.2.4.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca w terminie na dwa tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy ZIN do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające

wymaganą jakość stosowanych materiałów. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

Do skrapiania lepiszczem bitumicznym należy stosować przyczepne lub samojezdne skrapiaarki lepiszczą.

Mieszanki mineralno-asfaltowe produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralnoasfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności (), zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać układarką o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco.

Sprzęt do zagęszczania: walce stalowe gładkie z wibracją i ogumione, średnie i ciężkie.

Kontrola produkcji powinna opierać się na procedurach operacyjnych i metodach umożliwiających korygowanie jakości produktu. Wykonawca powinien wyszczególnić badania i inspekcje służące do sprawdzania sprzętu, materiałów składowych, procesów wytwórczych oraz produktów końcowych.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża przed ułożeniem powinno być: wyprofilowana, sucha, oczyszczona. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa niż 0°C, a w czasie wykonywania robót nie niższa niż +50°C .

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### **A.5.2.4.2. ASFALT**

**Tabela 30 Wymagania dla asfaltu drogowego 50/70**

Lp.	Parametr	Metoda badania	Wymaganie
1	Penetracja w temperaturze 25°C, x 0,1mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, 0°C	PN-EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu wg Clevelenda, min 0°C	PN-EN 22592	230
4	Rozpuszczalność, min % (mm)	PN-EN 12592	99
5	Zawartość parafiny, max % (mm)	PN-EN 12606-1	2,2
6	Temperatura łamliwości Fraassa, max 0C	PN-EN 12593	-8
Odporność na starzenie w temperaturze 1630C wg PN-EN 12607-1			
7	zmiana masy, max ± %	PN-EN 12607-1	0,5

8	pozostała penetracja, min %	PN-EN 1426	50
9	temperatura mięknięcia po starzeniu, min dla stopnia 1 dla stopnia 2	PN-EN 1427	9 11
10	wzrost temperatury mięknięcia, max 0C	PN-EN 1427	9

#### A.5.2.4.3. KRUSZYWA

**Tabela 31 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie	G <sub>C</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe	G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym	C <sub>Deklarowana</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa według	PSV <sub>Deklarowana</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>a)</sup>
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność

Rozpad żelazowy żużla wielopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Staołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3;	$V_{3,5}$
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność	

**Tabela 32 Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana	$G_F85$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz.	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PNEN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$

#### A.5.2.4.4. WYPEŁNIACZE

**Tabela 33 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Właściwości wypełniacza	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 WT1 Kruszywa
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$

Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 20, K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2,	BN <sub>Deklarowana</sub>

\*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza.

Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>

#### A.5.2.4.5. ŚRODEK ADHEZYJNY

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszywa wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobatę Techniczną (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1).

#### A.5.2.4.6. MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA AC

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w Tabeli 34.

**Tabela 34 Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz kategoria zawartości asfaltu.**

Lp.	Właściwość /wymiar sita #, (mm)	Przesiew [% (m/m)]	
		AC 11 S	
1	22,4	-	-
2	16	100	-
3	11,2	90	100
4	8	70	90
5	2	45	60
6	0,125	8	22
7	0,063	6	12
8	Zawartość lepiszcza	Bmin6,4	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

#### Tabela 35 Wymagania dla mieszanki mineralnoasfaltowej (na bazie asfaltu 50/70)

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg	Metoda i warunki badania	AC 11 S
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 135 +5°C	PN-EN 12697-8	Vmin1,0 Vmax3,0
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń, temperatura zagęszczania 135 +5°C	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15°C	ITSR90
3	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 135 +5°C	PN-EN 12697-8	VFBmin75 VFBmax89
4	Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 135 +5°C	PN-EN 12697-8	VM Amin16
5	Wskaźnik zagęszczenia, %	–	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	–	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	1,0 – 4,0

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać: 50/70 180°C.

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach: 50/70 od 140°C do 180°C

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- 1) nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- 2) opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- 3) warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- 4) szczególne warunki stosowania,
- 5) numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,

6) nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą asfaltową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**Tabela 36 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Lp.	Badania materiałów	
1	Uziarnienie kruszywa	Jedno badanie na 1000 Mg
2	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości
3	Właściwości asfaltu <ul style="list-style-type: none"> <li>Penetracja w 25oC oraz temperatura mięknięcia wg. PiK , dla asfaltu modyfikowanego dodatkowo nawrót sprężysty</li> </ul>	Jedno badanie co 300 Mg dostarczonego asfaltu
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4	Temperatura składników	Dozór ciągły
5	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
6	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y.
7	Zawartość wolnych przestrzeni	Nie rzadziej niż 1x 3000 Mg
Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej		
8	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie



warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca zaproponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z ZIN.

**Tabela 37 Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla AC 11.**

Lp.	Składniki mieszanki mineralnoasfaltowej	Liczba wyników					
		1	2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥20
1	Ziarna przechodzące przez sito	-8 ÷ +5	-6,7÷+4,7	-5,8 ÷ +4,5	-5,1÷+4,3	-4,4÷+4,1	±4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8 0	±7,0	±6,2	±5,4	±4,9	±4,4	±4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o	± 6,0	± 5,5	± 5,0	± 4,1	± 3,4	± 3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o	±2,0	±1,9	±1,8	±1,7	±1,6	±1,5
6	Asfalt	± 0,50	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać PN-EN 12697-6.

Grubości wykonanej warstwy należy określać z częstością podaną w tablicy na podstawie wyciętych próbek metodą wg 12697-36. Warstwa ścieralna powinna mieć grubość nie mniejszą niż określona w projekcie.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. W przypadku wykonania więcej niż jednego badania gęstości objętościowej na próbkach Marshalla w ciągu jednego dnia do obliczeń zagęszczenia należy przyjąć średnią arytmetyczną z wszystkich oznaczeń. Określanie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną według normy PN-EN 12697-6. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

**Tabela 38 Częstość oraz zakres badań i pomiarów warstwy ścieralnej**

Lp.	Badanie	Częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna	w sposób ciągły, dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	Nie rzadziej niż co 20 m*

5	Rzędne wysokościowe	co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

**Tabela 39 Wymagania dla równości podłużnej dróg**

Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		95%	100%
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic	ścieralna	≤6	≤7

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Wartości IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Wymagana równość podłużna warstwy ścieralnej jest określona przez wartość wskaźnika, którego nie można przekroczyć na długości badanego odcinka nawierzchni.

Standardy odbioru są określone przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wartość odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nie powinna być większa niż podane w Tabeli 40.

**Tabela 40 Wymagania dla równości poprzecznej dróg**

Element nawierzchni	Rodzaj	90%	95%	100%
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic	ścieralna	≤6	-	≤9

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 0,5 %.

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją ±1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ±5cm.

Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **A.5.2.5. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ**

##### **A.5.2.5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Do wykonania frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na zimno na określoną głębokość z dokładnością do 5 mm.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót.

Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1400mm. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być wyposażone w system odpylania. Wykonawca może użyć tylko frezarki zaakceptowanej przez ZIN. Do uzyskania akceptacji sprzętu Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

##### **A.5.2.5.2. ROZBIÓRKA WARSTWY BITUMICZNEJ PRZEZ FREZOWANIE**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości i szerokości oraz pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością do 5mm. Nierówności sfrezowania powierzchni mierzona łąką zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm powinny wynosić nie więcej niż 8 mm. Jeżeli ruch drogowy będzie dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa muszą być spełnione następujące warunki:

- 1) należy usunąć sfrezowany materiał i oczyścić nawierzchnię,
- 2) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych, pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- 3) pionowe krawędzie poprzeczne na zakończeniu dna roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie.

**Tabela 41 Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno**

Lp.	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łąką 4-metrową co 20 m
2	Równość poprzeczna	łąką 4-metrową co 20 m
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łąką 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 6 mm. Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z

Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm

#### **A.5.2.5.3. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia,
- 2) Zarządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. Oznakowania.

#### **A.5.2.6. ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ PRZED SPĘKANIAM**

##### **A.5.2.6.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Geosiatka transportowana winna być w belach dowolnymi środkami transportu z zachowaniem wymagań producenta odnośnie przewożenia.

Rozwijanie geosiatki na przygotowanym uprzednio podłożu wykonane ręcznie.

##### **A.5.2.6.2. GEOSIATKA**

Wymagane parametry geosiatki:

- a) wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz:  $\geq 70$  kN/m (PN-ISO-10319: 1996),
- b) wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż pasma: 3% (PN-ISO-10319: 1996).

Ułożenie geosiatki:

- 1) oczyszczenie warstwy wyrównawczej
- 2) skropienie jednolitą warstwą lepiszcza w ilości około 1,2 kg/m<sup>2</sup> (czystego asfaltu)
- 3) ułożenie geosiatki lub geokompozytu na warstwie lepiszcza bez jakiegokolwiek dodatkowego mocowania lub wstępnego naprężania. Warstwę wiążącą można układać bezpośrednio po ułożeniu geosiatki lub geokompozytu.
- 4) temperatura mieszanki w momencie styku z geosiatką lub geokompozytem nie powinna przekraczać 160°C.

Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie połączenia warstw asfaltowych w aparacie Leutnera wg zeszytu 66 IBD i M.

#### **A.5.3. JEZDNI I PLACE O NAWIERZCHNI BETONOWEJ**

##### **A.5.3.1. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

Wszystkie wymagania jak w punkcie [A.5.2.1](#) niniejszego dokumentu.

##### **A.5.3.2. PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO (ZWYKŁEGO)**

###### **A.5.3.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom PZJ Wykonawcy, zatwierdzonego przez Zamawiającego i zakresowi prowadzonych robót.

Zespół maszyn i urządzeń do układania betonu (wbudowania) oraz wykończenia i pielęgnacji, powinien być tak dobrany, ażeby jego charakterystyka, wydajność i gabaryty zapewniały ciągłość robót.

Wszystkie materiały użyte do wykonania podbudowy betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie. Warunki i czas transportu mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca jej wbudowania nie powinien powodować: segregacji składników, zmiany składu mieszanki betonowej, zanieczyszczenia mieszanki betonowej. Do transportu mieszanki betonowej można użyć samochodów samowładowczych o szczelnych skrzyniach. W wypadku transportu powyżej 3 km zaleca się stosowanie betonomieszarek. Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut.

Skład mieszanki betonowej opracuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Skład mieszanki betonowej stosowanej na budowie musi być w formie pełnej dokumentacji laboratoryjnej, przedstawiony ZIN do zatwierdzenia.

#### **A.5.3.2.2. BETON**

Beton do wykonania podbudowy kasy C20/25 (B25). Beton należy bezpośrednio wbudowywać ze środka transportowego. Niedopuszczalne jest składowanie betonu przed wbudowaniem przez okres dłuższy niż czas rozpoczęcia procesu wiązania (początek wiązania zależny od temperatury otoczenia).

Podłoże betonowe należy przed związaniem zabezpieczyć przed rozmyciem przez ulewny deszcz lub płynące wody opadowe i powierzchniowe.

Układanie mieszanki betonowej nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C.

Pochodzenie betonu i jego jakość deklarowana Wnioskiem Materiałowym i potwierdzona świadectwem badania jakości wytwórcy betonu musi być zatwierdzona przez ZIN i/lub Zamawiającego. Niezależnie od świadectwem badania jakości producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy odpowiednio do receptury, właściwości i przeznaczenia następujących parametrów:

- 1) konsystencja mieszanki betonowej,
- 2) zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- 3) gęstość objętościowa mieszanki betonowej,
- 4) wytrzymałość betonu na ściskanie,
- 5) wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu,
- 6) nasiąkliwość betonu,
- 7) odporność betonu na działanie mrozu,
- 8) przepuszczalność wody przez beton,
- 9) ścieralność betonu,
- 10) skurcz betonu.

Wykonawca winien pobierać z każdej partii betonu odpowiednią ilość próbek z uwzględnieniem próbek do badań kontrolnych na potrzeby rozjemstwa w sporach. Próbkę pobrane muszą być przechowywane w warunkach odpowiednio jak warunki dojrzewającej partii betonu, z której były pobrane.

Kontrola jakości polega na pomiarze niwelety, wymiarów i badaniach laboratoryjnych betonu.

#### **A.5.3.2.3. WYKONANIE PODBUDOWY**

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać dwiema metodami:

- 1) w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- 2) w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Pielęgnacja betonu co najmniej 7 dni.

Wbudowanie mieszanki betonowej należy wykonać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki oraz zachowanie jej jednorodności. Dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu podbudowy na małych nieregularnych powierzchniach, po uzyskaniu zgody ZIN. Rodzaj i rozmieszczenie szczelin w podbudowie musi być zgodne z Dokumentacją Projektową.

W podbudowie stosowane są następujące rodzaje szczelin: szczeliny skurczowe poprzeczne, szczeliny konstrukcyjne podłużne, szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny rozszerzalne na całej długości i grubości wg BN-84/8933-14.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonać przez nacięcie stwardniałego betonu piłami tarczowymi na głębokość 1/3 grubości płyty.

Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- 1) pierwsze cięcie w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu podbudowy wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości warstwy,
- 2) drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanego układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu – przed ułożeniem nowego – smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Szczeliny rozszerzenia wykonuje się w dwóch etapach;

- 1) pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu na pełną grubość płyty przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- 2) drugie cięcie, wykonuje się w stwardniałym betonie do szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż  $\pm 10\%$ .

**Tabela 42 Częstotliwość badań wykonanej podbudowy**

Lp.	Rodzaj badania	Częstotliwość
1.	Grubość podbudowy	1 próbka na każde 2000 m odbieranego odcinka

2.	Pochylenie podbudowy	pomiar co 100 m odbieranego odcinka
3.	Rzędne niwelety podbudowy	na długości mniejszej 0,1 odbieranego odcinka
4.	Równość podbudowy	ciągły – profilografem na całym odcinku
5.	Jakość szczelin i wypełnienie	2x na każde 1000 m odbieranego odcinka

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej 3 x na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez ZIN.

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać pobierając 3 próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1.

Sprawdzenie grubości podbudowy należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 2000m odbieranego odcinka podbudowy, zgodnie z PN-S-96014:1997. Grubość warstwy podbudowy nie może różnić się od projektowanej więcej niż 10 mm.

Sprawdzenie pochylenia podbudowy należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Badania należy wykonać zgodnie z PN-S-96014:1997. Różnice między pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

Sprawdzenie rzędnych niwelety należy przeprowadzić za pomocą niwelatora na długości nie mniejszej niż 0,1 długości odbieranego odcinka zgodnie z PN-S-96014:1997. Rzędne wysokościowe nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż 1 cm.

Sprawdzenie równości podbudowy należy wykonać wg BN/68/8931-04 – za pomocą łaty co najmniej w 1 miejscu na każdym odcinku odbieranej podbudowy, zgodnie z PN-S-96014:1997. Nierówności nie powinny przekraczać 5 mm.

Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać co najmniej w 2 losowo wybranych miejscach na każde 1000m odbieranej podbudowy. Sprawdzenie należy dokonać zgodnie z PN-S-96014:1997. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **A.5.3.3. NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO (ZWYKŁEGO)**

#### **A.5.3.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie wymagania jak w punkcie [A.5.2.1](#) niniejszego dokumentu.

#### **A.5.3.3.2. BETON**

Beton do wykonania warstwy nawierzchni klasy C30/37

Pozostałe wymagania jak w punkcie [A.5.2](#) niniejszego dokumentu.

#### **A.5.3.3.3. WYKONANIE NAWIERZCHNI**

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać dwiema metodami:

- 1) w deskowaniu stałym (w prowadnicach),

2) w deskowaniu przesuwным (ślizgowym).

Pielęgnacja betonu co najmniej 7 dni.

Wbudowanie mieszanki betonowej należy wykonać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki oraz zachowanie jej jednorodności. Dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu nawierzchni na małych nieregularnych powierzchniach, po uzyskaniu zgody ZIN. Rodzaj i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni musi być zgodne z Dokumentacją Projektową.

W nawierzchni stosowane są następujące rodzaje szczelin:

- 1) szczeliny konstrukcyjne podłużne,
- 2) szczeliny rozszerzenia poprzeczne i podłużne.

Szczeliny rozszerzalne na całej długości i grubości wg BN-84/8933-14.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanego układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu – przed ułożeniem nowego – smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzenia wykonuje się w dwóch etapach;

- 1) pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu na pełną grubość płyty przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- 2) drugie cięcie, wykonuje się w stwardniałym betonie do szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Szczeliny należy wypełnić asfaltem lanym lub masą bitumiczną elastyczną.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż  $\pm 10\%$ .

**Tabela 43** Częstotliwość badań wykonanej nawierzchni

Lp.	Rodzaj badania	Częstotliwość
1.	Grubość nawierzchni	1 próbka na każde 2000 m odbieranego odcinka
2.	Pochylenie nawierzchni	pomiar co 100 m odbieranego odcinka
3.	Rzędne niwelety nawierzchni	na długości mniejszej 0,1 odbieranego odcinka
4.	Równość nawierzchni	ciągły – profilografem na całym odcinku
5.	Jakość szczelin i wypełnienie	2x na każde 1000 m odbieranego odcinka

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej 3 x na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez ZIN.

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać pobierając 3 próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1.



Sprawdzenie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 2000m odbieranego odcinka, zgodnie z PN-S-96014:1997. Grubość warstwy nawierzchni nie może różnić się od projektowanej więcej niż 5mm.

Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Badania należy wykonać zgodnie z PN-S-96014:1997. Różnice między pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

Sprawdzenie rzędnych niwelety należy przeprowadzić za pomocą niwelatora na długości nie mniejszej niż 0,1 długości odbieranego odcinka. Zgodnie z PN-S-96014:1997. Rzędne wysokościowe nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż 0,5cm.

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonać wg BN/68/8931-04 – za pomocą łąty co najmniej w 1 miejscu na każdym odcinku odbieranej podbudowy, zgodnie z PN-S-96014:1997. Nierówności nie powinny przekraczać 5 mm.

Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać co najmniej w 2 losowo wybranych miejscach na każde 1000m odbieranej nawierzchni. Sprawdzenie należy dokonać zgodnie z PN-S-96014:1997. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **A.5.4. CHODNIKI O NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

##### **A.5.4.1. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

Wszystkie wymagania jak w punkcie [A.5.2.1](#) niniejszego dokumentu.

##### **A.5.4.2. NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ**

###### **A.5.4.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Kostka betonowa brukowa – przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający materiał przed możliwością uszkodzenia.

Kontrola wykonania nawierzchni obejmuje:

- 1) wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- 2) ułożenie kostki,
- 3) wykonanie ubijania wibracyjnego,
- 4) wypełnienie spoin między kostkami.

Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową pod względem:

- 1) geometrii wykonania,
- 2) spadków i rzędnych podłużnych i poprzecznych.

###### **A.5.4.2.2. KOSTKA BETONOWA BRUKOWA**

Betonowa kostka brukowa – wymagania jak w PN-EN 1338:2005 (oznaczenie wg normy);

- 1) nasiąkliwość B,
- 2) odporność na zamrażanie/rozmarzanie D,
- 3) odporność na ścieranie I,
- 4) wytrzymałość na zginanie  $\geq 3,6$  MPa,
- 5) struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.
- 6) powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsłości i wypukłości (dla długości pomiarowej 300 mm) nie powinny przekraczać:
  - a) 1,5 mm dla wypukłości,
  - b) 1,0 mm dla wklęsłości,
- 7) tolerancje wymiarowe wynoszą: na długości  $\pm 2$  mm, na szerokości  $\pm 2$  mm, na grubości  $\pm 3$  mm.

Kostkę należy układać w sposób podany przez producenta. Deseń układania kostki należy uzgodnić z Zamawiającym.

Ubijanie wibracyjne ułożonej kostki polega na trzech przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostek w podsypkę. Następnie trzy przejścia, podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia złączy.

#### **A.5.4.2.3. PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA**

Podsypka cementowo-piaskowa 1:4. Piasek na podsypkę należy stosować średnio lub grubo ziarnisty wg PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zapraw”. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5%.

Cement klasy 32,5,

Piasek do wypełnienia złączy między kostkami wg PN-EN 13139:2003 (zalecany drobnoziarnisty).

#### **A.5.5. KRAWĘŻNIKI**

##### **A.5.5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej z oporem i ustawieniem krawężnika wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale ZIN, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- 1) nośność krawężników,
- 2) nasiąkliwość betonu,
- 3) odporność na działanie mrozu,
- 4) ścieralność.

Wykonawca dostarczy 3 próbki betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium, wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonywanej ławy betonowej z oporem).

#### **A.5.5.2. ŁAWA PODKRAWĘŻNIKOWA**

Receptura betonu zostanie opracowana przez laboratorium. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację ZIN.

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu C 12/15.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezonego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

#### **A.5.5.3. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

Krawężniki betonowe pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN/1340:20004 (oznaczenia wg normy);

- 1) nasiąkliwość B,
- 2) odporność na zamrażanie/rozmarzanie D, odporność na ścieranie I,
- 3) wytrzymałość na zginanie T,

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4.

Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami:

- 1) cement klasy 32,5,
- 2) piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139:2003,
- 3) woda.

Roboty związane w wbudowaniu krawężników winny być wykonane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°Celsiusza.

Dopuszczalne odchyłki w usytuowaniu krawężnika:  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku.

### **A.6. ZIELEŃ**

#### **A.6.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

W początkowej fazie realizacji z powierzchni Terenu budowy zostanie zdjęta warstwa humusu (ziemi urodzajnej). Przed przystąpieniem do realizacji zieleni w miejscach miejscach tzw. martwicy winien dokonać uzupełnienia wierzchniej warstwy humusowej na całej powierzchni pasa Terenu zieleni do uzyskania miąższości humusu minimum 20 cm i użyźnić glebę dodając substancje organiczne.

Warstwę humusu Wykonawca zdeponuje na terenie Zakładu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Pozyskana ziemia urodzajna może być wbudowana w miejsca realizacji zieleni. Nadmiar pozostaje w wyłącznej gestii Zamawiającego.

Przewiduje się wysianie mieszanki traw. Z trzech stron obiektów przedmiotu zamówienia (zgodnie ze SIWZ i mpzp) powstanie zadarniony pas zieleni o szerokości 10 m powstały poprzez wysiew zieleni niskiej – trawy.

#### **A.6.2. ZIEMIA URODZAJNA**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące właściwości:

- 1) ziemia rodzima powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmach nie przekraczających 2 m wysokości
- 2) ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie
- 3) zalecane jest w pierwszej kolejności zastosowanie środka polepszającego właściwości gleby wytwarzanego przez Zamawiającego (HUM-OS).

Ziemia urodzajna (humus) powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych, powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz być wolna od zanieczyszczeń obcych.

Ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- 1) optymalny skład granulometryczny:
  - a) frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 18%,
  - b) frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 30%,
  - c) frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 70%,
- 2) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m kwasowość pH 5,5.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

#### **A.6.3. NASIONA TRAW**

Nasiona traw występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu.

#### **A.6.4. NAWOZY MINERALNE**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

#### **A.6.5. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA**

##### **A.6.5.1. TRAWNIKI**

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych Wykonawca opracuje recepturę uzdatnienia ziemi roślinnej dostępnej w rejonie robót i przeznaczonej do wbudowania. Zalecane jest w pierwszej kolejności zastosowanie środka polepszającego właściwości gleby wytwarzanego przez Zamawiającego (HUM-OS).

Uzdatnienie należy rozumieć jako doprowadzenie ziemi do odpowiedniego odczynu i

wzbogacenie jej w składniki pokarmowe oraz substancje organiczne.

Odkwaszenie ziemi można wykonać przez dodanie odpowiedniej ilości węgla brunatnego, wapna dolomitowego i superfosforu potrójnego z odpowiednim nawozem.

Wysiew traw

Nasiona traw wysiewać po kilku dniach od ułożenia humusu. Wysiew można przeprowadzić w okresie od 15 kwietnia do 15 września (uwzględniając systematyczne zraszanie). Bezpośrednio przed siewem ziemię zwilżyć, a nasiona należy wysiać ręcznie „na krzyż”. Wysiane nasiona należy uwałować i lekko przykryć ziemią. W celu uzyskania dobrego efektu obsiewu nieodzowne jest sztuczne zraszanie.

Zraszanie musi być drobnokropliste i wykonywane co 2 ÷ 3 dni w ilości do 10 mm wody na 1 m<sup>2</sup> na dobę (w okresie suszy nawadniać codziennie) w godzinach porannych.

Wykonanie trawnika wymaga wykonania robót w następującym zakresie:

- 1) teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń, wyrównany i splantowany,
- 2) rozścielić humus (ziemię urodzajną) równą warstwą i wymieszać z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównać,
- 3) przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem kolczatką lub zagrabiec,
- 4) siew wykonać w dni bezwietrzne i przy dużej wilgotności powietrza, na terenie płaskim nasiona traw wysiewać w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, na skarpach nasiona traw wysiewać w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- 5) przykrycie nasion przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- 6) po wysiewie nasion ziemię wałować lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- 7) pielęgnacja trawników w tym koszenie i sztuczne zraszanie do czasu podpisania przez strony Świadectwa Wykonania
- 8)
- 9) dodatkowe dosiewanie trawników należy wykonać w przypadku braku wzrostu, przewidywany jest jeden obowiązkowy dosiew nasion.

Nawożenie (w części dotyczącej Wykonawcę w zależności od czasu zakładania trawnika):

- 1) na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- 2) od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,

3) jesienią ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas.

#### Pielęgnacja trawnika

Murawa wymaga systematycznego koszenia do wysokości 6 cm. Kosić należy murawę w stanie suchym i przy wysokości 12 cm. Murawa wymaga również wałowania celem dogęszczenia gleby po okresie zimowym. Zaleca się stosowanie wału kołkowego, metodą „na krzyż”.

Składniki mineralne (nawożenie) muszą być często i systematycznie uzupełniane. Nawozy mineralne stosować zaraz po skoszeniu murawy, w postaci roztworu wodnego.

W wypadku opanowania murawy przez chwasty należy stosować opryskiwanie herbicydami.

### **B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

#### **B.1.1. UWARUNKOWANIA PRAWNE I NORMY TECHNICZNE**

Niniejszy Kontrakt winien być realizowany zgodnie z Prawem Kraju, w szczególności z:

##### **B.1.1.1. AKTY USTAWODAWCZE:**

Poniżej zestawiono podstawowe przepisy prawne związane z zakresem przeprowadzonego zamierzenia budowlanego. Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy Prawa Kraju, w tym przepisy prawa miejscowego oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Oferta winna być sporządzona według Prawa Kraju obowiązującego w dniu poprzedzającym dzień składania ofert. Aktualność przepisów prawa Wykonawca sprawdzi za każdym razem na dzień z składania wymaganych wniosków materiałowych decyzji administracyjnych i innych.

- 1) Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r., poz. 1843)
- 2) Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (tekst jedn. Dz. U. z 2019 r. poz. 1145)
- 3) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (tekst jedn. [Dz. U. z 2019 r. poz. 1040](#) z późn. zm.)
- 4) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.),
- 5) Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2019r. poz. 266 [z późn. zm.](#))
- 6) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1396 z późn. zm.),
- 7) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 701 z późn. zm.),
- 8) Ustawa z dnia 09 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst Dz. U. z 2019 r. poz. 868 z późn. zm.),
- 9) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity [Dz.U. 2018 poz. 2268](#) z późn. zm.),
- 10) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity [Dz. U. z 2019 r., poz. 755](#) z późn. zm.);
- 11) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (tekst jedn. [Dz.U. 2015 poz. 1483](#) z późn. zm.).

- 12) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2019 r. poz. 725 z późn. zm.)
- 13) Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych. (tekst jedn.: [Dz. U. z 2018 poz. 2068 z późn. zm.](#))
- 14) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz. U. z 2019 r. poz. 1372 z późn. zm.).
- 15) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jedn. [Dz.U. 2019 poz. 155](#))
- 16) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jedn. [Dz.U. z 2019 r. poz. 1437 z późn. zm.](#))

#### **B.1.1.2. AKTY WYKONAWCZE**

- a) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.).
- b) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U. 1995 Nr 25, poz. 133).
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. z 1993 Nr 96 poz.437).
- d) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do Robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jedn. Dz.U. z 2018 poz. 583).
- e) Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165)
- f) Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (tekst jedn. Dz.U. 2016 poz. 1757)
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 sierpnia 2016 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę, zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, oraz decyzji o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę (Dz.U. 2016 poz. 1493)
- i) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tekst jedn. Dz.U. 2017 poz. 784)
- j) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia(tekst jednolity Dz.U. 2018 r. poz.963 ).
- k) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- l) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968).

- m) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).
- n) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z 2012r., poz. 463).
- o) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311)
- p) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. 2010r. nr 138, poz. 931)
- q) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz.U. 2016 poz. 817)
- r) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010r., nr 109, poz. 719 z późn. zm.)

#### **B.1.1.3. NORMY TECHNICZNE**

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm. Roboty będą zaprojektowane i wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami, przepisami techniczno-budowlanymi, specyfikacjami technicznymi, dokumentacją projektową, poleceniami Zamawiającego i/lub ZIN, wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi Urządzeń i innymi przepisami Prawa Kraju. Gdziekolwiek następują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo. Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy Prawa Kraju, w tym przepisy prawa miejscowego oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

#### **Uwaga**

Obowiązującą edycją norm, przepisów techniczno-budowlanych i innych przepisów prawa będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później w dniu poprzedzającym dzień składania ofert.

Aktualność norm, przepisów techniczno-budowlanych i innych przepisów prawa Wykonawca sprawdzi za każdym razem na dzień z składania wymaganych wniosków materiałowych decyzji administracyjnych i innych.

#### **B.1.1.4. WARUNKI TECHNICZNE, APROBATY I INNE**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich prac projektowych oraz budowlano-montażowych zgodnie z:

- 1) przepisami polskiego Prawa Budowlanego według stanu na dzień realizacji prac, w brzmieniu wynikającym z publikacji aktów prawnych w Dzienniku Ustaw lub Monitorze Polskim
- 2) polskich Norm według stanu obowiązującego na dzień realizacji prac według listy Polskich Norm opublikowanej przez Polski Komitet Normalizacyjny,
- 3) norm branżowych



W sprawach technicznych należy kierować się „Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych” opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej w wersji obowiązującej w czasie wykonywania Robót.

Wszelkie Roboty budowlane realizowane w ramach Kontraktu należy wykonać według:

- 1) Dokumentacji projektowej budowlanej oraz wykonawczej uwzględniając dokumentację zamienną (rewizję),
- 2) „Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych” opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej,
- 3) „Wymagań technicznych COBRIT INSTAL” Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej Instal,
- 4) Wymagań technicznych zalecanych przez inne organizacje branżowe, stosownie do rodzaju robót

Wymagania w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych zawarte są w wydanych przez Instytut Techniki Budowlanej opracowaniach:

- i) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1, Roboty ziemne, ITB, Warszawa 2018,
- ii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 3, Konstrukcje murowe, ITB, Warszawa 2015,
- iii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 5, Konstrukcje betonowe i żelbetowe, ITB, Warszawa 2018,
- iv) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 6, Zbrojenie konstrukcji żelbetowych, ITB, Warszawa 2018,
- v) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 7, Lekkie ściany działowe, ITB, Warszawa 2017,
- vi) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 9, Lekka obudowa z płyt warstwowych, ITB, Warszawa 2019,
- vii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 10, Roboty spawalnicze, ITB, Warszawa 2009,
- viii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB

Wymagania dla dróg technologicznych oraz placów na terenie Zakładu Zagospodarowania Odpadów określają specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych:

- i) Nawierzchnia betonowa (D 05.03.04) z wyłączeniem pkt 9 „Podstawa płatności”
- ii) Nawierzchnia z asfaltu lanego (D 05.03.07) z wyłączeniem pkt 9 „Podstawa płatności”
- iii) Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków (D 06.01.01) z wyłączeniem pkt 9 „Podstawa płatności”
- iv) Krawężniki (D 08.01.01 08.01.02) z wyłączeniem pkt 9 „Podstawa płatności”
- v) Nasyp zbrojony geosyntetykiem (D 02.03.01b) z wyłączeniem pkt 9 „Podstawa płatności”
- vi) Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic lokalnych oraz placów i chodników (D 05.03.23a) z wyłączeniem pkt 9 „Podstawa płatności”

Wymagania dla wewnętrznych sieci wodnych i kanalizacyjnych na terenie Zakładu Zagospodarowania Odpadów określają w szczególności:

- i) Wymagania Techniczne COBRIT INSTAL zeszyt 3 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych (ISBN 83-88695-04-5)

- ii) Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych (ISBN 83-88695-15-0)

Wymagania dla instalacji wewnętrznych wykonywanych na terenie planowanego Zakładu Zagospodarowania Odpadów określają w szczególności następujące opracowania:

- i) Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (ISBN 83-88695-09-6)
- ii) Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (ISBN 83-88695-12-6)
- iii) Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 7 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych (ISBN 83-88695-13-4)
- iv) Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 8 – Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych (ISBN 83-88695-14-2)
- v) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część D: Roboty instalacyjne, Zeszyt 2, Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej, ITB, Warszawa 2004, (ISBN cyklu 83-7370-660-7)
- vi) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część D: Roboty instalacyjne elektryczne, Zeszyt 2, Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej, ITB, Warszawa 2012,
- vii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część D: Roboty instalacyjne elektryczne, Zeszyt 3, Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach przemysłowych, ITB, Warszawa 2018,
- viii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część D: Roboty instalacyjne elektryczne, Zeszyt 4, Linie kablowe niskiego i średniego napięcia, ITB, Warszawa 2018,
- ix) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 1, Węzły ciepłownicze, ITB, Warszawa 2010,
- x) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 2, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne, ITB, Warszawa 2017,
- xi) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 3, Instalacje ogrzewcze, ITB, Warszawa 2012,
- xii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 4, Instalacje wodociągowe, ITB, Warszawa 2012,
- xiii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 5, Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych, ITB, Warszawa 2012,
- xiv) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 6, Instalacje kanalizacyjne, ITB, Warszawa 2013,
- xv) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 7, Wentylacja grawitacyjna w budynkach, ITB, Warszawa 2018

Wymagania dla robót wykończeniowych prowadzonych w obiektach planowanego Zakładu Zagospodarowania Odpadów określają w szczególności następujące opracowania:

- i) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 1, Tynki, ITB, Warszawa 2018
- ii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 3, Posadzki mineralne i żywiczne, ITB, Warszawa 2018,
- iii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 4, Powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne, ITB, Warszawa 2019,
- iv) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 5, Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych, ITB, Warszawa 2019,

- v) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 6, Montaż okien i drzwi balkonowych, ITB, Warszawa 2016,
  - vi) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 8, Posadzki betonowe utwardzane powierzchniowo preparatami proszkowymi, ITB, Warszawa 2014,
  - vii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 1, Pokrycia dachowe, ITB, Warszawa 2015,
  - viii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 2, Zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji budowlanych, ITB, Warszawa 2014,
  - ix) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 3, Zabezpieczenia przeciwkorozyjne, ITB, Warszawa 2004,
  - x) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 5, Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków, ITB, Warszawa 2016,
  - xi) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 6, Zabezpieczenia wodochronne pomieszczeń „mokrych”, ITB, Warszawa 2016,
  - xii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 7, Izolacje cieplne, ITB, Warszawa 2006,
  - xiii) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 10, Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych, ITB, Warszawa 2008,
  - xiv) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje, Zeszyt 12, Części podziemne budynków wykonanych z betonu wodoszczelnego. Uszczelnianie miejsc newralgicznych, ITB, Warszawa 2017,
- oraz
- xv) Wymagań technicznych zalecanych przez inne organizacje branżowe, stosownie do rodzaju robót.
  - xvi) W zakresie wymagań ogólnych dla robót budowlanych wszelkie roboty należy wykonywać według specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych „Wymagania ogólne” opracowanej przez Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa Promocja sp. z o.o. z wyłączeniem punktu dotyczącego podstawy płatności.

#### **B.1.1.5. PRÓBY ODBIOROWE**

Wykonawca zobowiązany jest poddać próbom odbiorowym w szczególności następujące elementy Robót:

##### **1. Elementy konstrukcyjne nośne**

Wszystkie instalacje w skład których wchodzi szyny i dźwigary podlegać będą testom na obciążenie (za które odpowiedzialny jest Wykonawca) w celu wykazania, że każde urządzenie ma udźwig o 25% większy niż nominalny. Z testów takich przeprowadzonych na Placu Budowy sporządzane będą raporty.

##### **2. Pompy**

Każde urządzenie pompujące powinno zostać przetestowane w zakresie wydajności pompowania, wysokości pompowania, zużycia energii i niezawodności mechanicznej.

##### **3. Urządzenia dozujące**

Każde urządzenie dozujące powinno zostać sprawdzone w zakresie poprawności dozowania. Wydajność mieszania powinno się określić poprzez pobranie próbek i analizę rozpuszczonego środka po 15, 30 minutach i po godzinie od rozpoczęcia procesu mieszania.

#### 4. Urządzenia i sieci elektryczne

- 1) Dla urządzeń i sieci elektrycznych próby obejmować będą co najmniej następujące odbiory: próbę zasilania, prezentację urządzenia w trakcie działania, wraz ze wszystkimi zabezpieczeniami i systemami kontroli/sterowania, wydajnością i testami maksymalnego obciążenia.
- 2) Po przeprowadzeniu testu połączeń elektrycznych wydane zostanie tymczasowe świadectwo na działanie wszystkich urządzeń 1000 V i powyżej.
- 3) Tymczasowe świadectwo dla urządzeń działających przy niższym napięciu zostanie wydane po zademonstrowaniu działania takich podłączonych do prądu urządzeń.

#### 5. Zbiorniki i sieci

Przed rozpoczęciem użytkowania, każdy zbiornik i każda sieć przejdzie testy ciśnieniowe w celu zapewnienia, że instalacja i stosowny osprzęt nie mają przecieków czy innych wad.

#### 6. System uziemienia

Sprawdzenie czy instalacja uziemienia i elektrody spełniają wymagania odpowiednich PN. Listę polskich norm znaleźć można pod adresem: [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) w polskiej i angielskiej wersji językowej.

#### 7. Poziom hałasu

Poziom hałasu w budynkach nie powinien przekraczać 85 dB. Poziom hałasu będzie mierzony w odległości 1 m od Urządzeń Technologicznych podczas włączania, eksploatacji i wyłączenia. Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie powinien przekraczać 60 dB. Poziom hałasu będzie mierzony w odległości 2 m od zewnętrznych ścian budynków. Pomiary hałasu będą przeprowadzane podczas Prób Końcowych i Prób Eksploatacyjnych w celu sprawdzenia czy instalacje spełniają wymogi w zakresie dopuszczalnego poziomu hałasu. Urządzenia nie spełniające tych wymagań zostaną odrzucone, chyba że zostaną odpowiednio dostosowane przez Wykonawcę na jego koszt w terminie określonym przez Zamawiającego.

#### 8. Drogi i place

Powinny spełniać wymagania zgodnie z odpowiednimi przepisami w zakresie wytrzymałości obciążeniowej dróg KR3 i będą poddane odpowiednim testom na obciążenie.

#### 9. Spawy i połączenia geomembran, przepusty rurociągów przez geomembrany

Powinny spełniać wymagania odpowiednich PN. Listę polskich norm znaleźć można pod adresem: [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) w polskiej i angielskiej wersji językowej.

#### UWAGA

Wykonawca zapewnia, że podczas realizacji Robót będzie przestrzegać praw patentowych należących do osób trzecich. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego o fakcie zamiaru wykorzystania praw patentowych należących do osób trzecich przed ich wykorzystaniem. Powiadomienie Zamawiającego musi nastąpić w formie pisemnej, wraz z załączeniem dokumentacji patentu oraz stosownej umowy, zezwalającej Wykonawcy na wykorzystanie tego patentu.