



SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 136 stron

OBIEKT: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody we wsi Sętał,
Gmina Dywity

ADRES: Gmina Dywity, Obręb nr17 – Sętał, nr geodezyjny działki 189/1,
189/31

INWESTOR : Gmina Dywity,
Urząd Gminy w Dywitach, ul. Olsztyńska 32, 11–001 Dywity

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN–SYSTEM Karol Brodowski
19–400 Olecko, ul. Mazurska 30a
tel./fax. 87 520 17 83

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
Opracował mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	luty 2015r.	

Zawartość opracowania na stronie 2÷6

Olecko, luty 2015r.

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-0 WYMAGANIA OGÓLNE.....	.....
1.1. Wstęp.....	.....
1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST 0.....	.....
1.1.2. Przedmiot i cel inwestycji.....	.....
1.1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	.....
1.1.4. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	.....
1.1.5. Określenia podstawowe.....	.....
1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	.....
1.1.6.1. Przekazanie Budowy.....	.....
1.1.6.2. Dokumentacja projektowa.....	.....
1.1.6.3. Dokumentacja przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu.....	.....
1.1.6.4. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę.....	.....
1.1.6.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.....	.....
1.1.6.6. Zabezpieczanie Placu Budowy.....	.....
1.1.6.7. Tablice informacyjne o prowadzonej budowie.....	.....
1.1.6.8. Ochrona środowiska w czasie wykonania Robót.....	.....
1.1.6.9. Ochrona przeciwpożarowa.....	.....
1.1.6.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	.....
1.1.6.11. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.....	.....
1.1.6.12. Ochrona własności prywatnej i publicznej.....	.....
1.1.6.13. Zabezpieczenie Robót.....	.....
1.1.6.14. Zgodność z prawem i innymi przepisami.....	.....
1.1.6.15. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....	.....
1.2. Materiały.....	.....
1.2.1. Wymagania ogólne.....	.....
1.2.2. Źródła uzyskania materiałów.....	.....
1.2.3. Pozyskanie materiałów miejscowych.....	.....
1.2.4. Materiały niezgodne ze Specyfikacjami Technicznymi.....	.....
1.2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	.....
1.2.6. Warunki składowania materiałów.....	.....
1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów.....	.....
1.3. Sprzęt.....	.....
1.4. Transport.....	.....
1.5. Wykonanie Robót.....	.....
1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.....	.....
1.5.2. Kontrola jakości robót.....	.....
1.5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ).....	.....
1.5.2.2. Zasady kontroli jakości Robót.....	.....
1.5.2.3. Pobieranie próbek.....	.....
1.5.2.4. Badania i pomiary.....	.....
1.5.2.5. Raporty z badań.....	.....
1.5.2.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.....	.....
1.5.2.7. Certyfikaty i deklaracje.....	.....
1.5.3. Dokumenty Budowy.....	.....
1.5.3.1. Dziennik Budowy.....	.....
1.5.3.2. Księga obmiarów.....	.....
1.5.3.3. Dokumenty laboratoryjne.....	.....
1.5.3.4. Inne dokumenty budowy.....	.....
1.5.3.5. Przechowywanie dokumentów budowy.....	.....
1.6. Obmiar Robót.....	.....
1.6.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	.....
1.6.2. Zasady określania ilości Robót i Materiałów.....	.....
1.6.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	.....
1.6.4. Wagi i zasady ważenia.....	.....
1.6.5. Termin i częstość przeprowadzenia pomiarów.....	.....
1.7. Odbiór robót.....	.....
1.7.1. Rodzaje odbiorów.....	.....
1.7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	.....
1.7.3. Odbiór częściowy.....	.....
1.7.4. Odbiór końcowy.....	.....
1.7.4.1. Dokumenty odbioru końcowego.....	.....
1.7.5. Odbiór pogwarancyjny.....	.....
1.8. Przepisy związane.....	.....

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST1 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	
2.1. Wstęp.....	
2.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	
2.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	
2.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	
2.1.4. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.....	
2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	
2.2. Materiały.....	
2.2.1. Rodzaje materiałów.....	
2.3. Sprzęt.....	
2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	
2.3.2. Sprzęt pomiarowy.....	
2.4. Transport.....	
2.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	
2.4.2. Transport sprzętu i materiałów.....	
2.5. Wykonanie robót.....	
2.5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	
2.5.2. Zasady wykonania prac pomiarowych.....	
2.5.3. Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi tras i punktów wysokościowych.....	
2.5.4. Odtworzenie osi tras.....	
2.5.5. Wyznaczenie położenia obiektów.....	
2.6. Kontrola jakości robót.....	
2.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	
2.6.2. Sprawdzenie prac pomiarowych.....	
2.7. Odbiór robót.....	
2.7.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	
2.8. Przepisy związane.....	
3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST2 ROBOTY ZIEMNE.....	
3.1. Wstęp.....	
3.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	
3.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	
3.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	
3.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	
3.2. Materiały.....	
3.3. Sprzęt.....	
3.4. Transport.....	
3.5. Wykonanie robót.....	
3.5.1. Zasady prowadzenia robót.....	
3.5.2. Zasyпка.....	
3.5.3. Odwodnienie wykopów.....	
3.5.4. Wykonanie przerwanych rurociągów drenarskich.....	
3.6. Kontrola jakości robót.....	
3.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	
3.6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.....	
3.6.3. Badania do odbioru robót ziemnych.....	
3.6.3.1. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	
3.6.3.2. Szerokość dna.....	
3.6.3.3. Spadek podłużny dna.....	
3.6.3.4. Zagęszczenie gruntu.....	
3.7. Obmiar robót.....	
3.8. Odbiór robót.....	
3.8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.....	
3.8.2. Warunki szczegółowe.....	
3.9. Przepisy związane.....	
4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST3 TECHNOLOGIA.....	
4.1. Wstęp.....	
4.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	
4.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	
4.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	
4.1.4. Określenia podstawowe.....	
4.1.5. Dokumentacja Projektowa.....	
4.2. Materiały.....	
4.2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.....	

4.2.2.	Wymagania szczegółowe dla materiałów.....	
7.1.	Opomiarowanie.....	
4.3.	Obmiar robót.....	
4.4.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	
5.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST4 SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE.....	
5.1.	Wstęp.....	
5.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	
5.1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	
5.1.3.	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	
5.1.4.	Określenia podstawowe.....	
5.2.	Wykonywanie dotyczące robót.....	
5.2.1.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	
5.3.	Materiały.....	
5.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	
5.4.	Sprzęt.....	
5.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	
5.4.2.	Wymagany sprzęt.....	
5.5.	Transport.....	
5.5.1.	Transport rur.....	
5.5.2.	Transport elementów studni.....	
5.6.	Wykonanie robót.....	
5.6.1.	Wymagania ogólne.....	
5.6.2.	Montaż rurociągów z PVC.....	
5.6.3.	Próba szczelności rurociągów.....	
5.6.3.1.	Sieć ciśnieniowa.....	
5.6.3.2.	Sieć kanalizacji grawitacyjnej.....	
5.7.	Kontrola jakości robót.....	
5.7.1.	Wymagania ogólne.....	
5.7.2.	Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru.....	
5.8.	Obmiar robót.....	
5.8.1.	Wymagania ogólne.....	
5.8.2.	Jednostki obmiaru.....	
5.9.	Odbiór robót.....	
5.9.1.	Wymagania ogólne.....	
5.9.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	
5.10.	Przepisy związane.....	
6.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST5 ROBOTY BUDOWLANE.....	
6.1.	Przedmiot ST.....	
6.2.	Zakres stosowania ST.....	
6.3.	Zakres robót objętych ST.....	
6.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	
6.5.	Konstrukcje betonowe i żelbetowe.....	
6.5.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.5.2.	Określenia podstawowe.....	
6.5.3.	Materiały.....	
6.5.4.	Sprzęt.....	
6.5.5.	Transport.....	
6.5.6.	Wykonanie robót.....	
6.5.7.	Kontrola jakości robót.....	
6.5.7.1.	Badania kontrolne betonu.....	
6.5.7.2.	Tolerancja wykonania.....	
6.5.8.	Obmiar robót.....	
6.5.9.	Odbiór robót.....	
6.5.10.	Podstawa płatności.....	
6.5.11.	Przepisy związane.....	
6.6.	Zbrojenie konstrukcji.....	
6.6.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.6.2.	Określenia podstawowe.....	
6.6.3.	Materiały.....	
6.6.4.	Sprzęt.....	
6.6.5.	Transport.....	
6.6.6.	Wykonanie robót.....	
6.6.7.	Kontrola jakości robót.....	

6.6.8.	Obmiar robót.....	
6.6.9.	Odbiór robót.....	
6.6.10.	Podstawa płatności.....	
6.6.11.	Przepisy związane.....	
6.7.	Roboty murowe.....	
6.7.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.7.2.	Określenia podstawowe.....	
6.7.3.	Materiały.....	
6.7.4.	Sprzęt.....	
6.7.5.	Transport.....	
6.7.6.	Wykonanie robót.....	
6.7.7.	Kontrola jakości robót.....	
6.7.8.	Obmiar robót.....	
6.7.9.	Odbiór robót.....	
6.7.10.	Podstawa płatności.....	
6.7.11.	Przepisy związane.....	
6.8.	Roboty izolacyjne.....	
6.8.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.8.2.	Określenia podstawowe.....	
6.8.3.	Materiały.....	
6.8.4.	Sprzęt.....	
6.8.5.	Transport.....	
6.8.6.	Wykonanie robót.....	
6.8.7.	Kontrola jakości robót.....	
6.8.8.	Obmiar robót.....	
6.8.9.	Odbiór robót.....	
6.8.10.	Podstawa płatności.....	
6.8.11.	Przepisy związane.....	
6.9.	Tynki wewnętrzne i zewnętrzne.....	
6.9.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.9.2.	Określenia podstawowe.....	
6.9.3.	Materiały.....	
6.9.4.	Sprzęt.....	
6.9.5.	Transport.....	
6.9.6.	Wykonanie robót.....	
6.9.7.	Kontrola jakości robót.....	
6.9.8.	Obmiar robót.....	
6.9.9.	Odbiór robót.....	
6.9.10.	Podstawa płatności.....	
6.9.11.	Przepisy związane.....	
6.10.	Montaż stolarki.....	
6.10.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.10.2.	Materiały.....	
6.10.3.	Sprzęt.....	
6.10.4.	Transport.....	
6.10.5.	Wykonanie robót.....	
6.10.6.	Kontrola jakości robót.....	
6.10.7.	Obmiar robót.....	
6.10.8.	Odbiór robót.....	
6.10.9.	Podstawa płatności.....	
6.10.10.	Przepisy związane.....	
6.11.	Pokrycie dachowe.....	
6.11.1.	Przedmiot i zakres robót.....	
6.11.2.	Określenia podstawowe.....	
6.11.3.	Materiały.....	
6.11.4.	Sprzęt.....	
6.11.5.	Transport.....	
6.11.6.	Wykonanie robót.....	
6.11.7.	Kontrola jakości robót.....	
6.11.8.	Obmiar robót.....	
6.11.9.	Odbiór robót.....	
6.11.10.	Podstawa płatności.....	
6.11.11.	Przepisy związane.....	

6.12. Pokrycie z płytek ceramicznych.....	
6.12.1. Przedmiot i zakres robót.....	
6.12.2. Określenia podstawowe.....	
6.12.3. Materiały.....	
6.12.4. Sprzęt.....	
6.12.5. Transport.....	
6.12.6. Wykonanie robót.....	
6.12.7. Kontrola jakości robót.....	100
6.12.8. Obmiar robót.....	101
6.12.9. Odbiór robót.....	102
6.12.10. Podstawa płatności.....	103
6.12.11. Przepisy związane.....	103
6.13. Roboty malarskie.....	104
6.13.1. Przedmiot i zakres robót.....	104
6.13.2. Określenia podstawowe.....	104
6.13.3. Materiały.....	105
6.13.4. Sprzęt.....	106
6.13.5. Transport.....	106
6.13.6. Wykonanie robót.....	106
6.13.7. Kontrola jakości robót.....	109
6.13.8. Obmiar robót.....	111
6.13.9. Odbiór robót.....	112
6.13.10. Podstawa płatności.....	114
6.13.11. Przepisy związane.....	114
6.14. Ocieplenie ścian budynków.....	115
6.14.1. Przedmiot i zakres robót.....	115
6.14.2. Określenia podstawowe.....	115
6.14.3. Materiały.....	115
6.14.4. Sprzęt.....	118
6.14.5. Transport.....	118
6.14.6. Wykonanie robót.....	119
6.14.7. Kontrola jakości robót.....	121
6.14.8. Przedmiar i obmiar robót.....	122
6.14.9. Odbiór robót.....	122
6.14.10. Podstawa płatności.....	123
6.14.11. Przepisy związane.....	124
6.15. Nawierzchnia drogowa.....	126
6.15.1. Przedmiot i zakres robót.....	126
6.15.2. Określenia podstawowe.....	126
6.15.3. Materiały.....	126
6.15.4. Sprzęt.....	128
6.15.5. Transport.....	128
6.15.6. Wykonanie robót.....	128
6.15.7. Kontrola jakości robót.....	128
6.15.8. Obmiar robót.....	129
6.15.9. Odbiór robót.....	129
6.15.10. Podstawa płatności.....	130
6.15.11. Przepisy związane.....	130
7. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST6 ROBOTY ELEKTRYCZNE.....	131
7.1. Wstęp.....	131
7.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	131
7.1.2. Zakres stosowania specyfikacji.....	131
7.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	131
7.1.4. Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych.....	131
7.2. Wytyczne do sterowania i monitoringu Stacji uzdatniania wody.....	131
7.3. Materiały.....	134
7.3.1. Wymagania ogólne.....	134
7.3.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.....	134
7.3.3. Wymagania przy zamianie materiałów.....	134
7.4. Sprzęt.....	134
7.5. Transport.....	134
7.6. Instalacje elektryczne oświetleniowe i siłowe wewnętrzne.....	134
7.7. Badania i pomiary.....	135

7.8. Normy i przepisy.....	135
----------------------------	-----

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-0 WYMAGANIA OGÓLNE

1.1. Wstęp

1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST 0

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót dla inwestycji pod nazwą:

Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody we wsi Sętań, Gmina Dywity

1.1.2. Przedmiot i cel inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody we wsi Sętań, gmina Dywity, woj. Warmińsko-Mazurskie.

Celem opracowania jest optymalizacja pracy systemu produkcji wody pitnej poprzez wymianę wyeksploatowanych urządzeń technologicznych, wraz z odpowiednim zagospodarowaniem budynku stacji i przyległego terenu.

1.1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej, stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zgodnie z zakresem wymienionym w punkcie 1.1.1.

1.1.4. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi rozdziałami Specyfikacji Technicznej:

1. ST-1 Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych
2. ST-2 Roboty ziemne
3. ST-3 Technologia
4. ST-4 Sieci i urządzenia międzyobiektywne
5. ST-5 Roboty budowlane
6. ST-6 Roboty elektryczne

Niezależnie od postanowień Wymagań ogólnych, Wykonawca będzie stosował się do odpowiednich postanowień, instrukcji, przepisów: w tym Polskich Norm i wytycznych wymienionych w Specyfikacji Technicznej.

1.1.5. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach Technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Laboratorium - laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z realizacją kontraktu oraz oceną jakości materiałów i robót.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,

Wyceniony Przedmiar Robót - przedmiar robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego Oferty.

1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i przetargową, ST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

1.1.6.1. Przekazanie Budowy

W terminie określonym w Umowie Warunków Kontraktu Zamawiający przekaze Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, jakie są niezbędne dla Robót, dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową (Projekt Budowlany) i Specyfikacje Techniczne.

1.1.6.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja Projektowa zawiera wszystkie rysunki oraz inne dokumenty niezbędne do realizacji zadania.

1.1.6.3. Dokumentacja przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu

Wykonawca otrzyma od Inwestora po przyznaniu Kontraktu 1 egzemplarz dokumentacji projektowej (projekt budowlany) na roboty objęte Kontraktem. W okresie przygotowywania ofert pełna dokumentacja projektowa znajduje się do wglądu Inwestora.

1.1.6.4. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjno-wykonawczą, dla zrealizowanych Robót - zgodnie z obowiązującymi przepisami umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków, ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz kopie mapy powstałej w oparciu o geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych robót.

1.1.6.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Dokumentacja Projektowa, Przetargowa i Specyfikacje Techniczne dostarczone Wykonawcy przez Inwestora są istotnymi elementami Kontraktu i jakiegokolwiek wymagania zawarte w jednym z tych dokumentów są dla Wykonawcy tak samo obowiązujące, jak gdyby były zawarte we wszystkich dokumentach.

W przypadku zaistnienia rozbieżności wymiary określone liczbami są ważniejsze od wymiarów określonych według skali rysunków. Poszczególne dokumenty powinny być traktowane w następującej kolejności pod względem ważności:

1. Specyfikacje Techniczne,
2. Dokumentacja Przetargowa,
3. Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może czerpać korzyści z tytułu błędów lub przeoczeń znajdujących się w Dokumentacji Projektowej, Przetargowej lub Specyfikacjach Technicznych i w przypadku ich odkrycia winien natychmiast o tym powiadomić Inspektora Nadzoru, który zadecyduje o wprowadzeniu odpowiednich zmian lub poprawek.

1. Wszystkie materiały oraz wykonanie robót powinny być zgodne z planem sytuacyjnym, przekrojami poprzecznymi, projektami obiektów inżynierskich i wymaganiami materiałowymi określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacjami Technicznymi.
2. Cechy materiałów i elementów robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji przyjmuje się w celu uwzględnienia przypadkowych, nieznacznych odchyłeń od wartości docelowych, jakie są praktycznie nieuniknione.
3. W przypadku, gdy Roboty i Materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość Robót, to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.1.6.6. Zabezpieczanie Placu Budowy

1. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy przez cały okres realizacji kontraktu, od daty rozpoczęcia aż do czasu wykonania i przejęcia robót.
2. Na czas wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zamontuje oraz utrzyma urządzenia służące wykonaniu tymczasowych zabezpieczeń takich jak: ogrodzenia, poręcze, światła, urządzenia sygnalizacyjne, znaki ostrzegawcze, straż oraz inne rodzaje wykonania zabezpieczenia Robót, zapewnienia wygody publicznej, itd.
3. Koszt zabezpieczenia Placu Budowy należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

1.1.6.7. Tablice informacyjne o prowadzonej budowie

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zamontuje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru tablice informacyjne zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Każda z tych tablic będzie podawała podstawowe informacje o budowie. Treść informacji powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zamontowania i utrzymania tablic informacyjnych jest uwzględniona w cenach jednostkowych Robót. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

1.1.6.8. Ochrona środowiska w czasie wykonania Robót

1. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.
2. W szczególności Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:
 - a) Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
 - b) Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wgląd na:
 - Lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
 - Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - Zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynącymi lub substancjami toksycznymi,
 - Zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami,
 - Możliwością powstania pożaru.
3. Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

1.1.6.9. Ochrona przeciwpożarowa

1. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
2. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.
3. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
4. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji albo przez personel Wykonawcy.

1.1.6.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia

1. Materiały, które w sposób trwały dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
2. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne.
3. Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót będą posiadały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
4. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.1.6.11. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

1. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w tym Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. Nr 47, poz. 401). W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swych pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne.
2. Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony osób zatrudnionych na Placu Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

3. Wykonawca zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne do personelu pracującego na Placu Budowy.
4. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione przez Wykonawcę w cenach jednostkowych Robót.

1.1.6.12. Ochrona własności prywatnej i publicznej

1. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczanych mu przez zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.
2. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.
3. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.
4. Personel odpowiedzialny za wykonanie robót w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych będzie pamiętał o wymogu powiadomienia operatorów istniejących urządzeń podziemnych o zamiarze prowadzenia robót w ich pobliżu, jak również o opłaconym nadzorze przedstawicieli operatorów tych urządzeń.
5. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub naziemnych niewskazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego/Inspektora Nadzoru i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.
6. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie Roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.

1.1.6.13. Zabezpieczenie Robót

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie robót wszystkich materiałów i urządzeń wykorzystywanych do budowy od dnia przekazania budowy do daty wydania protokołu odbioru końcowego i przekazania budowy Zamawiającemu.
2. Każdy odcinek robót powinien być utrzymany w zadawalający pod względem technicznym sposób przez cały okres trwania robót, aż do momentu wydania przekazania budowy Zamawiającemu.
3. Inspektor Nadzoru może zarządzić wstrzymanie robót i podjąć wszelkie działania, jakie uzna za niezbędne, jeżeli Wykonawca nie dostosuje się w ciągu 24 godzin do jego poleceń dotyczących należytej dbałości o stan robót i ich zabezpieczenie.

1.1.6.14. Zgodność z prawem i innymi przepisami

1. Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować w czasie wykonywania robót wszystkie przepisy administracji państwowej i regionalnej, a także inne ustawowe regulacje i wytyczne dotyczące robót.
2. Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i zobowiązuje się zastosować do wszystkich prawnych wymagań dotyczących używania opatentowanych urządzeń i wykorzystania opatentowanych metod oraz zobowiązuje się na bieżąco informować Inspektora Nadzoru o podejmowanych przez siebie działaniach poprzez przedstawienie mu kopii pozwoleń i właściwych dokumentów.

1.1.6.15. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentacji powoływane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w dokumentacji nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

1.2. Materiały

1.2.1. Wymagania ogólne

1. Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót powinny:
 - a) Być nowe i nieużywane,
 - b) Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
 - c) Posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również i świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z 3 kwietnia 1993r. certyfikaty bezpieczeństwa.
2. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem Materiałów do Robót.

1.2.2. Źródła uzyskania materiałów

1. Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
2. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
3. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót.

1.2.3. Pozyskanie materiałów miejscowych

1. Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł.
3. Wykonawca ponosi wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczaniem materiałów do robót.
4. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsca pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po zakończeniu robót.
5. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

1.2.4. Materiały niezgodne ze Specyfikacjami Technicznymi

1. Wykonawca usunie z terenu budowy lub umieści w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru materiały, które nie odpowiadają wymaganiom Specyfikacji Technicznej. Jeżeli Inspektor Nadzoru wyrazi zgodę na wykorzystanie tego rodzaju materiałów do robót innych, niż te, do których wykonania były pierwotnie wyznaczone koszt użycia materiałów do tej części robót będzie odpowiednio przez niego zweryfikowany.
2. Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez Inspektora Nadzoru lub przez niego zatwierdzone, będzie realizowana na własne ryzyko Wykonawcy.
3. Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

1.2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

1. Wykonawca zapewni, aby czasowo składowane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.
2. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.6. Warunki składowania materiałów

1. Rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.
2. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.
3. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.
4. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.
5. Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.
6. Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.
7. Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru

o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

1.3. Sprzęt

1. Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych, Programie Zamawiania Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
2. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru i w terminie przewidzianym Umową.
3. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania Robót będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.
5. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość użycia sprzętu wariantowego przy wykonywanych Robotach, to Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru takiego sprzętu, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem. Wybrany i zaakceptowany sprzęt nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.
6. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

1.4. Transport

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i ma właściwości przewożonych materiałów.

2. Liczba środków transportu będzie zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.
3. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą stanowić wszelkie wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Środki transportu, które nie będą odpowiadały warunkom Kontraktu będą na polecenie Inspektora Nadzoru usunięte z placu budowy.
4. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na dojazdach do placu budowy.

1.5. Wykonanie Robót

1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznych, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.
2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.
3. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowane przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
4. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w Specyfikacjach Technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań, materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
5. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki z tego tytułu ponosi Wykonawca.

a) Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

b) Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu zgodnie z dokumentacją projektową. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

c) Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, zwirowopiaszczystych i piaszczystogliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłuczni lub żwiru z piaskiem o grubości 30cm łącznie z ułożeniem rur drenarskich odwadniających. W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłuczni o grubości 30cm.

1.5.2. Kontrola jakości robót

1.5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

1. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) dla Robót, w którym zaprezentuje on zamierzony sposób wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.
2. Program Zapewnienia Jakości będzie zawierał:
 - a) Część ogólną podającą:
 - Organizację wykonywania Robót, w tym terminie i sposób prowadzenia Robót,
 - Zasady BHP,
 - Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowości wykonywania poszczególnych elementów Robót,
 - System (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
 - Wyposażenia w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - Sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt, w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru.
 - b) Część szczegółową, podającą dla każdego rodzaju robót:
 - Wykaz maszyn i urządzeń na budowie z ich parametrami technicznymi,
 - Rodzaj i ilość środków transportu i urządzeń do magazynowania i załadunku transportu,
 - Sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
 - Sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

1.5.2.2. Zasady kontroli jakości Robót

1. Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
2. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzenia prób szczelności oraz robót.
3. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Specyfikacjach Technicznych, normach i wytycznych.
4. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.
5. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają legalizację, tzn. czy zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
6. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych.
7. Jeżeli niedociągnięcia będą tak ważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte i stwierdzona odpowiednia jakość tych materiałów.
8. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.5.2.3. Pobieranie próbek

1. Próbkę pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.
2. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

3. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.
4. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

1.5.2.4. Badania i pomiary

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
2. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

1.5.2.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Kopie wyników badań będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub wg wzoru z nim uzgodnionego.

1.5.2.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

1. Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego celu pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
2. Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru przy tym wszelką potrzebną pomoc.
3. Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji Technicznych na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
4. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.5.2.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko takie materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - a) Polską Normą,
 - b) Aprobata techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją, które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznych.
3. Atesty i badania wytwórni.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez Specyfikacje Techniczne, każda partia materiałów dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty, które są wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.5.3. Dokumenty Budowy

1.5.3.1. Dziennik Budowy

1. Dziennik Budowy jest obowiązującym instrumentem prawnym istniejącym pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą i powinien być prowadzony od dnia rozpoczęcia robót do dnia zakończenia okresu pogwarancyjnego. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Wpisy do dziennika Budowy będą dokonywane regularnie i powinny rejestrować postęp robót, ochronę osób, własności, a także kwestie techniczne i aspekty związane z zarządzaniem budową.
3. Każdy wpis do Dziennika Budowy powinien być podpisany i opatrzony datą z nazwiskiem i opisem pracy wykonanej przez osobę dokonującą wpisu. Wszelkie wpisy muszą być czytelne i zarejestrowane w chronologicznej kolejności.
4. Załączone do dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.
5. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:
 - a) Datę przekazania budowy Wykonawcy,
 - b) Datę przekazania przez zamawiającego dokumentacji projektowej,
 - c) Datę zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i Programu Budowy,
 - d) Daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych odcinków robót,
 - e) Postęp robót, problemy i przeszkody wynikłe w trakcie wykonywania robót, daty, przyczyny i czas trwania opóźnień,
 - f) Uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
 - g) Datę i czas trwania oraz powody zarządzenia przez Inspektora Nadzoru wstrzymania robót,
 - h) Daty zakończenia i odbioru robót ulegających zakryciu oraz częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
 - i) Uwagi, polecenia i zalecenia Inspektora Nadzoru,
 - j) Stan pogody oraz temperaturę powietrza występujące w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
 - k) Zgodność warunków geotechnicznych z wymaganiami dokumentacji projektowej,
 - l) Dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonanych przed i w trakcie wykonywania robót,
 - m) Dane dotyczące wykonania zabezpieczenia robót,
 - n) Dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek i przeprowadzania badań wraz z podaniem, kto je przeprowadzał,
 - o) Wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
 - p) Inne istotne informacje związane z przebiegiem robót.
6. Zapytania, uwagi lub propozycje Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy zostaną przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.
7. Wszystkie decyzje Inspektora Nadzoru wprowadzone do Dziennika Budowy wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.
8. Wpis projektanta obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

1.5.3.2. Księga obmiarów

1. Księga obmiarów jest dokumentem, do którego wpisywane są ilości każdego odcinka wykonywanych robót.
2. Szczegółowe dane dotyczące obmiarów są regularnie wprowadzane do księgi obmiarów i wpisywane pod kątem odcinków i jednostek zastosowanych w przedmiarze.

1.5.3.3. Dokumenty laboratoryjne

Dokumenty Wykonawcy takie jak dziennik laboratoryjny, certyfikaty zapewnienia jakości, deklaracje jakości materiałów, zatwierdzone receptury laboratoryjne oraz wyniki badań powinny być przechowywane w sposób zgodny z opisem zawartym w Programie Zapewnienia Jakości.

Dokumenty te będą potrzebne przy procedurze przekazania. Dokumenty przez cały czas powinny być udostępnione Inspektorowi Nadzoru.

1.5.3.4. Inne dokumenty budowy

Niezależnie od dokumentów, o których mowa powyżej, wymienione poniżej dokumenty powinny być także uznane za Dokumenty Budowy:

1. Pozwolenie na realizację inwestycji.
2. Protokoły przekazania Palcu Budowy.
3. Dokumenty zatwierdzenia wykonania robót.
4. Procedury, które należy zastosować przy przekazaniu budowy Wykonawcy.
5. Uzgodnienia administracyjne zawarte z osobami trzecimi wraz z innymi uzgodnieniami prawnymi.
6. Certyfikaty odbioru robót.
7. Protokoły ze spotkania na terenie budowy oraz polecenia Inspektora Nadzoru.
8. Korespondencja budowy.

1.5.3.5. Przechowywanie dokumentów budowy

1. Dokumenty budowy winny być przechowywane na terenie budowy w bezpiecznym miejscu.
2. Każdy zagubiony dokument będzie niezwłocznie zastąpiony zgodnie z właściwymi wymogami prawnymi.
3. Wszystkie dokumenty budowy będą udostępnione do kontroli Inspektora Nadzoru lub Zamawiającego każdorazowo na ich życzenie.

1.6. Obmiar Robót

1.6.1. Ogólne zasady obmiaru robót

1. Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.
2. Obmiar Robót dokonywany będzie zgodnie z Klauzulą warunków Kontraktu.
3. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów.
4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inspektora Nadzoru.
5. Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

1.6.2. Zasady określania ilości Robót i Materiałów

1. Długości i odległości między określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości po prostej prostopadłej po osi.
2. Jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie podają tego inaczej, to objętości liczone są w m³ - jako długość pomnożona przez średni przekrój.
3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach - zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.
4. Roboty pomiarowe do pomiaru lub nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiar skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w księdze obmiarów. W razie braku miejsca w księdze obmiarów, szkice te będą dołączone w formie odrębnego załącznika do księgi. Wzór takiego załącznika będzie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

1.6.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

1. Urządzenia i sprzęt pomiarowy do obmiaru Robót wymagają akceptacji Inspektora Nadzoru przed ich użyciem.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczane przez Wykonawcę. Będą one posiadać ważne świadectwa legalizacji.
3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały okres realizacji Robót.

1.6.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie on utrzymywać te urządzenia, zapewniając w sposób ciągły zachowanie ich dokładności pomiaru wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

1.6.5. Termin i częstość przeprowadzenia pomiarów

1. Obmiary będą prowadzone przed częściowym i końcowym Przejściem Robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu Robót i/lub zmianie Wykonawcy Robót.
2. Obmiary Robót zanikających będą prowadzone w czasie wykonywania tych Robót.
3. Obmiary Robót ulegających zakryciu będą prowadzone przed ich zakryciem.

1.7. Odbiór robót

1.7.1. Rodzaje odbiorów

W zależności od ustaleń w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

1. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.
2. Odbiorowi częściowemu.
3. Odbiorowi końcowemu.
4. Odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
3. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.
4. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.
5. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
6. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

1.7.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbiorowi częściowemu robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegać będą na:

1. Zbadaniu zgodności usytuowania i długości z Dokumentacją Projektową i inwentaryzacją powykonawczą.
2. Zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń.
3. Zbadaniu podłoża naturalnego.
4. Zbadaniu materiału użytego do podsypki i osypki.
5. Zbadaniu szczelności przewodu, instalacji.

6. Zbadaniu rzędnych posadowienia przewodu.

1.7.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontrolnych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 1.5.3.1. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub prac wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymagań dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie.

1.7.4.1. Dokumenty odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzonego wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.
 2. Specyfikacje techniczne (podstawowe z Umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie).
 3. Receptury i ustalenia technologiczne.
 4. Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
 5. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
 6. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacją techniczną.
 7. Deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacją techniczną.
 8. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacją techniczną.
 9. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
 10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
 11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
 12. Instrukcje eksploatacyjne.
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

1.7.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze pogwarancyjnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 1.7.4. „Odbiór końcowy robót”.

1.8. Przepisy związane

1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami.
2. Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r (Tekst jednolity Dz. U. Z 2000r. Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 07.06.2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 115, poz. 1229, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr121, poz. 1138).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteria techniczne oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107, poz. 679, z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 16.04.2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U Nr 92, poz. 881).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
10. Ustawa z dnia 17.07.2001r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST1 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

2.1. Wstęp

2.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych dla prac wymienionych w pkt. 1.1.1 niniejszej specyfikacji.

2.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu trasy infrastruktury podziemnej, obiektów kubaturowych, dróg i chodników.

2.1.4. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

1. Sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi tras oraz punktów wysokościowych.
2. Uzupelnienie osi tras dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi).
3. Wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych).
4. Wyznaczenie przekrojów porzecznych.
5. Zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.6.

2.2. Materiały

2.2.1. Rodzaje materiałów

Do utrwalania punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździami lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania tras, powinny mieć średnicę $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,70$ m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy $0,05 \div 0,08$ m i długości około 0,30m, a dla punktów w nawierzchni utwardzonej - bolce stalowe średnicy 5mm i długości $0,04 \div 0,05$ m. „Świadki” powinny mieć długości około 0,50m i przekrój prostokątny.

2.3. Sprzęt

2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3.

2.3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt: teodolity lub tachimetrie, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

2.4. Transport

2.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

2.4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

2.5. Wykonanie robót

2.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.1

2.5.2. Zasady wykonania prac pomiarowych

1. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.
2. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych i reperów.
3. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.
4. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
5. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych tras i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.
6. Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu będą wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.
7. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.
8. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
9. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego, zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.
10. Wszelkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót, należą do obowiązków Wykonawcy.

2.5.3. Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi tras i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zdestabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż tras powinna wynosić 300m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy wodociągu, kanalizacji i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż tras projektowanej infrastruktury. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

2.5.4. Odtworzenie osi tras

Tyczenie osi tras należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej.

Osie tras powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległościach zależnych od charakterystyki terenu i ukształtowania tras, lecz nie rzadziej, niż co 50m. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonych osi tras w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi tras w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.2.1.

Usunięcie pali z osi tras jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

2.5.5. Wyznaczenie położenia obiektów

Dla każdego z obiektów należy wyznaczyć jego położenie poprzez:

1. Wytyczenie głównej osi kanalizacji, wodociągu, przyłączy oraz przepompowni (sytuacyjne i wysokościowe).
2. Wykonania pomiarów sprawdzających spadki, usytuowania głównych elementów kanalizacji sanitarnej oraz wodociągu w wykopie przed zasypaniem.
3. Inwentaryzacja elementów naziemnych kanalizacji sanitarnej oraz wodociągu po wykonaniu prac.

2.6. Kontrola jakości robót

2.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w rozdziale ST0.

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad podanych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

2.6.2. Sprawdzenie prac pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg zasad:

1. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i poziomych oraz co najmniej 5 razy na 1km.
2. Robocze punkty wysokościowe należy sprawdzać niwelatorem na całym obszarze budowy.
3. Wyznaczenie wykopów i nasypów sprawdzać taśmą i szablonem z poziomicą, co najmniej w 5 miejscach na każdym km oraz w miejscach budzących wątpliwość.

2.7. Odbiór robót

2.7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST0. Roboty należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru.

2.8. Przepisy związane

1. Instrukcja techniczna 01 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G3 Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979r.
3. Instrukcja techniczna G1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, Warszawa 1978r.
4. Instrukcja techniczna G2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, Warszawa 1983r.
5. Wytyczne techniczne G3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, Warszawa 1983r.
6. Wytyczne techniczne G3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK, Warszawa 1983.

3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST2 ROBOTY ZIEMNE

3.1. Wstęp

3.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych dla prac wymienionych w pkt. 1.1.1 niniejszej specyfikacji.

3.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.1.

3.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów i ukształtowaniu terenu w gruncie oraz zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i/lub dowiezionym, w warunkach gruntowych podanych poniżej.

Zakres robót obejmuje roboty ziemne przy budowie sieci kanalizacyjnej:

1. Zdjęcie warstwy wierzchniej gruntu na odkład - humus 20cm,
2. Zdjęcie warstwy ciągów komunikacyjnych,
3. Wykopy mechaniczne z ziemią na odkład,
4. Wykopy ręczne z ziemią na odkład,
5. Podsypka piaskowa grubości 20cm z piasku dowożonego,
6. Obsypanie rur piaskiem dowożonym 30cm,
7. Zasypywanie wykopów ziemią z odkładu z zagęszczeniem,
8. Rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów,
9. Odtworzenie ciągów komunikacyjnych.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PNS02205. Przed przystąpieniem do wykonywania zasadniczych robót ziemnych należy z terenu objętego robotami ziemnymi, zdjąć ziemię roślinną warstwą grubości 20cm.

3.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.

3.2. Materiały

Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania - określają przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnianie po odspojeniu. Grunty rodzime i materiały do zasypywania wykopów, a także nadmiar gruntu z wykopu muszą być wywiezione na składowisko, zapewnienia terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

3.3. Sprzęt

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3

1. Koparki.
2. Niwelator.
3. Ubijaki.
4. Inny sprzęt i odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

3.4. Transport.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów obciążenia na oś.

3.5. Wykonanie robót

3.5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w rozdziale ST0 „Ogólne zasady wykonywania robót”.

1. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
2. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać sposobem ręcznym.
3. Wykopy wąskoprzestrzenne należy wykonać mechanicznie, ich umocnienia należy wykonać poziomo lub odpowiednika pionowo.
4. Wykopy szeroko przestrzenne należy wykonać mechanicznie przy nachyleniu skarp 1:0,5.
5. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągów, do których dodaje się obustronnie 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnianie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Grunt poniżej projektowanej rzędnej powinien pozostać w stanie nienaruszonym.
6. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
7. Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wodę należy odpompowywać do naturalnych cieków (rowów).
8. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach zależnie od zainwestowania terenu.
9. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę.
10. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim sieci oraz urządzeń pomocniczych i pozostałych elementów, rozpoczynając od równomiernego obsypywania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,12÷0,20m, dokładnie ubijać ziemię drewnianymi ubijakami. Rury PCV należy obsypać piaskiem do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami o grubości 0,20÷0,30m sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
11. Jednocześnie z zasypywaniem rurociągów należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
12. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.
13. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonania należy sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu kanalizacji wg przekazanego Wykonawcy projektu. Napotkane w obszarze wewnętrznym wykopu kable i rurociągi należy zabezpieczyć.

3.5.2. Zasyпка

1. Zasywanie wykopów po ułożeniu rurociągów przeprowadzane jest w trzech etapach.
 - a) Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyjątkiem punktów na złączach,
 - b) Etap II - po przeprowadzeniu testu szczelności wykonanie warstwy ochronnej na złączach,
 - c) Etap III - zasywanie wykopu gruntem rodzimym z równoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.
2. Wykop należy zasypać po ułożeniu rurociągów i wykonaniu elementów i instalacji towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypywania boków rur, z dokładnym ubijaniem zasyпки warstwami o grubości 0,10÷0,20m przy pomocy drewnianych ubijaków. Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami o grubości 0,20÷0,30m sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
3. Dla przewodów kładzionych w obszarach zagęszczonych (pod drogami), zasyпка może być wykonana warstwami kolejno zagęszczanymi za pomocą lekkiego sprzętu, o grubości do 0,25m co najmniej

- 0,50m ponad przewód. Następnie należy zasypać wykop warstwą piasku lub żwiru o grubości 0,50m oraz uzupełnić powierzchnię wykopu odpowiednio zagęszczonym gruntem rodzinnym.
4. Dla przewodów kładzionych w gruncie sypkim (poza drogami), zasypywanie powinno przebiegać jak powyżej, przynajmniej 0,25m ponad powierzchnię przewodu. Zasyпка gruntem rodzinnym, zagęszczonym za pomocą lekkiego sprzętu. Równocześnie należy przeprowadzić stopniową rozbiórkę umocnień.
 5. Dla zapewnienia całkowitej stabilności, zasyпка piaskowa powinna szczelnie wypełnić przestrzeń ponad rurą (przewodem).
 6. Zagęszczenie każdej warstwy piasku powinno przebiegać w sposób zapewniający odpowiednie wsparcie na bokach przewodu. W strefie niebezpiecznej materiał zasypowy powinien być materiałem nieskalistym, mineralnym o strukturze sypkiej, drobnym lub średnim uziarnieniu, niezbrulonym bez kamieni, zgodny z normą PN74/B0248 - standard dla klasyfikacji gruntów budowlanych, warunków bezpośredniego wznoszenia budowli oraz wymagań i warunków dla obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniej lokalizacji obiektów budowlanych.
 7. W przypadku robót ziemnych w istniejących drogach o nawierzchni utwardzonej oraz w przypadku trudności z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia równo przynajmniej 95%, górna warstwa zasyпки powinna być zastąpiona uzbrojoną podbudową drogi.
 8. Zaleca się przeprowadzania prac przy sprzyjających warunkach pogodowych.
 9. Po zakończeniu zasyпки wykopów, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, a obszar po wykopach zrehabilitować.

3.5.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety rurociągu.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odstonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

3.5.4. Wykonanie przerwanych rurociągów drenarskich

Wykonanie robót:

1. Zabezpieczenie przerwanego rurociągu.
 2. Ręczne wydobycie nawodnionego gruntu poniżej rzędnej nowego rurociągu.
 3. Dowiezienie piasku.
 4. Ręczne zasypanie wyrobiska mieszanką piaskową.
 5. Przełożenie starego rurociągu powyżej i poniżej miejsca przerwania i jego połączenie.
 6. Wykonanie zasyпки z uformowaniem grobelki.
- Wykonawca zobowiązany jest udzielić 5-letniej gwarancji na wykonane roboty i prace naprawcze.

3.6. Kontrola jakości robót

3.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.

3.6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:
 - a) Zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
 - b) Określenie gruntu i jego uwarstwienia,
 - c) Określenie stanu terenu,
 - d) Ustalenie metod odwodnienia.

2. Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- a) Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy, stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- b) Sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- c) Badania zachowania warunków bezpieczeństwa,
- d) Badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- e) Badania prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonymi w dokumentacji,
- f) Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- g) Badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- h) Badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- i) Badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw.

3.6.3. Badania do odbioru robót ziemnych

3.6.3.1. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

1. Pomiar szerokości dna. Pomiar taśmą, szablonem w odstępach, co 200m na prostych, co 50m w miejscach, które budzą wątpliwości.
2. Pomiar spadku podłużnego dna. Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 200m oraz w punktach wątpliwych.
3. Badanie zagęszczenia gruntu. Wskaźnik zagęszczenia określić dla każdej ułożonej warstwy.

3.6.3.2. Szerokość dna

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej ± 5 cm.

3.6.3.3. Spadek podłużny dna

Spadek podłużny dna, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż 3cm lub +1cm.

3.6.3.4. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN77/8893112 powinien być zgodny z założonymi dla odpowiedniej kategorii ruchu.

3.7. Obmiar robót

1. Ogólne zasady obmiaru Robót. Ogólne zasady obmiaru Robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.
2. Jednostka obmiaru.
Jednostką obmiarową robót ziemnych jest m³ odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1m³, m² - układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1m²).

3.8. Odbiór robót

3.8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”

3.8.2. Warunki szczegółowe

1. Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:
 - a) Wykopy, przekopy,
 - b) Przygotowanie podłoża,
 - c) Zasypywanie, zagęszczenie wykopu

2. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN68/B06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
3. Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować on będzie wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego - odcinki między miejscami przewidzianymi na posadowienie studzienek kanalizacyjnych.

3.9. Przepisy związane

1. PN68/B06050 - Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorców.
2. PN B10736 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
3. PN B04484 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. PN B0671417 - Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
5. BN77/893112 - Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST3 TECHNOLOGIA

4.1. Wstęp

4.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem technologii i instalacji wewnętrznych dla prac wymienionych w pkt. 1.1.1 niniejszej specyfikacji.

4.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.1.

4.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą:

1. Dostawa prefabrykowanych elementów instalacji stacji uzdatniania wodyz urządzeniami i armaturą,
2. Montaż elementów instalacji stacji wodociągowej.

4.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, sztuką budowlaną, prawem, przepisami BHP i poleceniami inspektora nadzoru.

Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwem zestawów technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną i zatwierdzoną przez Zamawiającego. Zamawiający (Inwestor) dopuszcza zastosowanie urządzeń równoważnych, zastrzegając sobie prawo do oceny równoważności. Dla oceny propozycji równoważnych Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii autora projektu i niezależnych ekspertów.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i zestawy technologiczne) w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi. Wymaga się, aby dokumentacja zamienna uwzględniająca proponowane zmiany dołączona była do oferty. Udowodnienie równoważności propozycji zamiennych spoczywa na Oferencie. Powyższe wymogi umożliwią obiektywną ocenę równoważności rozwiązań zamiennych.

W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i zestawów technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie „ZAŁĄCZNIK - TABELA DO OCENY TECHNICZNEJ OFERTY” z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy atesty, aprobaty techniczne, karty katalogowe oraz DTR (Dokumentacje Techniczno Ruchowe). Dla zestawu hydroforowego oraz zestawów filtracyjnych i aeracji należy dołączyć atesty PZH (Państwowego Zakładu Higieny).

Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający /INWESTOR/ wymaga, aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne i objęte całościową gwarancją producenta zestawu/urządzenia. Nie mogą stanowić zbioru poszczególnych elementów z gwarancjami częściowymi na poszczególne podzespoły.

Tabelę załączyć jedynie w przypadku zamiaru zastosowania urządzeń zamiennych (innych producentów lub typów) w stosunku do projektowanych w dokumentacji technicznej.

Tabela 1. Tabela do oceny technicznej materiałów zamiennych

Element	Typ zamiennika	Ilość	Producent/Dostawca
<p>Zestaw filtracyjny FIC/104/5125- odżelazianie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtr ciśnieniowy ze stali kwasoodpornej 1.4301, Dn= 1400mm, Hwalczaka= 1600mm, PN 6; - Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301 ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,25mm; - Złoża filtracyjne kwarcowe - Odpowietrznik typ 1.12G ¾”; ze stali CrNiMo 1.4404; - 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi; - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Przewody elastyczne; - Spust. <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.</p>		2	
<p>Zestaw filtracyjny FIC/104/5125- odmanganianie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtr ciśnieniowy z stali kwasoodpornej 1.4301, Dn= 1400 mm, Hwalczaka= 1600 mm, PN 6; - Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301 ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,25 mm; - Złoża filtracyjne kwarcowe - Złoże katalityczne Magnolic 83 - Odpowietrznik typ 1.12G ¾”; ze stali CrNiMo 1.4404; - 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi; - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Przewody elastyczne; - Spust. <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.</p>		2	
<p>Zestaw aeracji AIC 1000</p> <ul style="list-style-type: none"> - Areator ciśnieniowy DN=1000mm,PN 6, wykonanie specjalne z stali kwasoodpornej 1.4301, - Ruszt napowietrzający , ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301; - Złoże w postaci pierścieni wypełniających; - Odpowietrznik, typ 1.12G 1” ze stali CrNiMo 1.4404; - 2 przepustnice z napędem ręcznym; - Orurowania - rur i kształtek, ze stali kwasoodpornej 1.4301; Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Manometry z podziałką co 0,01 MPa; - Zawór bezpieczeństwa; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Przewody elastyczne; - Spust. <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.</p>		1	

<p>Zestaw dmuchawy DIC-74H</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dmuchawa, P= 3,0 kW; - Zawór bezpieczeństwa; - Łącznik amortyzacyjny ZKB DN 50; - Zawór zwrotny typ. 402, DN 50; - Przepustnica odcinająca DN 50; - Orurowania z rur i kształtek DN 50 ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301. <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.</p>		1	
<p>Zestaw pompy płucznej EBARA typ 3D65-125/4,0</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompa in line; P= 4,0 kW; - Kolektor ssawny DN 125 i tłoczny DN 125 ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu DN 125 i tłoczeniu DN 125. <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.</p>		1	
<p>Sprężarka łopatkowa prod. Mattei BLADE S 4H, ze zbiornikiem 270l</p>		1	
<p>Przeptywomierz ABB, model WATER MASTER (wersja z HART)</p>		4	
<p>Przeptywomierz ABB, model WATER MASTER (wersja z HART)</p>		1	
<p>Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC</p> <ul style="list-style-type: none"> - filtr powietrza; - filtro-reduktor; - filtr mgły olejowej; - zawór dławiąco-zwrotny; - zawór elektromagnetyczny; - zawór odcinający; - reduktor; - manometry; - rotametr; <p>czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki</p>		1	
<p>Rozdzielnia technologiczna typ RT IC</p>		1	
<p>Dozownik podchlorynu sodu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompa dozująca z Magdos LD 05 PVC/FPM - Zbiornik 75l closed PE white - Linia ssąca SL-2 DN4 4/6 PVC - Wąż ssący PVC/FPM <p>Zawór wtryskowy R DN4 0.1bar d1-G1/2-d2-G5/8</p>		1	
<p>Osuszacz typ AMB50, Q=750m³/h</p>		2	

Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna, obejmy, łączniki amortyzacyjne poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe z przelewem Thompsona - ze stali kwasoodpornej 1.4301. Pompka zatapialna z instalacją tłoczną, zaworem zwrotnym i odcinającym. Zawór bezpieczeństwa Si 6301 M DN 50 x 80. Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.		1	
Zestaw hydroforowy ZH-ICL/MP 4.15.4B/4,0 kW - Rozdzielnia zasilająca -sterująca; - Kolektor ssawny DN 125 i tłoczny DN 100 ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu DN 125 i tłoczeniu DN 100. Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.		1	
Pompa popłuczyn w odstożniku typ TS 65H117/22 prod. Wilo		1	
Pompa głębinowa Hydro-Vacuum typ GCA.2.05.2.2110.4 z płaszczem przyspieszającym.		2	
Kompensator elastomerowy typ 42 (mieszek czerwony), prod. Willbrandt		4	
Zawór bezpieczeństwa typ Si 6301M, prod. Armak		1	
Agregat prądotwórczy, typ SMG80JC, prod. Sumera-Motor		1	
Przepustnice prod. Smay typ. PS1010x1000W10T1		1	
Wyrzutnia ścienna prod. Smay typ CWPAL./RR o wymiarach b×h=1200x1000mm		1	
Nadziemna obudowa studni o średnicy armatury Ø100mm			

4.1.5. Dokumentacja Projektowa

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, innymi przekazanymi dokumentami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych. W przypadku rozbieżności pomiędzy opisami Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej powyższe rozbieżności należy zgłosić do wyjaśnienia.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą, jakość wykonanej roboty to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciążą Wykonawcę.

4.2. Materiały

4.2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST0 „Wymagania ogólne”

4.2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

1. Technologia uzdatniania wody

a) Zestaw aeracji

Przyjęto zestaw aeracji AIC1000 o średnicy $D_n=1000\text{mm}$, $H_{\text{wałczaka}}=1800\text{mm}$ i objętości mieszania $V=1,70\text{m}^3$.

Dobrano sprężarkę łopatkową Mattei BLADE S4H, ze zbiornikiem 270l o parametrach pracy:

- $Q=0,6\text{m}^3/\text{min}$;
- $p=1,0\text{MPa}$;
- $P=4,0\text{kW}$.

Kompletny zestaw aeracji AIC 1000 składa się z następujących elementów:

- Areatora ciśnieniowego $DN=1000\text{mm}$, $H_{\text{wałczaka}}=1800\text{mm}$, PN6, wykonanie specjalne z stali niestopowej-atestowanej;
- Ruszt napowietrzający, ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301;
- Pierścienie wypełniające o powierzchni czynnej $185\text{m}^2/\text{m}^3$;
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1" ze stali CrNiMo 1.4404;
- 2 przepustnic z napędem ręcznym;
- Orurowania - rur i kształtek, ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Kurek do pobierania próbek, przystosowany do opalania;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Niezbędnych przewodów elastycznych;
- Spustu

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 1000 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami wypełniającymi o powierzchni czynnej $185\text{m}^2/\text{m}^3$. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1m^3 objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%. Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włązy, króćce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych-atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna 50°C nie może być przekroczone podczas eksploatacji filtra. Zbiornik aeracji zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestawy aeracji muszą posiadać atest PZH na całość urządzenia. Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0022/02/2011 na kompletne urządzenie.

Ruszt napowietrzający wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301, ramienny. Powierzchnia otworów powinna wynosić 0,02 % powierzchni aeratora. Wielkość otworów zapewnia efektywne drobno pęcherzykowe napowietrzanie na całej powierzchni. Położenie otworów powinno zapewnić kąt 45° przy oderwaniu się pęcherzyka powietrza w stosunku do pionowej płaszczyzny zbiornika. Podczas aeracji należy uzyskać minimum wartość $4,5\text{mg}/\text{dm}^3$ stopnia napowietrzenia wody dla następujących parametrów stałych:

- temperatura: 10°C;
- ilość podawanego powietrza do aeratora $\leq 10\%$ dla projektowanej wydajności;
- minimalny czas kontaktu powietrza z wodą 153s;
- maksymalne ciśnienie powietrza w aeratorze 3 bary.

b) Filtry odżelazienie

Dobrano 2 zestawy filtracyjne DN1400, powierzchnia filtracji 1 filtra wynosi 1,54m². Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- Złoże kwarcowe o granulacji 8÷16mm – objętość dennicy filtra,
- Złoże kwarcowe o granulacji 4÷8mm – 10cm,
- Złoże kwarcowe o granulacji 2÷4mm – 10cm,
- Złoże kwarcowe o granulacji 0,8÷1,4mm – 90cm,
- Złoże antracytowe o granulacji 1÷3mm – 40cm.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego DN1400 mm, Hwalczaka=1600mm
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej typ 1.12G ¾”,
- Złoże filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania – rury i kształtki ze stali nierdzewnej,
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości poniżej 0,25mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych i spustu.

Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włazy, króćce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych–atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna 50°C nie może być przekroczone podczas eksploatacji filtra. Zbiornik zestawu filtracyjnego zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH na całość urządzenia. Drenaż zestawu filtracyjnego wykonany ze stali nierdzewnej jako drenaż rurowy. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Zestaw filtracyjny posiada atest PZH nr HK/W/0022/01/2011 na kompletne urządzenie.

c) Filtry odmanganianie

Dobrano 2 zestawy filtracyjne DN1400, powierzchnia filtracji 1 filtra wynosi 1,54m². Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- Złoże kwarcowe o granulacji 8÷16mm – objętość dennicy filtra,
- Złoże kwarcowe o granulacji 4÷8mm – 10cm,
- Złoże kwarcowe o granulacji 2÷4mm – 10cm,
- Złoże Katalityczne MANGOLIC 83 o granulacji 1-2,5 - 40cm,
- Złoże kwarcowe o granulacji 0,8÷1,4mm – 90cm,

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

Złoże katalityczne musi spełniać poniższe wymagania:

- Zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%;
- Współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2÷1,4 zapewniający jednorodność złoża w całej objętości;
- Rozpuszczalność w kwasach na poziomie 1,2÷1,4.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego DN1400 mm, Hwalczaka=1600mm,
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej typ 1.12G ¾”,
- Złoże filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania – rury i kształtki ze stali nierdzewnej,
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości poniżej 0,25mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych i spustu.

Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włazy, króćce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych–atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna 50°C nie

może być przekroczone podczas eksploatacji filtra. Zbiornik zestawu filtracyjnego zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH na całość urządzenia. Drenaż zestawu filtracyjnego wykonany ze stali nierdzewnej jako drenaż rurowy.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Zestaw filtracyjny posiada atest PZH nr HK/W/0022/01/2011 na kompletne urządzenie.

d) Technologia wykonania i montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana powinna być w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej, a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kotnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kotnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.

e) Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno-wodny. W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy DIC74H składający się z następujących elementów:

- Dmuchawy, $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{dm} = 3,8 \text{ m}$, $P = 3,0 \text{ kW}$,
- Zaworu bezpieczeństwa 2BH1 510-75H,
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN65,
- Zaworu zwrotnego typ. 402, DN65,
- Przepustnicy odcinającej DN65.

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną prod. EBARA typ 3D65-125/4,0 o parametrach:

- $Q_{pł.} = 83,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H_{pł.} = 12,0 \text{ mH}_2\text{O}$,
- $P = 4,0 \text{ kW}$.

Uwaga

Pompa płuczna zamontowana powinna być na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia. Przyjęto zastosowanie odstoju o objętości $V = 20 \text{ m}^3$, wykonanie z betonu B45.

f) Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL oraz pompę płuczną. Zaprojektowano zestaw hydroforowy typu:

ZH-ICL/MP 4.15.4B/4,0kW (układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

- $Q = 44,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej,
- $H = 45 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia.

Orurowanie zestawu oraz rama konstrukcyjna, wsporcza wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1. Kotnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali kwasoodpornej :

- wirniki/kierownice (1.4301);
- ściągi (1.4301);
- korpus dolny (1.4301);

- płaszcz zewnętrzny(1.4301);
- wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006. Urządzenie jest zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE a rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE - wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć;
- 2004/108/WE - kompatybilność elektromagnetyczna.

Pompy

- Typ pomp: ICV 15- wielostopniowe, pionowe pompy
- Wał, wirniki, ściągi, płaszcz, podstawa: wszystkie elementy pompy stykające się z wodą są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301(wał 1.4057);
- Uszczelnienie wału mechaniczne: oring EPDM;
- Głowica pompy: żeliwo szare JL 1030;
- Ilość pomp: 4 szt. - 3 pompy główne + 1 rezerwowa;
- Moc znamionowa silnika: 4,0 kW;
- Całkowita moc znamionowa silników: 16,0 kW (4 * 4,0kW);
- Napięcie zasilania silników: 3-400 V /50 Hz;
- Prąd znamionowy silnika: 7,7 A;
- Znamionowa liczba obrotów: 2915 [1/min].

Mechanika i zastosowana armatura

- Armatura na ssaniu pomp: przepustnica międzykołnierzowa Uranie,PN10
- Armatura na tłoczeniu pomp: przepustnica międzykołnierzowa Uranie,PN10
- Zawory zwrotne: kołnierzowy Socla typ 402, PN10;
- Kolektor ssawny średnicy zewn. 139,7x2mm: DN 125, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10;
- Kolektor tłoczny średnicy zewn. 114,3x2mm: DN 100, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10;
- Zbiornik przeponowy: 2 szt., PN 10; 2 x 25 dm³ ;
- Rama wsporcza z konstrukcją nośną: ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Orurowanie ze stali kwasoodpornej 1.4301: odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek i gięcia rur. Zakończenia rur należy wykonać metodą wyoblania. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne”.
- Klasa spoin: D zgodnie z PN-EN ISO 5817;
- Technologia wykonania spoin: metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonu
- Przyłącza: kołnierze luźne PN 10;
- Manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia: 2 szt., na kolektorach pomp;
- Wibroizolatory z możliwością poziomowania: 4 szt., w narożnikach ramy wsporczej pomp.

Sterowanie zestawu hydroforowego

- Szafa sterownicza IP 54na zestawie: obudowa stalowa, malowana proszkowo
- Sterownik PLC firmy SIEMENS, model ET 200S + panel operatorski wyposażony w ekran dotykowy z serii SIMATIC HMI COMFORT (przekątna min. 4,3”) do zmiany nastaw zestawu,
- Wersja sterowania MP: sterowanie płynne za pomocą „przełączanej” przemysłowej przetwornicy częstotliwości Danfoss z filtrem RFI klasy 1B zabudowanej w szafie. Niezależnie od wielkości rozbiorów utrzymuje stałe ciśnienie w rurociągu, zgodne z wartością zadaną. Możliwość zmiany wartości ciśnienia zadanego z poziomu lokalnego panela operatorskiego oraz zdalnie z poziomu systemu SCADA;
- Sterowanie pompami zestawu w układzie z falownikiem pracującym w tzw. trybie krocącym. Możliwość konfiguracji czasu pracy pompy wiodącej z poziomu lokalnego panela operatorskiego oraz zdalnie z poziomu systemu SCADA.
- Dodatkowe zabezpieczenie zrealizowane w oparciu o algorytm zapisany w sterowniku ET 200S automatycznie przejmujące kontrolę nad pracą pomp w przypadku awarii falownika i polegające na sterowaniu pompami w układzie regulacji dwupołożeniowej. Dla tego trybu pracy zdefiniowane są 2 wartości ciśnienia, tj. P_MIN i P_MAX.
- Zabezpieczenia: zwarciowe i termiczne;
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: pływaki w zbiornikach wody oraz czujnik wibracyjny na kolektorze ssawnym;
- Kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz;
- Sygnalizacja: zasilania, pracy pomp;
- Ręczne załączanie pomp: przyciski podświetlane.

Uwaga:

Na podejściach rurociągów technologicznych do zestawu zamontować kompensator elastomerowy np. Willbrandt typ 42 (mieszek czerwony) lub równoważny.

g) Dozownik podchlorynu sodu

Zaprojektowano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów prod. Jesco typ Magdos LD 05 PVC/FMP.

W skład zestawu wchodzi:

- Pompa dozująca z Magdos LD 05 PVC/FPM
- Zbiornik 75l closed PE white
- Linia ssąca SL-2 DN4 4/6 PVC
- Wąż ssący PVC/FPM
- Zawór wtryskowy R DN4 0.1bar d1-G1/2-d2-G5/8

7.1. Opomiarowanie

h) Opomiarowanie

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne firmy ABB, model WATER MASTER (wersja z HART) i wodomierze:

- Woda uzdatniona na sieć: przepływomierz DN100 ,
- Woda płuczna: przepływomierz DN125 ,
- Woda za filtrami: przepływomierz DN100,
- Woda surowa w budynku stacji: przepływomierz DN100 ,
- Woda surowa w studni głębinowej: wodomierz MWN 100 NKO.

Opomiarowanie wody w budynku stacji projektuje się za pomocą przepływomierza firmy ABB, model WATER MASTER (wersja z HART) w wersji rozdzielnej.

i) Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Parametry techniczne zastosowanych przepustnic:

- Zakres ciśnień: PN6,10, 16,
- Zakres temperatury: -20 do 150°C,
- Materiał korpusu: żeliwo sferyczne,
- Materiał dysków: stal nierdzewna,
- Wyściółki: EPDM,
- Tryb działania: siłownik pneumatyczny REVO.

Wykonanie koncentryczne z elastycznym posadowieniem. Dysk napędzany wałkiem dwuczęściowym. Uszczelka zawulkanizowana na wymiennym pierścieniu. Przepustnice muszą posiadać odpowiednie świadectwa i dopuszczenia do wody pitnej.

j) Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej. Parametry techniczne: ciśnienie nominalne PN 16, temperatura max. 130°C, obudowa, części wewnętrzne, pływak i profil zaczepu ze stali nierdzewnej, uszczelnienie obudowy – EPDM.

Zawór zamyka się wraz ze wzrostem poziomu cieczy, po napełnieniu się obudowy medium, a otwiera się, gdy poziom cieczy się obniża. Odprowadzenie mieszaniny wodno-powietrznej z odpowietrzników przewodem giętkim.

Proces napowietrzania oraz filtracji wymaga skutecznego odpowietrzenia i usuwania nadmiaru powietrza na aeratorze i filtrach. W związku z tym dobrano:

- dla zestawu aeracji o średnicy przyłącza G 1", wyjście G ¾"A, zapewniające przepustowość w ilości odprowadzanego powietrza:
 - min 17 Nm³/h przy Δp=0,1MPa;
 - min 26 Nm³/h przy Δp=0,2MPa.
- dla zestawu filtracji o średnicy przyłącza G ¾", wyjście G ½"A, zapewniające przepustowość w ilości odprowadzanego powietrza:
 - min 2,8 Nm³/h przy Δp=0,1MPa;
 - min 4,2 Nm³/h przy Δp=0,2MPa.

k) Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- Filtr powietrza,
- Filtro-reduktor,
- Filtr mgły olejowej,
- Zawór dławiąco-zwrotny,
- Zawór elektromagnetyczny,
- Zawór odcinający,
- Reduktor,
- Manometry,
- Rotometr,
- Czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki,

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200mm.

l) Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapiania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 2 osuszacze kondensacyjne powietrza AMB 50

- Wydajność 750 m³/h
- Czynnik chłodniczy R134a
- Maksymalny pobór mocy [W] 850
- Temperatura pracy [C] 3÷35
- Wilgotność [%rh] 40÷100
- Wilgotność 30°C, 80% rh [l/dobę] 50
- Wydajność wentylatora [m³/h] 800
- Wymiary [mm] 910x620x520
- Zasilanie [V/Hz] 230/50

m) Zawór bezpieczeństwa

Do zabezpieczenia układu uzdatniania wody przed nadmiernym wzrostem ciśnienia na wejściu wody surowej do budynku przyjmuje się zawór bezpieczeństwa membranowy, kątowy, typu Si 6301M prod. Armak lub równoważne, DN 40x65, zakres ciśnień 6,0÷8,0bar. Usytuowanie zaworów bezpieczeństwa zgodnie z częścią rysunkową projektu.

n) Rurociągi technologiczne

Tabela 2. Zestawienie rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	25	100	114,3	0,72
Rurociąg wody napowietrzanej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	25	100	114,3	0,72
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji	25	100	114,3	0,72
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	44	125	139,7	0,85
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	44	100	114,3	1,28
Rurociąg wody płucznej	83	125	139,7	1,60

Uwaga:

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 1810 (1.4301) zgodnie z PNEN 100881. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

o) Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- Pompami głębinowymi,
- Pompą płuczną,
- Dmuchawą,
- Pompą w odstojniku,
- Elektrozaworami napędów przepustnic filtrów,

Znajdują się w niej (RT) również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo-kontrolnych takich jak:

- Analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- Sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studni głębinowej i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody),
- Wodomierzy i przepływomierza elektromagnetycznego,
- Przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel operatorski (HMI) wyposażony w ekran dotykowy (przekątna min. 7”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji, oprócz sterowania pracą zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczone są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przetworniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

Uwaga:

Dla RT w polu zasilania pomp głębinowych należy przewidzieć miejsce do zainstalowania sofstartu.

p) Sterownik mikroprocesorowy

Zastosowany sterownik swobodnie programowalny (PLC) SIMATIC firmy SIEMENS, w skład którego wejdą następujące moduły: jednostka centralna CPU, moduły zasilające oraz system ET 200S rozproszonych wejść i wyjść dwustanowych oraz analogowych, jak i modułów do komunikacji cyfrowej. Z uwagi na budowę modułową istnieje możliwość jego rozszerzenia o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Sterownik posiada port ETHERNET do połączenia z modułem telemetrycznym MT-151 firmy InVentia służącym do transmisji danych w technologii GPRS/3G pomiędzy sterownikiem, a systemem SCADA na stacji zainstalowanym w UG w Dywitach.

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje sterownika:

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody w zbiornikach, natężenia przepływu, itd.) realizuje rozmaite zadania:

- Włącza i wyłącza pompy I stopnia (głębinowe) w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym,
- Steruje procesem płukania filtrów. Podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów,

- Zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej,
- Blokuję włączenie pompy płucznej, jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię,
- Steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach,
- Umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń,
- Umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel operatorski HMI),
- Za pośrednictwem modułu telemetrycznego MT-151 przekazuje dane do systemu SCADA, umożliwiając tym samym nadzór nad procesem uzdatniania wody w trybie on-line z poziomu systemu SCADA. Transmisja danych pomiędzy stacją uzdatniania wody, a systemem SCADA zainstalowanym w UG w Dywitach realizowana jest w oparciu o technologię GPRS/3G z wykorzystaniem sieci operatora telefonii komórkowej. Dane przekazywane w bezpiecznym, dedykowanym APN telemetria.pl

q) Sterowanie pracą stacji

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie opisany powyżej sterownik mikroprocesorowy zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje standardowo sterownik, a w przypadku uszkodzenia sondy poziomu, sygnał sterowania pobierany jest z sygnalizatorów poziomu zawieszonych w zbiorniku retencyjnym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy SIMATIC firmy SIEMENS znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody:

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów w zbiorniku dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez Zestaw Hydroforowy pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku retencyjnym.

Praca w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstożnika stabilizując złoże. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia, co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania. Nie dopuszcza się zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

Po przeprowadzonym rozruchu projektowanego układu na podstawie dokumentacji powykonawczej i wyników badania wody uzdatnionej, na wbudowane materiały i urządzenia bezpośrednio służące uzdatnianiu i dystrybucji wody, należy uzyskać pozytywną ocenę higieniczną.

r) Monitoring i wizualizacja

Aby umożliwić nadzór w trybie on-line nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody należy rozszerzyć istniejący u Inwestora system SCADA o obiekt SUW Sętań.

W systemie wizualizacji należy odwzorować pracę stacji uzdatniania wody w stopniu umożliwiającym pełną, zdalną kontrolę nad procesem.

Dodatkowo z poziomu systemu SCADA należy zapewnić możliwość zmiany wybranych parametrów wpływających na pracę stacji.

System wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów, jak i tworzenie bilansów z przepływów.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń stanowiących wyposażenie stacji będą przeglądane w przejrzysty sposób.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- Poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku),
- Poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku),
- Ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia),
- Stan wystawiania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika),
- Przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym), z rejestracją miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich),
- Przepływ wody na przepływomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez przepływomierz od początku,
- Stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- Praca zestawu hydroforowego,
- Awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej),
- Awaria dmuchawy,
- Awaria pompy płucznej,
- Awaria niskie ciśnienie powietrza,
- Stop SUW,
- Awaria stacji uzdatniania wody,
- Awaria zasilania,
- Awaria przetworników,
- Dla zestawu hydroforowego również:
 - Stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobieg, zadziałanie zabezpieczeń),
 - Ciśnienie za zestawem hydroforowym,
 - Częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
 - Awaria zestawu hydroforowego.

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych),
- Zestawu aeracji-identyfikacja przepływu wody,
- Zestawów filtracyjnych-identyfikacja stanów wystawiania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych,
- Odstojnika – graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu),
- Zestawu płucznej (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych),
- Zestawu dmuchawy – stan pracy,
- Wodomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej),
- Zestawu chloratora – praca,
- Zbiorników retencyjnych – graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody,
- Zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego,
- Wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami.

Dodatkowo system umożliwia:

- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody),
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ),

2. Instalacje wewnętrzne

a) Instalacja wodociągowa

Instalacja wodociągowa zaopatrzyć będzie następujące przybory:

- Bateria umywalkowa – 2 szt.,
- Słuczka zbiornikowa w.c., – 1 szt.
- Zawór ze złączką do węża Ø20 mm – 2 szt.
- Natrysk bezpieczeństwa z oczomyjką – 1 szt.
- Pojemnościowy podgrzewacz wody – 1 szt.

Zimna woda

Instalację zimnej wody zasilającą pomieszczenia socjalno techniczne w budynku stacji uzdatniania wody wykonać z rur i kształtek z PP-R STABI łączonych za pomocą zgrzewania. Rozprowadzenie instalacji natynkowo. Odcinek instalacji za zestawem hydroforowym (miejsce wcinki) do instalacji zestawu wodomierzowego wykonać z rury stalowej ocynkowanej Ø32mm. Do instalacji zimnej wody zaprojektowano rury polipropylenowe PN10 w ilości:

- Rura PP-R STABI DN40x3,7 PN10, L=25,4m,
- Rura PP-R STABI DN20x1,9 PN10, L=5,3m,
- Rura PP-R STABI DN16x1,8 PN10, L=2,0m.
- Rura stalowa ocynkowana Ø32, L=1,9m.

W miejscu wcinki za zestawem hydroforowym zaprojektowano zestaw wodomierzowy Ø15 wyposażony w zawory odcinające grzybkowe przed i za wodomierzem, wodomierz, filtr do wody, z regulator ciśnienia z zadaniem ciśnieniem 4,0atm oraz zawór antyskażeniowy.

Ciepła woda użytkowa

Instalację ciepłej wody zasilającą pomieszczenia socjalno techniczne w budynku stacji uzdatniania wody wykonać z rur i kształtek z PP-R STABI łączonych za pomocą zgrzewania. Rozprowadzenie instalacji wewnętrznej natynkowo. Do instalacji ciepłej wody zaprojektowano rury PP-R STABI PN10 w ilości:

- Rura PP-R STABI DN40x3,7 PN10, L=4,6m,
- Rura PP-R STABI DN16x1,8 PN10, L=2,4m,
- Rura stalowa ocynkowana Ø32, L=0,5m.

W instalacji cwu w celu podgrzania wody dobrano pojemnościowy, elektryczny, jednofazowy podgrzewacz prod. Ariston typ Velis Plus 80V o pojemności 80l i mocy 1,5kW. Na podgrzewaczu należy ustawić temp. c.w.u. 37°C głównie w celu zasilenia natrysku bezpieczeństwa z oczomyjką. Natrysk bezpieczeństwa o wydajności min. 1l/s.

b) Instalacja chloru

Instalacje z chloratora należy wykonać z rur i kształtek z polipropylenu łączonych za pomocą zgrzewania. Rozprowadzenie instalacji wewnętrznej po ścianach budynku, ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie i opróżnienie instalacji.

- Rura PP DN20 PN10, L=30,0m,

Pomieszczenie chloratora :

- Ogrzewane elektrycznie tak by temperatura powietrza nie spadła poniżej 8°C,
- Odcięte od stałego dostępu promieni słonecznych (brak okna, drzwi pełne bez przeszklenia),
- Posiada wentylację naturalną i mechaniczną, zapewniającą, co najmniej 5 wymian na godzinę
 - Wentylacja naturalna: nawiew – kratka nawiewna w ścianie zewnętrznej umieszczona pod stropem.
 - Wentylacja mechaniczna: wywiew – wentylator wyciągowy ścienny o wydajności 90,0m³/h załączany z zewnątrz pomieszczenia, usytuowany nad posadzką ok. 30cm.

Dla celów okresowej dezynfekcji tj. w momencie stwierdzenia skażenia bakteriologicznego wody, dozowany będzie na zbiorniki wody uzdatnionej, ewentualnie bezpośrednio na sieć podchloryn sodu o stężeniu 3% i dawce 0,3 g/m³. W tym celu zaprojektowano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów. Podchloryn pobierany będzie za pomocą zestawu dozojującego z jednego zbiornika o pojemności 75l i uzupełniany okresowo w pomieszczeniu chlorowni.

W pomieszczeniu chloratora zaprojektowano betonową posadzkę wykończoną gresem wraz z wpustem ściekowym, odprowadzającym ewentualne ubytki chemikaliów do neutralizatora. W pomieszczeniu chloratora zaprojektowano zawór czerpalnym ze złączką do węża, umywalkę, kompaktowy prysznic bezpieczeństwa z oczomyjką o wydajności min. 1l/s, apteczkę pierwszej pomocy. Unieszkodliwienie odpadowego produktu przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach lub urządzeniach spełniających określone wymagania (licencjonowane zakłady lub producent).

c) Instalacja grzewcza

Zaprojektowano elektryczną, dyżurną instalację centralnego ogrzewania, zabezpieczającą obiekt przed spadkiem temperatury powietrza poniżej 8°C. W tym celu dobrano:

- Grzejnik elektryczny Atlantic F117/500W – 4 szt.
- Grzejnik elektryczny Atlantic F117/1000W – 2 szt.
- Grzejnik elektryczny Atlantic F117/2000W – 2 szt.

d) Odprowadzenie ścieków sanitarnych

Ścieki sanitarne z nowoprojektowanych przyborów (miski ustępowej, 2 umywalk) odprowadzane będą podposadzkowo poprzez projektowane podejścia do szczelnego zbiornika (SZ). Przewody kanalizacyjne zaprojektowano z rur PP-HT DN50, 110, PVC klasy SDN160 łączonych przy pomocy uszczelek gumowych.

Dla zapewnienia właściwej pracy instalacji kanalizacyjnej zaprojektowano przewód wentylacyjny wyprowadzony ponad dach budynku, zakończony wywiewką DN110/160. Inspekcję kanałów sanitarnych przewidziano za pomocą rewizji. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne przewody prowadzić w tulejach ochronnych o jedną dymensję większe od średnicy przewodu.

e) Odprowadzenie popłuczyn

Wody popłuczne odprowadzone będą podposadzkowo ze stacji do projektowanego odstoju popłuczyn. Przewody kanalizacyjne zaprojektowano z rur PVC klasy S o średnicach DN200 łączonych przy pomocy uszczelek gumowych.

f) Odprowadzenie ścieków z chlorowni

Ścieki z chlorowni odprowadzone będą przez projektowaną oddzielną kanalizacją podposadzkowo grawitacyjnie rurami PVC DN160 klasy S lite do projektowanego wentylowanego zbiornika szczelnego (N), bezodpływowego o pojemności ok. $V=1,0m^3$. Dodatkowo projektuje się odprowadzenie do neutralizatora ścieków pochlorowych sprzed budynku poprzez wpust liniowy.

g) Odprowadzenie wód posadzkowych

Wody przypadkowe z posadzek i kanałów technologicznych odprowadzane zostaną podposadzkowo do kanalizacji spustowo przelewowej zbiorników wyrównawczych. Przewody kanalizacyjne zaprojektowano z rur PVC klasy S DN110, 160 łączonych przy pomocy uszczelek gumowych.

h) Wentylacja pomieszczeń

Pomieszczenia, w których jest składowany i stosowany podchloryn sodowy, powinny być wyposażone w wentylację naturalną i mechaniczną. Wentylacja naturalna: nawiew – kratka nawiewna w ścianie zewnętrznej umieszczona pod stropem. Wentylacja mechaniczna: wywiew – wentylator wyciągowy ścienny o wydajności $90,0m^3/h$ załączany z zewnątrz, usytuowany nad posadzką ok. 30cm.

Wywiew z pomieszczenia hali technologicznej wykonać istniejącymi kanałami wentylacyjnymi, które należy wymienić i zamontować na nich nasady kominowe obrotowe DN150 ze stali nierdzewnej. Wywiew wykonać czterema skrajnymi z dziesięciu istniejących kanałów symetrycznie zamontowanych.

Pomieszczenie sanitarne oraz agregatorowi wentylowane istniejącym kanałem kominowym wentylacji grawitacyjnej. Komin należy przeczyścić i zamontować kratki wentylacyjne. Dodatkowo w agregatorowi na wysokości 40cm od posadzki projektuje się nawiew poprzez przepustnicę w ścianie o wymiarach BxH 1010x1000mm otwieraną automatycznie z siłownikiem w chwili uruchomienia się agregatu prądotwórczego. Dobrano przepustnicę prod. Smay typ PS1010x1000W10T1. Dopuszcza się zastosowanie urządzenia równoważnego. Po przebudowie wywiew z agregatu należy wyposażyć w wyrzutnię ścienną wielopłaszczyznową otwieraną pod działaniem nadciśnienia. Dobrano wyrzutnię prod. Smay typ CWPAL./RR o wymiarach $b \times h = 1200 \times 1000mm$. Wyrzutnię umieścić w istniejącym, powiększonym otworze ściennym pomieszczenia kotłowni.

Pomieszczenie sanitariatu wentylowane istniejącym kanałem wentylacyjnym. Kanał należy przeczyścić i zamontować kratkę nawiewną.

Dodatkowo należy powymieniać istniejące kratki wywiewne zamontowane w ścianach zewnętrznych.

4.3. Obmiar robót

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą. W związku z odbiorem umowa między inwestorem a wykonawcą powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem),
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);

- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie robót powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

4.4. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu częściowej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i inspektora nadzoru.

5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST4 SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE

5.1. Wstęp

5.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sieci międzyobjektowych dla prac wymienionych w pkt. 1.1.1 niniejszej specyfikacji.

5.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.1.

5.1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalania zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci i urządzeń międzyobjektowych.

5.1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja sanitarna sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowego-gospodarczych i przemysłowych.

Kanał liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał sanitarny kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

Odgałęzienie kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem sanitarnym.

Kolektor główny kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Studzienka kanalizacyjna studzienka rewizyjna na kanale nieprzetazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Płyta przykrycia studzienki lub komory płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Spocznik element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Sieć wodociągowa - Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

Przyłącze wodociągowe - przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

5.2. Wykonywanie dotyczące robót

5.2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Ogólne wymagania podano w ST0.

5.3. Materiały

5.3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub techniczne aprobaty europejskie. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

1. Studnie głębinowe

Projektowana Stacja Wodociągowa zasilana będzie z dwóch istniejących studni głębinowych nr SW1 i SW2.

Istniejące studnie głębinowe zostaną przebudowane w zakresie wymiany pomp głębinowych, obudowy studni, orurowania i zasilania. Projektowane pompy podłączone będą do zestawów rurowych o średnicy 100mm, wykonanych z rur i kształtek stalowych ocynkowanych, kotłierzowych łączonych przy pomocy łączników ze stali nierdzewnej z uszczelnieniem międzykotłierzowym zbrojonym. Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondą konduktometryczną (w osłonie z rur PE) oraz przekładnikiem prądowym zamontowanym w RT. Kable zasilające, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną ze skrzynki pośredniej. Dla studni SW1 oraz SW2 zastosowano pompy głębinowe prod. Hydro-Vacuum typ GCA.2.05.2.2110.4 z płaszczem przyspieszającym, moc znamionowa $P_2=11,0\text{kW}$. W obudowach studni zamontowane zostaną armatura zwrotna, odcinająca, pomiarowa o średnicach 100mm. Opomiarowanie wody surowej projektuje się za pomocą wodomierza MWN NKO DN100 w każdej studni osobno oraz wspólnego przepływomierza zlokalizowanego w budynku. Zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny ABB, model WATER MASTER (wersja z HART) Na studniach SW1 i SW2 projektuje się wymianę obudów na obudowy typu Lange z awaryjnym ogrzewaniem. Parametry doboru pomp głębinowych:

- Wydajność – $25,00\text{m}^3/\text{h}$,
- Wysokość podnoszenia – $84,00\text{mH}_2\text{O}$,

Uwaga:

Rozruch pomp głębinowych zaprojektowano za pomocą sofstartu zamontowanego osobno na każdej pompie. Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem analogowym przekładnikiem prądowym oraz sondą hydrostatyczną umieszczoną w rurze osłonowej PE.

W istniejących studniach SW1 i SW2 przewiduje się remont obudowy – demontaż istniejącej obudowy, zamontowanie obudowy typu Lange wraz z armaturą $\varnothing 100\text{mm}$, wykonanie wokół obudowy opaski z polbruku. Zastosowana obudowa wykonana jest z powłok z laminatów poliestrowo-szkłanych, przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej. Obudowa wyposażona jest w:

- Wentylację,
 - Głowicę studni głębinowej z orurowaniem i kotłierzem obrotowym,
 - Manometr $0\div 1,6\text{MPa}$.
 - Odcinek rurociągu ze stali ocynkowanej $\varnothing 100$,
 - Kolana hamburskie ze stali ocynkowanej $\varnothing 100$,
 - Odcinek rurociągu ze stali ocynkowanej z zaworem czerpalnym,
 - Przepustnicę zwrotną bez kotłierzową $\varnothing 100$,
 - Przepustnicę zaporową bez kotłierzową $\varnothing 100$,
 - Wodomierz MWN NKO $\varnothing 100$,
 - Wspornik kotwiący,
 - Osłonę otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury,
 - Skrzynkę elektryczną hermetyczną z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ35 lub LZ95,
 - Rura stalowa ocynkowana $\varnothing 32$ do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni,
 - Rura stalowa ocynkowana $\varnothing 32$ do wprowadzenia sondy hydrostatycznej,
 - Ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości $1,10\text{m}$ i grubości $5\div 8\text{cm}$,
 - Wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia,
 - Awaryjne ogrzewanie obudowy studni (termostat + spirala grzejna).
- Rury tłoczne wykonać ze stali ocynkowanej o połączeniach kotłierzowych, skręcanych za pomocą łączników ze stali nierdzewnej z uszczelnieniem międzykotłierzowym zbrojonym.

2. Zbiorniki wyrównawcze

Na terenie przebudowywanej stacji projektuje się dwa zbiorniki retencyjne stalowe, pionowe, jednokomorowe typu ZRP 1 o pojemności 50m³ prod. Kottorembud lub równoważne.

Parametry zbiornika:

- Pojemność – 50m³,
- Średnica nominalna – 4500mm,
- Średnica zewnętrzna z izolacją – 4740mm,
- Wysokość całkowita – 4200mm,
- Wysokość (przelew) – 3000mm,
- Wysokość (tłoczenie) – 3100mm,
- Wysokość płaszczka – 3200mm,
- Orientacyjna masa zbiornika bez izolacji – 5000kg, z izolacją 5300kg

Pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszczka w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włązy rewizyjne:

- Na dachu włąz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- W dolnej części płaszczka włąz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie po=1,0MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

Instalacja wewnętrzna zbiornika:

- Rurociąg napędzający zbiornik DN 100mm,
- Rurociąg odpływowy ze zbiornika DN 125mm,
- Rurociąg spustowy DN 100mm,
- Rurociąg przelewowy DN 100mm.

Rury i kształtki w zbiornikach stalowe czarne zabezpieczone farbami do kontaktu z wodą, połączenia rurociągów za pomocą spawania. Rurociągi ze zbiorników połączone będą we wspólnej komorze i wyprowadzone do ziemi, rurociągi układać tak, aby zachować minimalną głębokość przykrycia równą 1,6m. Kolektory posadowione w ziemi, powyżej 1,6m należy zabezpieczyć termicznie pianką poliuretanową. Każdy kolektor, prócz przelewowego wyposażony zostanie w zasuwę odcinającą. Przelew i spust ze zbiornika podłączony zostanie do studzienki kanalizacyjnej.

Komorę zasuw między zbiornikami wyposażyć w kanał wentylacyjny nawiewno – wywiewny PVC Ø160mm. Przejścia kanałów przez ściany komory wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej, np. za pomocą przejść typu GP-LR prod. Integra lub równoważne. Kształtki

w komorze zasuw wykonać z żeliwa szarego. Armaturę i kształtki w komorze zasuw wykonać z żeliwa sferoidalnego.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszczka stalowego z wełny mineralnej o grubości g=100mm. Izolowane jest zadaszenie oraz włąz na dachu (styropian o grubości g=100mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej. Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH o nazwie handlowej „BRANTHO – KORRUX”. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika malowane są dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne wewnętrzne wykonać ze stali ocynkowanej, wewnętrzne stalowe czarne zabezpieczone farbami do kontaktu z wodą.

W zbiorniku zostaną zainstalowane czujniki poziomu; pływakowy i hydrostatyczny pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepelnieniem zbiorników). Kable z czujników wyprowadzić do skrzynki elektrycznej pośredniej, a następnie podłączyć do szafy sterującej pracą stacji.

3. Odstojnik popłuczyn

Projektuje się odstojnik popłuczyn w formie trzech zbiorników szczelnych, wykonanych z kręgów betonowych B45 o średnicy Ø2000mm, wyposażonych we włązy żeliwne klasy B125, wykonanie zgodnie z rys. nr 11S. Odstojnik projektuje się jako przepływowy, o sumarycznej pojemności czynnej 16,95m³. Połączenie kręgów za pomocą uszczelki gumowej. W ostatnim odstojniku - OP3 zaprojektowano pompę zatapialną typu TS 65H117/22 prod. Wilo, moc znamionowa 2,2kW, wydajność 50m³/h, wysokość podnoszenia 8,0m. Pompę i pion tłoczny 2" zamontować na zestawie rur

prowadzących. Orurowanie odstożnika popłuczyn wykonane ze stali kwasoodpornej. Na pionie zamontować kulowy zawór zwrotny oraz zasuwę obsługiwaną z powierzchni terenu. W ostatniej komorze wykonać przelew awaryjny, z rur PVC SN8 DN200, do studzienki kanalizacji popłuczyn i wód spustowo-przelewowych. We wszystkich odstożnikach zamontować drabiny żelazne wykonane ze stali kwasoodpornej.

4. Neutralizator

Projektuje się neutralizator jako szczelny zbiornik o średnicy $\varnothing 1200$ i pojemności 1,0m³, wykonany z prefabrykowanych kręgów betonowych z betonu B45, wyposażony w pokrywą z otworem do włączów kanałowych $\varnothing 600$, stopnie żelazne ze stali nierdzewnej, włącz kanałowy klasy B125 i kominek wentylacyjny, połączenie kręgów za pomocą zaprawy wodoszczelnej.

5. Sieci międzyobiektywne

a) Rurociągi zewnętrzne wodociągowe

Rurociągi wodne tłoczne ze studni głębinowych, rurociągi zasilające zbiorniki i odprowadzające wodę ze zbiorników oraz rurociągi sieci wodociągowej wykonać z rur ciśnieniowych PERC100 SDR17, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego, oraz z rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego PN10. Minimalne przykrycie przewodów 1,60m od powierzchni terenu. Przy budowie rurociągów zachować warunki montażowe producenta rur.

Armatura odcinająca zewnętrzna: projektuje się zasuwę żeliwne liniowe i odcinające, miękouszczelnione, kotnierzowe o PN1,6Mpa z klinem powleczonym gumą EPDM i prowadzonym w prowadnicach z pełnym przelotem oraz potrójnym uszczelnieniem trzpienia. Temperatura czynnika do 70°C, dla wody pitnej. Zasuwę wyposażone w obudowy teleskopowe do zasuw podziemnych wyprowadzone 15÷20cm pod poziom terenu oraz skrzynkę uliczną z żeliwa szarego o wysokości 270mm i średnicy wewnętrznej 185mm umocnione na rzędnej terenu brukiem o promieniu 0,3m. Miejsce usytuowania oznakować słupkami betonowymi o wysokości min. H =1,10m ponad teren i tabliczką informacyjną. Wykaz rurociągów zgodnie z opisem na projekcie zagospodarowania terenu.

b) Kanalizacja popłuczyn

Rurociąg kanalizacji popłuczyn wykonać należy z rur PVC klasy S $\varnothing 200$, łączenie na uszczelkę gumową – pierścieniową. Rurociąg należy ułożyć ze spadkiem wg profilu w kierunku pierwszej komory projektowanego odstożnika popłuczyn. Rurociąg tłoczny kanalizacji popłuczyn projektuje się z rur PE100RC SDR17 DN63mm.

c) Kanalizacja spustowo – przelewowa

Celem opróżniania zbiorników pośrednich, oraz odprowadzenia z nich wód przelewowych i spustowych należy wykonać grawitacyjną kanalizację z rur PCVDN200 klasy S łączonych na uszczelkę gumową – pierścieniową. Na załamaniach i połączeniach rurociągów kanalizacji spustowo – przelewowej należy wykonać studzienki rewizyjne PP $\varnothing 425$ wyposażone we włązy żeliwne typu (B125). Odprowadzenie wód spustowo – przelewowych projektuje się do studzienki rewizyjnej zlokalizowanej na kolektorze wód popłuczynnych za odstożnikami.

d) Kanalizacja z pomieszczenia chlorowni

Ścieki z pomieszczenia chlorowni odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy S do zbiornika szczelnego (neutralizatora) o pojemności 1,00m³.

e) Kanalizacja sanitarna

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy S do szczelnego zbiornika wykonanego z kręgów betonowych z betonu B45 o średnicy $\varnothing 1500$ mm łączone na uszczelce gumowej.

5.4. Sprzęt

5.4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w rozdziale ST00 „Wymagania ogólne”.

5.4.2. Wymagany sprzęt

Wykonawca przystępujący do prac objętych zamówieniem powinien wykazać się możliwością korzystania

z następującego sprzętu:

1. Agregat prądowłóczy,
2. Koparka,

3. Zagęszczarka wibracyjna,
4. Obudowa wykopu „Podlasie 1”,
5. Środek transportowy,
6. Zgrzewarka do rur PE, PEHD.

5.5. Transport

5.5.1. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Nie dopuszczać do wleczenia wiązek rur, jak też rur w kręgach.

5.5.2. Transport elementów studni

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesi rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Studnie PP przewożone być mogą dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu. Transport powinien zapewniać stabilność pozycji załadowanych materiałów, zabezpieczenia palet przed uszkodzeniem, kontrolę załadunku i wyładunku.

5.6. Wykonanie robót

5.6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.

5.6.2. Montaż rurociągów z PVC

Warstwy podsypki, obsypki i zasyпки należy wykonać jak wyżej. Rury, kształtki, uszczelki powinny być sprawdzone przed montażem pod względem zgodności z projektem oraz ich stanem technicznym. Montaż przeprowadzać w zakresie temperatur od 0 do 30°C, możliwie najbliżej wykopu na równej powierzchni z równomiernym podparciem po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu. Rury układać kielichem skierowanym w górę przewodu. Montaż prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem. Wykonując połączenie należy usunąć dekle zabezpieczające, ustawić współosiowo elementy, posmarować bosi koniec i uszczelkę wargową, bosi koniec wciskać do osiągnięcia przez czoło oznaczonej granicy. Wciskanie bosego końca do kielicha przeprowadzać za pomocą prostej dźwigni. Przycinanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

5.6.3. Próba szczelności rurociągów

5.6.3.1. Sieć ciśnieniowa

Próby szczelności powinny być wykonane zgodnie z PN-81/B-10725 dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, a na żądanie Inwestora lub Administratora sieci, próbę należy również przeprowadzić dla całego odcinka. Po wykonaniu prac montażowych i przed zasypaniem wykopów rurociągi należy poddać oględzinom i hydraulicznej próbie na szczelność. Wszystkie złącza powinny być odkryte, dostępne i widoczne. Wszelkie odgałęzienia na sieci powinny być zaślepienie. Próba może odbywać się nie wcześniej niż 48 godz. po wykonaniu obsypki. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze na danym odcinku, lecz nie mniej niż 10bar. Odcinek poddany próbie w czasie 30min nie powinien wykazywać spadku ciśnienia na tarczy manometru. Cały badany odcinek przewodu powinien być zestabilizowany przez wykonanie obsypki. Zasuwy na całym odcinku powinny być otwarte (poza zasuwami przyłączy). Napętnienie przewodu wodą o max. temperaturze 20°C należy przeprowadzić powoli z możliwie najmniejszą prędkością przepływu. Po uzyskaniu spokojnego odpływu wody bez powietrza w pkt. końcowym badanego przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

5.6.3.2. Sieć kanalizacji grawitacyjnej

Rurociągi grawitacyjne poddać próbie na szczelność wg PN-92/B-10735. Przy badaniu szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację nie powinien wystąpić ubytek wody lub ścieków w czasie trwania próby. Czas trwania próby po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi 30min dla odcinka do 50m długości i 60min dla odcinka powyżej 50m długości. Sposób wykonania próby wykonać zgodnie z pkt. 6.2.2 i 6.2.3 ww. normy. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

5.7. Kontrola jakości robót

5.7.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.

5.7.2. Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- Sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie.
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu.
- Badanie odchylenia osi kanałów.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów.
- Badanie odchylenia spadku kanałów.
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów.
- Sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Sprawdzenie wykonanych izolacji.

5.8. Obmiar robót

5.8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”.

5.8.2. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót jest:

- mb - dla ułożenia rur, z dokładnością do 1,0m,
- Sztuki - dla zainstalowanego wyposażenia, armatury,
- mb - dla wykonanych przewiertów z dokładnością do 1,0m.

5.9. Odbiór robót

5.9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale ST0 „Wymagania ogólne”. W przypadku stwierdzenia odchyień Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

5.9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem.
- Obsypka zbiornika.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

5.10. Przepisy związane

1. PNEN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

2. PN81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PNB10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
4. PNB10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN90/B14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
6. Instrukcja producenta rur PE.
7. Instrukcja producenta rur PCV.

6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST5 ROBOTY BUDOWLANE

6.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prac budowlanych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

6.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.1. Znaczy to, iż projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.

6.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem robót budowlanych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie:

1. Konstrukcji betonowych i żelbetowych,
2. Zbrojenia konstrukcji,
3. Robót murowych,
4. Izolacyjnych,
5. Tynków wewnętrznych i zewnętrznych,
6. Montaż stolarki budowlanej
7. Pokryć dachowych,
8. Pokrycia z płytek ceramicznych,
9. Robót malarskich,
10. Ocieplania ścian budynków,
11. Nawierzchni drogowych.

6.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST1.

6.5. Konstrukcje betonowe i żelbetowe

6.5.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i Żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i Żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- Przygotowaniem mieszanki betonowej,
- Wykonaniem deskowań wraz z usztywnieniem,
- Układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- Pielęgnacją betonu.

6.5.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi poniżej:

Beton zwykły – beton o gęstości powyżej 1,8t/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa – mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu. Zaczyn cementowy – mieszanka cementu i wody.

Zaprawa mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

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

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

Stopień mrozoodporności – symbol literowoliczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu – symbol literowoliczbowy (np. C16/20) (B20 wg starej normy) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasę betonu określa symbol Cxx/yy gdzie: xx – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15cm i wysokości 30cm; yy – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15x15x15cm.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_b – wytrzymałość (zapewniona z 95% prawdopodobieństwem) uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PNB06250.

6.5.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST–1. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują odpowiednie polskie normy.

1. Składniki mieszanki betonowej

a) Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PNB19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- Dla betonu klasy C20/25 – klasa cementu 32,5 NA,
- Dla betonu klasy C25/30, C30/35 i C30/40 – klasa cementu 42,5 NA,
- Dla betonu klasy C35/45 i większej – klasa cementu 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej Użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), Jeżeli nie ma pewności, Fe dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed Użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- Oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PNEN 1961 ;1996, PNEN 1963;1996, PNEN 1966;1997,
- Sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- Początek wiązania – najwcześniej po upływie 60 minut,
- Koniec wiązania – najpóźniej po upływie 10 godzin. Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:
 - wg próby Le Chateliera – nie więcej niż 8 mm,
 - wg próby na plackach – normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

- Cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie
- Zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- Cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- Po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

b) Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PNB06714.40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50,

o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- Zawartość pyłów mineralnych – do 1 %,
- Zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20%,
- Wskaźnik rozkruszenia:
 - dla grysów granitowych – do 16%,
 - dla grysów bazaltowych i innych – do 8%,
- Nasiąkliwość do 1,2%,
- Mrozoodporność według metody bezpośredniej – do 2%,
- Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PNB06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- Zawartość związków siarki do 0,1%,
- Zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PNB06714.26

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm 1419%,
- do 0,50 mm 3348%,
- do 1,00 mm 5376%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- Zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PNB06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- Zawartość związków siarki do 0,2%,
- Zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PNB06714.26,
- W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.
- Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:
 - Oznaczenie składu ziarnowego wg normy PNB06714.15,
 - Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PNB06714.12,
 - Oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
 - Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PNB06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PNB06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PNB06712, Użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PNB06714.18 dla korygowania receptury roboczej betonu.

c) Woda zarobowa wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PNB32250. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

d) Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- Napowietrzającym,
- Uplastyczniającym,
- Przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
- Napowietrzającouplastyczniających,
- Przyspieszającouplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

2. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

- Nasiąkliwość do 5%; badanie wg normy PNB06250,
- Mrozoodporność ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PNB06250,
- Wodoszczelność większa od 0, 8MPa (W8),
- Wskaźnik wodnocementowy (w/c) ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PNB06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- Z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (35) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych

i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m³ dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_b. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PNB06250 nie powinna przekraczać:

- Wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- Wartości 3,5÷5,5% dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- Wartości 4,5÷6,5% dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PNB06250 symbolem K3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- Metodą VeBe,
- Metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PNB06250 nie mogą przekraczać:

- ±20% wartości wskaźnika VeBe,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PNB06250) trzeba dokonać aparatem VeBe. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

6.5.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST Kod CPV 450000007 „Wymagania ogólne” pkt 3. Roboty można wykonać przy Użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych). Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i taty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

6.5.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w ST „Wymagania ogólne”. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze +15°C,
- 70 min. przy temperaturze +20°C,
- 30 min. przy temperaturze +30°C.

6.5.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- Wybór składników betonu,
- Opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- Sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- Sposób transportu mieszanki betonowej,
- Kolejność i sposób betonowania,
- Wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- Sposób pielęgnacji betonu,
- Warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- Zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- Prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- Prawidłowość wykonania zbrojenia,
- Zgodność rzędnych z projektem,
- Czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- Przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- Prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanatów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- Gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PNB06250 i PNB06251. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić Żądane w ST wymagania. Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszanekę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- W fundamentach, ścianach i ramach mieszanek betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu, pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- Przy wykonywaniu płyt mieszanek betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- Przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- Wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m,
- Belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30÷60 s.,
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do 5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

3. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nastonieczaniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PNB32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

4. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- Pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- Równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PNB10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po

rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5. Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statycznowytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- Szybkość betonowania,
- Sposób zagęszczania,
- Obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- Zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- Zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- Zapewniać odpowiednią szczelność,
- Zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność Użycia,
- Wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można Użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

6.5.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.5.7.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PNB06250. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PNB06250. Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PNB06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PNB06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PNB06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PNB06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PNB06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- Badanie składników betonu,
- Badanie mieszanki betonowej,
- Badanie betonu.

Tabela 3. Zestawienie wymaganych badań wg PNB06250

	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu czasu wiązania stałość objętości obecności grudek wytrzymałości	PNEN 1963 j.w. PNEN 1966 PNEN 1961	Bezpośrednio przed Użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa składu ziarnowego kształtu ziaren zawartości pyłów zawartości zanieczyszczeń wilgotności	PNEN 9331 PNEN 9333 PNEN 9339 PNB06714/12 PNEN 10976	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PNB32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PNB06240 i Aprobata	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PNB06250	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencja	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartość powietrza	j.w.	j.w.
Badanie betonu	1) Wytrzymałość na ścislenie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ścislenie Badania nieniszczące	PNB06261 PNB06262	W przypadkach technicznie Uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PNB06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m3 betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

6.5.7.2. Tolerancja wykonania

1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

- a) Zmian wartości odchyień dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
- b) Innych typów odchyień, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,
- c) Specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.
 - Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.
 - Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.
 - Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyień o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

2. System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN87/N02251 i PN74/N02211. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

3. Fundamenty

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

4. Słupy i ściany

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy $L < 30$ m,
- $\pm 0,25 (L+50)$ przy $30 \text{ m} < L < 250$ m,
- $\pm 0,10 (L+500)$ przy $L > 500$ m.

Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:

- $\pm h/300$ przy klasie tolerancji N1,
- $\pm h/400$ przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm lub $h/750$ przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm lub $h/1000$ przy klasie tolerancji N2.

5. Belki i płyty

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,

- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:

- $\pm L/300$ lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm L/500$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu H_i stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy $H_i < 20$ m,
- $\pm 0,5 (H_i+20)$ przy $20 \text{ m} < H_i < 100$ m,
- $\pm 0,2 (H_i+200)$ przy $H_i > 100$ m.

6. Przekroje

Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:

- $\pm 0,04 \wedge$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 0,02 \wedge$ lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:

- $\pm 0,04 \wedge$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 0,02 \wedge$ lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:

- 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

- 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

7. Powierzchnie i krawędzie

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 7 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 6 mm przy klasie tolerancji N1,
- 4 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

- $L/100 < 20$ mm przy klasie tolerancji N1,
- $L/200 < 10$ mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

- 4 mm przy klasie tolerancji N1,
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

8. Otwory i wkładki

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

6.5.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm^2 .

6.5.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- Pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- Inne pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

6.5.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- Zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- Wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- Oczyszczenie deskowania,
- Przygotowanie i transport mieszanki,
- Ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- Wykonanie przerw dylatacyjnych,
- Wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- Rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- Oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- Wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

6.5.11. Przepisy związane

1. Normy

- PNB01801 Konstrukcje betonowe i Żelbetowe. Podstawy projektowania.

- PNB03150/01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały. PNS10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania. PNS10042
- Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Projektowanie. PNB01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PNEN 1971 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego Ubytku. PNEN 1961 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- PNEN 1962 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
- PNEN 1963 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości. PNEN 1966 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PNB04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- PNEN 9342 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PNEN 4801 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań. PNEN 4802 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
- PNEN 4804 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
- PNEN 4805 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej. PNEN 4806
- Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni. PNEN 4808 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
- PNEN 48010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
- PNEN 48012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
- PNB06250 Beton zwykły.
- PNB06251 Roboty betonowe i Żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PNB06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PNB06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda skalometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- PNB14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PNB06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PNB06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne. PNB06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- PNB06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych. PNB06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PNEN 9331 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. PNEN 9334 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- PNEN 10976 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. PNB06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- PNB32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.
- PNB04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PNC04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
- PNC04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm³ metodą wersenianową.
- PNC04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem ohydroksyrtęciobenzoowym.
- PNC04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
- PNC04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego Użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
- PNC04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
- PND96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia. PND96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

- PND95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania. PNN02251 Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.
- PNN02211 Geodezyjne wyznaczenie pomieszczeń. Podstawowe nazwy i określenia.
- PNM47900.00 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne wymiary.
- PNM47900.01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
- PNM47900.02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania. PNM47900.03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.
- PNB031631 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Terminologia. PNB031632 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania. PNB031633 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Badania.
- PNISO9000 (seria 9000, 9001, 9002 i 9003). Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienie jakości.

2. Inne dokumenty i instrukcje

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- 240/82 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i Felbetowych,
- 306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,
- Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.6. Zbrojenie konstrukcji

6.6.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania

i odbioru zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych wykonywanych na mokro w budynkach oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia konstrukcji budynków oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- Przygotowaniem zbrojenia,
- Montażem zbrojenia,
- Kontrolą jakości robót i materiałów.

Zakres robót obejmuje elementy konstrukcyjne fundamentów, podpór, murów, konstrukcje szkieletowe, płyty, belki, podciągi, gzymsy oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów.

6.6.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Pręty stalowe wiotkie pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie niesprężające zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

6.6.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Stal zbrojeniowa

a) Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PNH84023/6: AIIIN, gatunku RB500W/BSt500SO.T.B. oraz stal klasy AI, gatunku St3SXb.

b) Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500SQ.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2001041115) o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $8 \pm 0,05$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa 500

- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa550
- Wytrzymałość charakterystyczna w MPa490
- Wytrzymałość obliczeniowa w MPa375
- Wydłużenie (min) w %10
- Zginanie do kąta 60°
- Brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe Żebrowane ze stali gatunku 18G2b wg normy PNH84023/06 o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $6\div 32$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa355
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa490
- Wytrzymałość charakterystyczna w MPa355
- Wytrzymałość obliczeniowa w MPa295
- Wydłużenie (min) w %20
- Zginanie do kąta 60°
- brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe Żebrowane ze stali gatunku St3SXb wg normy PNH84023/01 o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $5,5\div 40$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa240
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa370
- Wytrzymałość charakterystyczna w MPa240
- Wytrzymałość obliczeniowa w MPa200
- Wydłużenie (min) w %24
- Zginanie do kąta 180°
- Brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0Sb wg normy PNH84023 o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $5,5\div 40$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa220
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa310
- Wydłużenie (min) w %22
- Zginanie do kąta 180°
- Brak pęknięć i rys w złączu.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

c) Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

d) Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

6.6.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

6.6.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”. Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

6.6.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Organizacja robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

2. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/510042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

3. Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatek rdzy, kurzu

i błota. Pręty zbrojenia zatluszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie stężonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą tuzszącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

4. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy Użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

6. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PNS10042 . Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali AIII i A II lub 5d dla stali AI. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

7. Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nietłuszczającej się rdzy. Nie można wbudować stali zatluszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie stężonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu Żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów,
- 0,025 m dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym. Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie Skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów na przemian.

6.6.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- Sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PNH93215,
- Sprawdzenie wymiarów wg normy PNH93215,
- Sprawdzenie masy wg normy PNH93215,
- Próba rozciągania wg normy PNEN 100021 + AC1:1998,
- Próba zginania na zimno wg normy PNH04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, Jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej. Usytuowanie prętów:

- Otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- Rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- Odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- Długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- Miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym). Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- Różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

6.6.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali Użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

6.6.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inspektora nadzoru.

2. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PNH93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- Nazwa wytwórcy,
- Oznaczenie wyrobu wg normy PNH93215,
- Numer wytopu lub numer partii,
- Wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- Masa partii,
- Rodzaj obróbki cieplnej.

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

- Znak wytwórcy,
- Średnica nominalna,
- Znak stali,
- Numer wytopu lub numer partii,
- Znak obróbki cieplnej.

3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

a) Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- Pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- Inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

b) Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- Zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- Zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- Rozstawu strzemion,
- Prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- Zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

6.6.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa obejmuje:

- Zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- Oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- Łączenie prętów, w tym spawane „na styk” lub „na zakład”,
- Montaż zbrojenia przy Użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- Wykonanie badań i pomiarów,
- Oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

6.6.11. Przepisy związane

1. Normy

- PNISO 69351:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. IDTISO 69351:1991
- PNISO 69351/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania. PNISO 69352:1998 Stal do zbrojenia betonu.
- IDTISO 69352:1991 Pręty żebrowane
- PNISO 69352/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty Żebrowane. Dodatkowe wymagania
- Poprawki PNISO 69352/ /AK:1998/ Ap1:1999
- PN 82/H93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- Poprawki:1. BI 4/91 poz. 27
- 2. BI 8/92 poz. 38 Zmiany 1. BI 4/84 poz. 17
- PNS10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Projektowanie. PNB06251 Roboty betonowe i Żelbetowe. Wymagania techniczne.
- Zmiany PNH8402306/A1:1996 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. PNH04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- PNEN 100021 + AC1:1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia. PNB03264 Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

2. Inne dokumenty i instrukcje
 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji,
 - Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

6.7. Roboty murowe

6.7.1. Przedmiot i zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z realizacją robót murowych. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót murowych budynków oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- Przygotowaniem zaprawy,
- Wykonaniem murów i ścianek,
- kontrolą, jakości robót i materiałów.

Zakres robót obejmuje elementy konstrukcyjne murów.

6.7.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

6.7.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

1. Cegła

Cegła w zależności od rodzaju i typu oraz od miejsca zastosowania powinna odpowiadać wymaganiom ustalonym w PNB12011:1997, PNB12002:1997, PN312061T997, PNB12050T996.

W słupach i filarach stosowanie połówek cegły i innych cegieł ułamkowych ponad ilość konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania jest niedopuszczalne.

W murach nośnych niezbrojonych dopuszcza się stosowanie połówek cegły w liczbie nie przekraczającej 15%, a w murach nośnych zbrojonych 10% całkowitej liczby użytych cegieł. W ścianach wypełniających, w murach podokiennych oraz w ścianach najwyższej kondygnacji i na poddaszu (z wyjątkiem murów ogniochronnych) dopuszcza się użycie cegieł ułamkowych przy jednoczesnym zastosowaniu co najmniej 50% cegieł całych i przy wystarczającym przewiązaniu spoin. Przed wbudowaniem cegła powinna być moczona (polewana wodą).

2. Bloczki i pustaki z betonu, pustaki ceramiczne

Bloczki i pustaki z betonu powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PNB19306:1999, PNB19307:1999. Pustaki ceramiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PNB12006:1997, PNB12007:1997

6.7.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak:

- Mieszarki do zapraw,
- Agregatu tynkarskiego,
- Betoniarki wolnospadowej,
- Pompy do zapraw,
- Przenośnych zbiorników na wodę.

Sprzęt powinien być sprawny oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Powinien także spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

6.7.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Materiały ściennie powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych uszkodzeń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

6.7.6. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty murowe. Roboty murowe wykonać zgodnie z normą PN68/B10020 i PN89/B10425.

1. Rodzaje konstrukcji murów

Konstrukcja murów z cegły powinna być określona projektem, przy czym mury te mogą być wykonane jako:

- Mury pełne zwykłe niezbrojone i zbrojone.
- Mury pełne wielorzędowe,
- Mury szczelinowe z wypełnieniem lub bez wypełnienia.

2. Układ cegieł

Układ cegieł powinien odpowiadać ogólnym zasadom prawidłowego wiązania muru, przy czym może być zastosowany jeden z układów tradycyjnych, w których spoiny pionowe w dwóch kolejnych warstwach poziomych muru powinny się mijać co najmniej o 6 cm albo też układ typu wielorzędowego, w którym przewiązanie podłużnych spoin pionowych następuje w każdej szóstej lub czwartej (filary) warstwie poziomej muru. Układ typu wielorzędowego zaleca się stosować szczególnie w filarach o przekroju prostokątnym.

3. Grubość i wypełnienie spoin.

Grubość spoin w murach niezbrojonych i dopuszczalne odchyłki ich grubości należy przyjmować: poziome 12 mm, odchyłka 2 do + 5 mm, pionowe 10 mm, odchyłka + 5 mm

W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin, w których ma być ułożone zbrojenie, powinna być co najmniej o 4 mm większa niż grubość zbrojenia, ale całkowita grubość spoiny nie powinna przekraczać wielkości podanej powyżej łącznie z odchyłką dodatnią. W murach zbrojonych podłużnie spoiny, w których mają być umieszczone pręty zbrojenia wewnętrznego, powinny mieć grubość co najmniej o 5 mm większą niż średnica prętów, a grubość warstwy ochronnej zaprawy w zależności od rodzaju konstrukcji powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN67/B03005

W murach nie przewidzianych do tynkowania lub spoinowania spoiny powinny być całkowicie wypełnione zaprawą aż do lica muru. W murach nośnych przewidzianych do tynkowania lub spoinowania nie należy wypełniać zaprawą spoin na głębokość $5 \div 10$ mm, licząc od lica muru, a przy powierzchniach muru, przy których jest umieszczone zbrojenie zewnętrzne - na głębokość nie mniejszą niż 10 mm i nie większą niż 20 mm.

4. Zasady wykonywania ścian

Bloczki dostarczane są na budowę na paletach zabezpieczonych folią termokurczliwą przed niekorzystnym działaniem czynników atmosferycznych. Folia ta umożliwia przechowywanie bloczków na budowie nawet przez dłuższy czas. W trakcie prowadzenia robót budowlanych zaleca się sukcesywne rozpakowywanie palet i wyjmowanie z nich tylu bloczków, aby mogły być wmurowane w ciągu jednego dnia pracy. Bloczki, które nie zostały wbudowane należy starannie zabezpieczyć folią. Folia uzyskana z rozpakowania palet może być z powodzeniem stosowana do zabezpieczania wznoszonych ścian przed działaniem opadów. Zaprawa zgodnie z ogólnymi zasadami.

Dokładność ułożenia pierwszej warstwy bloczków rzutuje na warstwy następne, a w konsekwencji na dokładność wykonania całego budynku i dlatego też czynności tej należy poświęcić dużo uwagi. Po wykonaniu izolacji poziomej oraz wytyczeniu osi ścian, za pomocą niwelatora znajduje się najwyższy narożnik budynku. Różnica w wysokości poszczególnych narożników nie może być większa niż 30 mm. W przypadku występowania większych różnic podłoże (fundament, strop) musi zostać wyrównane. Bloczki pierwszej warstwy muruje się na zaprawie cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:3 i konsystencji tak dobranej, aby bloczki nie osiadły pod własnym ciężarem. Murowanie rozpoczyna się od ustawienia pojedynczych bloczków w narożnikach ścian. Jako pierwszy powinien być

ustawiony bloczek w narożniku najwyżej położonym. Bloczki poziomuje się do bloczka ustawionego w najwyższym narożniku. Poziome i pionowe ustawienie bloczków kontroluje się przy pomocy poziomnicy i ewentualnie koryguje młotkiem gumowym. Po ustawieniu bloczków narożnych rozciąga się między nimi sznur murarski i uzupełnia warstwę. Do układania kolejnych warstw muru można przystąpić po stwardnieniu zaprawy cementowej tj. po około 1 do 2 godzin od ułożenia pierwszej warstwy. Przy układaniu kolejnych warstw muru, należy zwrócić uwagę, aby spoiny pionowe w poszczególnych warstwach miały się o co najmniej 80 mm.

W ścianach w strefie otworów okiennych i drzwiowych powstaje koncentracja obciążeń pionowych, powodująca złożony stan naprężeń powstają naprężenia ścinające w narożach oraz rozciągające nad i pod otworami. Dlatego też fragmenty ścian położone w pobliżu otworów okiennych i drzwiowych wymagają szczególnie starannego wykonania. Filary międzyokienne lub międzydrzwiowe o małej szerokości, nie większej niż długość jednego bloczka należy murować bez spoin pionowych stosując całe bloczki przycięte z długości na odpowiedni wymiar. Zwraca się uwagę, że filary o przekroju mniejszym od 0,09 m² (dla ściany o grubości 300 mm szerokość mniejsza od 300 mm) nie mogą być uważane za element nośny konstrukcji, przenoszący np. obciążenia ze stropu. Powinny być one wykonywane jako element wypełniający, oddylatowany od znajdującego się nad nim nadproża np. warstwą pianki poliuretanowej. Przy szerokościach filarów większych od 600 mm, wykonywać należy tradycyjne wiązanie muru z zachowaniem minimalnych odległości między spoinami pionowymi. Otwory przekrywa się nadprożami przenoszącymi obciążenia działające w ścianie (ze stropów, ciężar muru) na filary międzyotworowe lub pełne odcinki ścian.

5. Osadzenie drzwi i okien

Drzwi i okna osadza się w ścianach pustaków ceramicznych analogicznie jak w innych ścianach murowanych. Warunkiem prawidłowego zamocowania stolarki jest zastosowanie kołków lub gwoździ przeznaczonych specjalnie do pustaków ceramicznych. Przestrzeń między ościeżnicą a murem należy uszczelnić, przy zawieszonych skrzydłach okiennych i drzwiowych, pianką montażową.

6. Zaprawy do murów

Do murów niezbrojonych nie narażonych na trwałe i silne zawilgocenie mogą być stosowane zaprawy budowlane wapienne wg PN65/B14502, cementowo-wapienne wg PN65/B14503 lub cementowo-gliniane wg PN65/B14501; a tam, gdzie to jest uwarunkowane względami konstrukcyjnymi także zaprawy budowlane cementowe wg PN65/B 14504. Do konstrukcji murowych znajdujących się w warunkach wilgotnych należy stosować tylko zaprawy budowlane cementowe. Poza tym do murów niezbrojonych mogą być użyte zaprawy specjalne, np. zaprawy kwasoodporne. Do murów zbrojonych powinny być stosowane zaprawy budowlane cementowe wg PN65/B14504, przy czym marka zaprawy nie powinna być niższa niż 50 w przypadku murów znajdujących się w warunkach suchych, a nie niższa niż 80 w warunkach wilgotnych. Ponadto dopuszcza się stosowanie takich zapraw specjalnych, które na podstawie wyników badań przeprowadzonych przez upoważnione laboratoria spełniają następujące warunki:

- Charakteryzują się przyczepnością do stali wystarczającą do zapewnienia współpracy materiałów
- b) gwarantują uzyskanie przez nie wymaganej wytrzymałości,
- Nie powodują korozji zbrojenia.

7. Przewody i kanały kominowe

Przewody (kanały) kominowe w budynku: wentylacyjne, spalinowe i dymowe, prowadzone w ścianach budynku, w obudowach, trwale połączonych z konstrukcją lub stanowiące konstrukcje samodzielne, powinny mieć wymiary przekroju, sposób prowadzenia i wysokość, stwarzające potrzebny ciąg zapewniający wymaganą przepustowość, oraz spełniające wymagania określone w Polskich Normach. Przewody kominowe powinny być szczelne. Najmniejszy wymiar przekroju lub średnicy murowanych przewodów kominowych spalinowych o naturalnym ciągu i przewodów dymowych powinien nosić co najmniej 0,14 m. Przewody kominowe do wentylacji grawitacyjnej powinny mieć powierzchnię przekroju co najmniej 0,016 m² oraz najmniejszy wymiar przekroju co najmniej 0,11 m. Przewody kominowe powinny być wyprowadzone ponad dach na wysokość zabezpieczającą przed niedopuszczalnym zakłóceniem ciągu. Wymaganie uznaje się za spełnione, jeżeli wyloty przewodów kominowych zostaną wyprowadzone ponad dach w sposób określony Polską Normą dla kominów murowanych PN89/B10425.

6.7.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót wykonania murów, ścianek polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami.

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z Dokumentacją Projektową Specyfikacją Techniczną i instrukcjami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót murowych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości. Podstawę do odbioru technicznego robót murowych stanowią następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną, badanie materiałów,
- Badanie wykonanych konstrukcji murowych

W zależności od konkretnego przypadku i ogólnych warunków budowy badania należy przeprowadzać w trakcie odbioru poszczególnych elementów robót murowych lub w czasie odbioru całości tych robót. Badania prawidłowości i dokładności wykonania zbrojenia murów należy przeprowadzać w trakcie robót

i wyniki zapisać do dziennika budowy. Do odbioru całości robót zakończonych wykonawca obowiązany przedstawić:

- Protokół badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) jakości materiałów,
- Protokoły badań między operacyjnych (częściowych),
- Zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonania robót,
- Badanie konstrukcji murowych:
 - Sprawdzenie prawidłowości wiązania cegieł, bloczków betonu komórkowego i pustaków ceramicznych do przewodów kominowych w murze, w stykach murów i narożnikach,
 - Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia,
 - Sprawdzenie zbrojenia,
 - Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny i sprawdzenie prostoliniowości krawędzi muru,
 - Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru,
 - Sprawdzenie poziomowości warstw muru,
 - Sprawdzenie liczby użytych połówek cegły,
 - Drożność przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych,
 - Wielkość przekroju przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych,
 - Grubość przegród,
 - Szczelność przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych,
 - Prawidłowości ciągu,

6.7.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Konstrukcje murów oblicza się w metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej lub metrach sześciennych jako iloczyn powierzchni i grubości.

Ilość murów określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

6.7.9. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem. Odbiór robót murowych wykonać zgodnie z normą PN68/B10020 i PN89/B10425.

1. Warunki odbioru

Mury, ścianki powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami aktualnych norm i instrukcji, oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanomontażowych. Odbiór robót murowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków. Jeżeli odbiór odbywa się przed osadzeniem stolarki drzwiowej lub okiennej należy zwrócić uwagę na prawidłowość wykonania otworów (zgodność z projektem). Największe dopuszczalne odchyłki wymiarów murów nie powinny przekraczać wartości określonych w poniższej tabeli. W trakcie dokonywania odbioru szczególną uwagę należy zwrócić na:

- Spoiny pionowe i poziome pomiędzy poszczególnymi elementami,

– Grubość spoiny,
Ściany konstrukcyjne muszą być przewiązane wiązaniem murarskim, niedozwolone jest zostawianie strzępi i późniejsze domurowanie ścian.

Tabela 4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów

L.p.	Rodzaj odchyłki	Wartość odchyłki dopuszczalnej [mm]	
1	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: <ul style="list-style-type: none"> ▪ na długości 1m ▪ na całej powierzchni ściany pomieszczenia 	3 10	
2	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi: <ul style="list-style-type: none"> ▪ na wysokości 1 m ▪ na wysokości 1 kondygnacji ▪ na całej wysokości ściany 	3 5 15	
3	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru: <ul style="list-style-type: none"> ▪ na długości 1 m ▪ na całej długości budynku 	1 10	
4	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem na długości 1 m	1 10	
5	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie (najczęściej prostego) na długości 1 m	3	
6	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeży dla otworów o wymiarach:		
	Do 100 cm	Szerokość/ wysokość	+5, 3 /+10, 5
	Powyżej 100 cm	Szerokość/ wysokość	+10, 5 /+10, 5

6.7.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.7.11. Przepisy związane

- PN88/B30000 Cement portlandzki.
- PN88/B32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- PNM48090.1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych.
- PNB031632; 1998 Rusztowania drewniane budowlane.
- PN68/B10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN89/B10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania, przy odbiorze.
- PNB12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne Cegły budowlane
- PNB12002:1997 Wyroby budowlane ceramiczne Cegły dziurawki
- PNBI 2061:1997 Wyroby budowlane ceramiczne Cegły i kształtki elewacyjne
- PNB12011:1997 Wyroby budowlane ceramiczne Cegły kratówki
- PNB193 06:1999 Prefabrykaty budowlane z betonu Elementy ścienne drobnowymiarowe Bloczki
- PNB-19307:1999 Prefabrykaty budowlane z betonu Elementy ścienne drobnowymiarowe Pustaki
- PN65/B14502 Zaprawy budowlane wapienne
- PN65/B14503 Zaprawy budowlane cementowowapienne
- PN65/B14504 Zaprawy budowlane cementowe
- PN89/B06258 Autoklawizowany beton komórkowy
- PNB12006:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
- PNB12007:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów dymowych.
- PN90/B14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN75/B13078 Szkło budowlane Pustaki szklane Wymagania, badania i wytyczne stosowania

6.8. Roboty izolacyjne

6.8.1. Przedmiot i zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót izolacyjnych budynków oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z izolacją przeciwwilgociową, cieplną i przeciwdźwiękową obiektu budowlanego.

6.8.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

6.8.3. Materiały

1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2. Izolacje przeciwwilgociowe

- Roztwór asfaltowy podkład według PN74/B24622
- Roztwór asfaltowy nawierzchniowy według PNB24620:1998
- Lepik asfaltowy według PNB24625:1998
- Papa termozgrzewalna według PN91/B27618
- Folia polietylenowa musi posiadać aprobatę techniczną
- Szlam uszczelniający, żywica epoksydowa, laminat epoksydowo szklany muszą posiadać aprobatę techniczną. Materiały do izolacji przeciwwilgociowej należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i opadami atmosferycznymi. Papę termozgrzewalną przechowywać w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki papy należy układać w stosy, na równym, utwardzonym podłożu, w pozycji leżącej, równoległe do siebie, nie więcej niż w dwóch warstwach. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 sztuk rolek papy, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm. Dopuszcza się przechowywanie rolek papy na paletach o wymiarach 800 x 1200 mm wg PN88/M78216.

3. Izolacje cieplne i przeciw dźwiękowe

- Płyty styropianowe według PNB20130:1999
- Wełna mineralna według PNB23116:1997

Wełnę mineralną należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zabezpieczając je przed zawilgoceniem i opadami atmosferycznymi. Worki lub baloty z wełną mineralną należy układać na suchym podłożu, w stosach do wysokości 2 m.

Płyty styropianowe należy przechowywać w pakietach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych. Pakiety należy układać w przewietrzanych pomieszczeniach, bez otwartych źródeł ognia, pozostawiając między rzędami a ścianami wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do nich. Miejsce składowania powinno być wyposażone w środki przeciwpożarowe. W miejscach składowania i przed wejściem należy umieścić znaki wg PN92/N01255 B. 1.2 i B.3.2.

6.8.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przy wykonywaniu izolacji powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

6.8.5. Transport

1. Izolacja przeciwwilgociowa

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Masy izolacyjne przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu. Rolki papy asfaltowej ogrzewalnej należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji leżącej najwyżej w dwóch warstwach. Rolki papy należy układać długością w kierunku jazdy środka transportowego na całej szerokości tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy.

W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać obowiązujących przepisów transportowych.

2. Izolacja cieplna i przeciwwilgociowa

Wetną mineralną należy przewozić krytymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający ją przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. World lub baloty z wetną mineralną należy układać do wysokości 2 m, zabezpieczając je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Płyty styropianowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Pakiety układać ściśle obok siebie w celu pełnego wykorzystania środka transportu, w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem się i przed uszkodzeniem.

6.8.6. Wykonanie robót

1. Izolacja przeciwwilgociowa

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Odstępstwa od dokumentacji technicznej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały pozytywnej opinii Inżyniera.

a) Warunki wykonania izolacji

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania. Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 30 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

b) Podłoże pod izolację

- Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche,
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń także brakiem wystających ziaren kruszywa itp.,
- W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy; w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiaskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,
- Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem.
- Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń mleczka cementowego i
- Zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy.
- Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4 %
- Wiek betonu podłoża minimum 21 dni

c) Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać z masy asfaltowej nawierzchniowej. Nakładanie masy może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie drugiej warstwy po wyschnięciu pierwszej. Izolację wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

2. Izolacja cieplna i przeciwdźwiękowa

Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane zgodnie z ogólnymi warunkami wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych, szczególnie w zakresie organizacji, technologii bezpieczeństwa pracy. Wynikające z ogólnego harmonogramu budowy zadania dla brygad wykonujących roboty termoizolacyjne powinny być ujęte w instrukcji montażowej. Do wykonywania izolacji cieplnych należy stosować materiały w stanie powietrznosuchym. W czasie wbudowywania należy je chronić przed zawilgoceniem. Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej. Do mocowania płyt styropianowych należy używać określonych przez projektanta łączników mechanicznych lub odpowiednich klejów. Wszystkie wyroby powinny mieć atest dopuszczający je do stosowania w budownictwie. Warstwy ocieplające powinny być wbudowane w taki sposób, aby nie ulegały zawilgoceniu w czasie użytkowania budynku parą wodną ani wilgocią pochodzącą z innych źródeł. Warstwa izolacji powinna być ciągła i mieć stałą grubość zgodną z projektem. Płyty izolacyjne powinny być układane na styk. Przy układaniu kilku warstw płyt należy układać je mijankowo tak, aby

przesunięcie styków w kolejnych warstwach względem siebie wynosiło co najmniej 3 cm. Płyty przeznaczone do jednej warstwy powinny mieć jednakową grubość do łączenia materiałów termoizolacyjnych ze sobą i z podłożem można stosować zaprawy cementowe, lepiki lub kleje w zależności od wartości materiału i rodzaju podłoża. Spoiwa nie powinny zawierać składników działających szkodliwie na materiał izolacyjny oraz na podłoże. Przy stosowaniu materiałów wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury trzeba bezwzględnie zapobiegać ich bezpośredniej styczności z elementami silnie nagrzanymi (np. z przewodami c.o. lub c.w., grzejnikami, itp. W miejscach takich zaleca się stosowanie materiałów izolacyjnych pochodzenia mineralnego.

3. Ocieplenie stropodachów

Ocieplanie stropodachów pełnych płytami z wełny mineralnej należy wykonywać według następujących zasad:

- Do ocieplania mogą być stosowane tylko płyty twarde nadające się pod bezpośrednie krycie papa bez gładzi cementowej,
- Podłoże betonowe należy wyrównać bądź przez zatarcie packą drewnianą świeżego betonu, bądź przez nałożenie i wyrównanie gładzi cementowej ze spadkiem przewidzianym w projekcie,
- Stropodach zabezpieczyć paroizolacją według projektu technicznego,
- Płyty z wełny mineralnej oraz wykonane na nich pokrycie powinno być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- Układanie termoizolacji oraz pokrycia powinno odbywać się wyłącznie przy stosowaniu chodników z desek lub płyt drewnopochodnych
- Niedopuszczalne jest rzucanie ciężkich przedmiotów, jeżdżenie taczkami, wózkami itp. po wykonanej warstwie izolacji termicznej.

4. Ocieplenie fundamentów i podłóg

Podłogi na gruncie należy ocieplać styropianem ułożonym na podkładzie betonowym i folii izolacyjnej PE. Grubość ocieplenia zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Ocieplanie fundamentów należy stosować wtedy, gdy nie wykonuje się termoizolacji pod podłogą (przynajmniej w pasie o szerokość 1 m wzdłuż ścian zewnętrznych). Zaleca się stosowanie płyt ze styropianu. Ocieplanie ścian fundamentowych powinno być wykonane zgodnie z warunkami izolowania ścian pionowych.

6.8.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, i instrukcjami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych izolacji. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości.

1. Izolacje przeciwwilgociowe

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na: sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy. Jeżeli badania przewidziane w punkcie 6 dadzą wynik dodatni wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST. W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności Robót z wymaganiami ST.

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- Sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- Sprawdzenie jakości gruntowania
- Kontrola ilości warstw.

2. Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- Sprawdzenie czy rodzaj i jakość materiałów są zgodne z Dokumentacją Techniczną,
- Sprawdzenie czy grubość izolacji jest wystarczająca,
- Sprawdzenie czy materiał termoizolacyjny nie uległ zawilgoceniu,
- Sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do montażu,
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji,
- Sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej oraz przylegania warstwy do podłoża,
- W przypadku stosowania styropianu sprawdzenie czy nie styka się on z materiałami zawierającymi w swoim składzie rozpuszczalniki lub substancje oleiste,
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

6.8.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Izolacje oblicza się w metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej.

6.8.9. Odbiór robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- Sprawdzenie z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- Sprawdzenie podłoża pod izolację,
- Sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- Sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- Świadectwa dostaw materiałów,
- Protokół odbiorów częściowych,
- Zapisy w dzienniku budowy.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

6.8.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.8.11. Przepisy związane

- PN74/B24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania,
- PNB24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno,
- PNB24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowopolimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
- PN91/B27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego,
- PNB23116:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie Filce, maty i płyty z wełny mineralnej,
- PN69/B10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN90/B04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań,
- PN92/N01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa,
- PNB20130: 1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS E) Instrukcje montażu systemu ocieplenia opracowane przez Producenta systemu.

6.9. Tynki wewnętrzne i zewnętrzne

6.9.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków zwykłych wewnętrznych i zewnętrznych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie poniższych robót:

- Tynki zwykłe, których dotyczy specyfikacja, stanowią warstwę ochronną, wyrównawczą lub kształtującą formę architektoniczną tynkowanego elementu, nanoszoną ręcznie lub mechanicznie, do której wykonania zostały użyte zaprawy odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.
- Tynki zwykłe ze względu na miejsce stosowania, rodzaj podłoża, rodzaj zaprawy, liczbę warstw i technikę wykonania powinny odpowiadać normie PN70/B10100 p. 3. „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Przy wykonaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN70/B10100 p. 3.1.1.
- Podłoża w zależności od ich rodzaju powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN70/B10100 p. 3.3.2.

6.9.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- Roboty budowlane wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem tynków zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- Wykonawca osoba lub organizacja wykonująca roboty budowlane,
- Wykonanie wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót,
- Procedura dokument zapewniający jakość; definiujący, jak, kiedy, gdzie i kto wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze; procedura może być zastąpiona normami, aprobatami technicznymi i instrukcjami,
- Ustalenia projektowe ustalenia podane w dokumentacji projektowej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub roboty oraz niezbędne do jego wykonania.

6.9.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Zaprawy do wykonania tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN90/B14501 „Zaprawy budowlane zwykłe” lub aprobatom technicznym.

1. Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN88/B 32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest Użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2. Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN79/B06711 „Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych”, a w szczególności:

- Nie zawierać domieszek organicznych,
- Mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie:
 - piasek drobnoziarnisty 0,25÷0,5 mm,
 - piasek średnioziarnisty 0,5÷1,0 mm,
 - piasek gruboziarnisty 1,0÷2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich średnioziarnisty odmiany 2. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

3. Zaprawy budowlane cementowowapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN90/B14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”. Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie

szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin. Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zaprawy cementowowapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PNB19701 ;1997 „Cementy powszechnego użytku”. Za zgodą Inspektora nadzoru można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. Do zapraw cementowowapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednorodną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

6.9.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania tynków zwykłych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Mieszarki do zapraw,
- Agregatu tynkarskiego,
- Betoniarki wolnospadowej,
- Pompy do zapraw,
- Przenośnych zbiorników na wodę.

6.9.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Transport cementu i wapna suchogaszonego powinien odbywać się zgodnie z normą BN88/673108. Cement i wapno suchogaszone luzem należy przewozić cementowozem, natomiast cement i wapno suchogaszone workowane można przewozić dowolnymi środkami transportu i w odpowiedni sposób zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

6.9.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiegi i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne. Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 46 miesięcy po zakończeniu stanu surowego. Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytocznymi wykonywania robót budowlanomontażowych w okresie obniżonych temperatur”. Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed następcznym dłużej niż dwie godziny dziennie. W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.

2. Przygotowanie podłoża

Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN70/B10100 p. 3.3.2. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 510 mm. Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoża należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć 10proc. roztworem szarego mydła lub wypełniając je lampą benzynową. Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

3. Wykonywanie tynków zwykłych

Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN70/B10100 p. 3.3.1. Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w tabl. 4 normy PN70/B10100. Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z normą PN70/B10100. Tynki zwykłe

kategorii II i III należą do odmian powszechnie stosowanych, wykonywanych w sposób standardowy. Tynki zwykłe kategorii IV zalicza się do odmian doborowych. Tynk trójwarstwowy powinien się składać

z obrzutki, narzutu i gładzi. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych. Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Do wykonania tynków należy stosować zaprawy cementowo-wapienne: tynków mineralnych na zawilgocenie w proporcji 1:1:4, narażonych na zwilgocenie oraz w tynkach zewnętrznych w proporcji 1:1

6.9.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, wapna oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości cementu, wapna, wody oraz kruszywa określone w pkt. 2 niniejszej specyfikacji.

2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań zaprawy wytwarzanej na placu budowy, a w szczególności jej marki i konsystencji, powinny wynikać z normy PN90/B14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”. Wyniki badań materiałów i zaprawy powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora nadzoru.

3. Badania w czasie odbioru robót

Badania tynków zwykłych powinny być przeprowadzane w sposób podany w normie PN70/B10100 p. 4.3. i powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- Zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- Jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- Prawidłowości przygotowania podłoża,
- Mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- Przyczepności tynków do podłoża,
- Grubości tynku,
- Wyglądu powierzchni tynku,
- Prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- Wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

6.9.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST Kod CPV 450000007 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Powierzchnię tynków oblicza się w metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym

i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej na stropie do spodu stropu. Powierzchnię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym.

Powierzchnię tynków stropów płaskich oblicza się w metrach kwadratowych ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą.

Powierzchnię stropów Żebrowych i kasetonowych oblicza się w rozwinięciu według wymiarów w stanie surowym. Z powierzchni tynków nie potrąca się powierzchni nieotynkowanych, ciągnionych, obróbek kamiennych, krtek, drzwiczek i innych, Jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m².

Ilość tynków w m² określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

6.9.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i umyć wodą. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, Jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt. 6, dały pozytywne wyniki. Jeżeli chociaż

jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być odebrany. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- tynk poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- Jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu Użytkownika i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii,
- W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

Ukształtowanie powierzchni, krawędzie, przecięcia powierzchni oraz kąty dwuścienne powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości kontrolnej dwumetrowej łaty. Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- Pionowego nie mogą być większe niż 2 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu,
- Poziomego nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ścianami, belkami itp.).

Niedopuszczalne są następujące wady:

- Wykwity w postaci nalotów roztworów soli wykrystalizowanych na powierzchni tynków przenikających z podłoża, pilśni itp.,
- Trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża.

Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:

- Ocenę wyników badań,
- Wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- Stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

6.9.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni tynku według ceny jednostkowej, która obejmuje:

- Przygotowanie stanowiska roboczego,
- Przygotowanie zaprawy,
- Dostarczenie materiałów i sprzętu,
- Obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- Ustawienie i rozbiórkę rusztowań przenośnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4m,
- Przygotowanie podłoża,
- Umocowanie i zdjęcie listew tynkarskich,
- Osiatkowanie bruzd,
- Obsadzenie krutek wentylacyjnych i innych drobnych elementów,
- Wykonanie tynków,
- Reperacja tynków po dziurach i hakach,
- Oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- Likwidację stanowiska roboczego.

6.9.11. Przepisy związane

1. Normy

- PN85/B04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych. PN70/B10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze. PN88/B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PNB30020:1999 Wapno.
- PN79/B06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. PN90/B14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PNB19701 ;1997 Cementy powszechnego Ubytku.
- PNISO9000 (Seria 9000, 9001, 9002, 9003 i 9004) Normy dotyczące systemów zapewnienia jakości i zarządzanie systemami zapewnienia jakości.

2. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 „Tynki”, wydanie ITB 2003 rok.

6.10. Montaż stolarki

6.10.1. Przedmiot i zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót związanych z montażem i wykonaniem stolarki i ślusarki.

6.10.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Stolarka drewniana powinna odpowiadać normie PN88/B10085, PNB05000:1996 i posiadać aprobaty techniczne. Stolarka aluminiowa i stalowa powinny posiadać aprobaty techniczne.

6.10.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

6.10.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

6.10.5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie montowana stolarka i ślusarka.

1. Montaż okien i drzwi

Aby okna i drzwi zachowały deklarowane parametry i nie sprawiały kłopotu w użytkowaniu, należy prawidłowo je wbudować.

Regulacja skrzydeł okiennych w ościeżnicach zwyczajowo dokonane jest u Producenta, natomiast przy wbudowywaniu okna należy zwrócić uwagę na:

- Zachowanie prawidłowych luzów montażowych pomiędzy ościeżnicą i otworem w ścianie. Szerokość otworu w ścianie musi być większa o min. 20 mm od szerokości, a wysokość o 45 mm od wysokości okna.
- dokładne ustawienie ościeżnicy w otworze okiennym z zachowaniem pionu i poziomu oraz przekątnych. Dopuszczalne różnice przekątnych ościeżnicy okna po wbudowaniu nie mogą przekroczyć na długości 1 metra 2 mm, powyżej 1 metra 3 mm.
- Zastosowanie elementów mocujących ościeżnice w ścianach (kotwy). Niedopuszczalne jest mocowanie okien i drzwi przy pomocy gwoździ lub innych łączników niszczących elementy ościeżnic.
- Dokładne uszczelnienie okna i drzwi w otworze okiennym materiałami termoizolacyjnymi i uszczelniającymi.
- Prawidłowe przeprowadzenie robót blacharskich, zapewniające właściwe odprowadzanie wody z powierzchni okna.
- To, by wbudowywanie okna było dokonywane po przeprowadzeniu tzw. mokrych robót murarskich, takich jak wykonywanie tynków wewnętrznych czy wylewanie posadzek.

Szczegółowe zasady wbudowywania okien i drzwi zawarte są w instrukcji obsługi, użytkowania i konserwacji stolarki budowlanej opracowanej przez producenta.

2. Montaż ślusarki

Wszystkie elementy ślusarskie takie jak, poręcze, balustrady, i inne tego typu elementy powinny być wykonane w warsztacie zakładu produkcji pomocniczej lub zamówione gotowe u producenta, jeżeli tak zalecił projektant.

Po dostarczeniu elementów na budowę należy je zamontować w miejscach podanych w projekcie. Montażu dokonać zgodnie z instrukcją Producenta i odpowiednimi przepisami dotyczącymi wykonywania tego rodzaju robót.

6.10.6. Kontrola jakości robót

1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania Robót w zakresie ich zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i instrukcjami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST Kod CPV 450000007 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości montażu stolarki i ślusarki. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości.

2. Badanie gotowych elementów

Badanie elementów (wyrobów) powinno co najmniej obejmować sprawdzenie:

- Wymiarów,
- Wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjnego,
- Rodzajów, liczby i wielkości okuć oraz ich zamocowania i działania, połączeń konstrukcyjnych,
- Prawidłowego działania części ruchomych.

Wymienione badania należy przeprowadzać przy odbiorze każdej partii elementów. Badanie jakości w budowania. Do odbioru powinna być przedłożona powykonawcza dokumentacja techniczna danego rodzaju robót, wyniki sprawdzeń oraz dziennik robót, o ile taki był prowadzony (ewentualnie wyciągi z zapisów w dzienniku budowy). Przed przystąpieniem do badań należy sprawdzić zgodność sposobu w budowania z dokumentacją techniczną i zapoznać się z ewentualnymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót. W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

- Stan i wygląd ościeży pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- Rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów,
- Uszczelnienie przestrzeni między ościeżami (ściana) i wbudowanym elementem pod względem cieplnym i przed przenikaniem wody opadowej,
- Stan i wygląd wykończenia wbudowanych elementów na zgodność z dokumentacją i niniejszymi warunkami,
- Prawidłowość działania części ruchomych elementu,
- Szczelność wbudowanego elementu na infiltrację powietrza i przenikanie wody opadowej przez element.

Z dokonanego odbioru robót należy sporządzić protokół, w którym powinny być wymienione zauważone usterki.

6.10.7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.10.8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. Odbiór końcowy powinien polegać na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych Robót określonych w niniejszej ST.

6.10.9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni stolarki według ceny jednostkowej.

6.10.10. Przepisy związane

- Instrukcje montażu wszystkich elementów opracowane przez Producentów.
- PN88/B10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania
- PN79/M83102 Wkręty samogwintujące do blach ze łbem stożkowym
- PN79/M83104 Wkręty samogwintujące do blach ze łbem stożkowym soczewkowym
- BN80/661304 Uszczelnienia gumowe wytłaczane. Sznury
- PNEN 1522:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zastawy Kuloodporność Wymagania i klasyfikacja
- PNB05000:1996 Okna i drzwi Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN88/B10085 Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopochodnych i tworzyw sztucznych Wymagania i badania

6.11. Pokrycie dachowe

6.11.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokryć dachowych blachą wraz z obróbkami blacharskimi oraz rynnami i rurami spustowymi.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokryć dachowych blachą wraz z obróbkami blacharskimi, rynnami i rurami spustowymi oraz elementami wystającymi ponad dach budynku.

6.11.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

6.11.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Ponadto materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć m.in.:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta. Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania pokryć dachowych.

1. Rodzaje materiałów

Wszelkie materiały do wykonania pokryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

a) Blacha stalowa ocynkowana płaska

Blacha powinna odpowiadać normom PN61/B10245 i PN73/H92122. Grubość blachy 0,5 mm do 0,55 mm, obustronnie ocynkowane metodą ogniową równą warstwą cynku (275 g/m²) oraz pokryta warstwą pasywacyjną mającą działanie antykorozyjne i zabezpieczające. Występuje w arkuszach o wym. 1000x2000 mm lub 1250x2000 mm.

b) Inne blachy płaskie

Blacha stalowa powlekana powłokami poliestrowymi, grubości 0,5÷0,55 mm, arkusze o wym. 1000x2000 mm lub 1250x2000 mm.

Blacha tytanowocynkowa, grubości 0,5÷0,55 mm, arkusze o wym. 1000x2000 mm.

Blacha miedziana, grubości 0,5÷0,55 mm, taśma szerokości 670 mm.

Blachy profilowe, grubości $0,5\div 0,7$ mm powlekane, na stronie licowej powłokami poliestrowymi 25 mikrometrów lub 35 mikrometrów, na stronie spodniej powłoką epoksydową 10 mikrometrów.

Blachy trapezowe, cynkowane ogniowo, grubości 0,50, 0,55 i 0,75 mm. Profile T7, T12, T18, T18EKO, T35 powlekane lakierem.

Blachy dachówkowe, grubości $0,5\div 0,7$ mm, obustronnie cynkowane metodą ogniową, pokryte powłokami poliestrowymi w wielu kolorach oraz pokryte warstwą pasywacyjną. Szerokości arkuszy 1185 mm, a długość od $860\div 7200$ mm.

c) Płyty z tworzyw sztucznych

- Płyty pleksi bezbarwne i kolorowe,
- Płyty poliwęglanowe bezbarwne i kolorowe.

Wszystkie materiały do pokryć dachowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

d) Dachówki ceramiczne

Wszystkie materiały do pokryć dachowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

6.11.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu innych specjalistycznych narzędzi. Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

6.11.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- Samochód skrzyniowy o ładowności $5\div 10$ ton,
- Samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton,
- Ciągnik kołowy z przyczepą.

Blachy do pokryć dachowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Blachy powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Jeżeli długość elementów z blachy dachówkowej jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m. Przy załadunku i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

6.11.6. Wykonanie robót

1. Wymagania ogólne dla podkładów

Każdy podkład pod pokrycie powinien spełniać następujące wymagania ogólne:

- Pochylenie płaszczyzny połaci dachowych z desek, łat lub płatwi powinno być dostosowane do rodzaju pokrycia, zgodnie z wymaganiami PNB02361:1999,
- Równość powierzchni deskowania powinna być taka, aby prześwit pomiędzy powierzchnią deskowania a łatą kontrolną o długości 3 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym do spadku (pochylenia połaci dachowej),
- równość płaszczyzny połaci z łat lub płatwi powinna być analogiczna, jak podano powyżej na co najmniej 3 krokwiach (przy podkładzie z łat) lub 3 płatwiach (przy podkładzie z płatwi),
- Podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcyjnych oraz powinien mieć odpowiednie uformowanie w styku z elementami wystającymi ponad powierzchnię pokrycia. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 20 do 40 mm a szczelin obwodowych około

20 mm. Szczeliny dylatacyjne termiczne i obwodowe powinny być wypełnione materiałem elastycznym lub kitem asfaltowym,

- W podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynny dachowej oraz powinny być usztywnione krawędzie zewnętrzne.

2. Podkłady z desek i papy pod pokrycie z blachy

Każdy podkład z desek i papy pod pokrycie z blachy powinien spełniać następujące wymagania:

- W przypadku pokryć z blachy podkład z desek i jednej warstwy papy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1.,
- Deski powinny być zabezpieczane pod zagrzybieniem (impregnowane) i ułożone stroną dordzeniową ku górze. każda deska powinna być przybita do krokwi dwoma gwoździami. Wilgotność desek nie powinna być większa do 21%, a maksymalna szerokość 15 cm. Czoła desek powinny stykać się na krokwiach. Deski należy układać „na pióro” i „wpust” lub na przylgę. Szczeliny między deskami nie powinny być większe niż 2 mm. Nie dopuszcza się w deskach otworów po sękach o średnicy większej jak 20 mm. Deski okapowe powinny wystawać poza czoło krokwi od 3 do 5 cm.
- Papa asfaltowa podkładowa lub wierzchniego krycia powinna być umocowana do podkładu gwoździami,
- Podkład z papy, o którym mowa powyżej, należy wykonywać obowiązkowo w przypadku pokryć z blachy wykonanych w korytach odwadniających lub koszach dachowych oraz przy okapie. Na pozostałych fragmentach połączeń dachowych stosowanie papy nie jest obowiązkowe.

3. Podkład z desek pod pokrycie blachą

Podkład z desek pod pokrycie blachą powinien spełniać następujące wymagania:

- Podkład z drewna pod pokrycie blachą ocynkowaną lub cynkową powinien być wykonany z desek obrzynanych grubości 25 mm i szerokości od 12 cm do 15 cm. Szerokość deski okapowej powinna być większa i wynosić nie mniej niż 30 cm,
- Odstępy pomiędzy deskami powinny wynosić nie więcej niż 5 cm przy kryciu blachą ocynkowaną i nie więcej niż 4 cm przy kryciu blachą cynkową,
- Podkład pod pokrycie z blachy miedzianej powinien być wykonany z desek, jak w pkt. 5.1, łączonych na wpust lub przylgę. W uzasadnionych przypadkach, przy odpowiedniej sztywności podkładu dopuszcza się układanie desek na styk,
- Gwoździe powinny być głęboko wbite w deski, aby ich łebki nie stykały się z blachą. Przy kryciu blachą cynkową lub ocynkowaną zaleca się stosować do przybijania desek gwoździe ocynkowane, a przy kryciu blachą miedzianą gwoździe miedziane,
- W korytach dachowych, koszach, okapach o szerokości ~30 cm, przy oknach, wokół kominów itp. podkład powinien być pełny, z desek układanych na styk,

4. Podkład z łąt pod pokrycie z blach dachówkowych

W przypadku podkładu z łąt pod pokrycia z blach dachówkowych należy przestrzegać następujące zaleceń:

- Łaty należy przybijać na kontrłatach, równoległe do linii okapu, za pomocą gwoździ ocynkowanych,
- Pierwszą łątę umieszcza się w linii okapu, pozostałe równoległe do niej, z rozstawem odpowiadającym wymiarowi pojedynczego profilu dachówki.

5. Podkład z łąt pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych

Podkład z łąt pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych powinien spełniać następujących wymagania:

- Podkład z łąt może być wykonany tylko przy rozstawie krokwi do 1 m, przekrój łąt powinien wynosić co najmniej (50x50) mm lub (50x60) mm, rozstaw łąt powinien wynosić 0,4 długości płyty, lecz nie więcej niż 55 cm,
- Przy kryciu kalenicy gąsiorami korytkowymi odległość pierwszej łąty od kalenicy powinna wynosić 5cm,
- Wzdłuż kalenicy powinna być przybita deska stanowiąca łątę do mocowania gąsiorów.
- Wysokość deski kalenicowej powinna być dostosowana do rozwartości gąsiora i pochylenia połączenia dachowych,
- Przy kryciu kalenicy gąsiorami zawiasowymi odległość łąty od kalenicy powinna wynosić:
 - 15 cm przy zakładach płyt poprzecznych wynoszących 20 cm,
 - 20 cm przy zakładach płyt poprzecznych wynoszących 15 cm.
- Wzdłuż okapu powinna być przybita deska o grubości równej grubości łąt, łąty i deski powinny być zabezpieczone przed zagrzybieniem.

6. Podkład z płatwi pod pokrycia z płyt falistych z tworzyw sztucznych

W przypadku podkładu z płatwi pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych należy przestrzegać następujących wymagań:

- Przekrój i rozstaw płatwi powinien być ustalony na podstawie obliczeń statycznych i dostosowany do rodzaju płyt, ich długości i szerokości zakładów poprzecznych, w zależności od pochylenia połaci dachowych,
- Płatwie powinny być usytuowane równolegle do okapu i przymocowane do wiązarów lub dźwigarów dachowych. Górne półki (powierzchnie) płatwi powinny być usytuowane w płaszczyźnie połaci dachowej,
- Przy okapach płatwie powinny być umieszczone w takiej odległości od lica ściany, aby płyty pokrycia dachowego nie wystawały poza płatwie więcej niż:
 - 35 cm przy okapach bez rynien,
 - 20 cm przy okapach z rynnami.
- W przypadku okapu z rynnami, wzdłuż okapu powinna być przybita do płatwi deska, do której przymocuje się uchwyty (haki) rynnowe,

Na płatwie mogą być zastosowane:

- Dźwigary lub rury stalowe,
- Dźwigary Żelbetowe o przekroju dostosowanym do mocowania płyt,
- Brusy drewniane o boku dłuższym, ułożonym prostopadle do górnej powierzchni wiązara (lub dźwigara) dachowego.
- Płatwie drewniane powinny być zabezpieczone przed zagrzybieniem, a płatwie stalowe przed korozją,
- Rozstaw płatwi pod pokrycie z płyt falistych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym powinien wynosić od 50 cm do 105 cm w zależności od obciążenia pokrycia, rodzaju płyt i gramatury włókna szklanego zastosowanego do wzmocnienia płyt.

7. Pokrycia z blachy

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów i wymaganiami producenta oraz normą PNB02361:1999.

3.1. Pokrycia z blach płaskich

a) Wymagania ogólnie dotyczące pokryć z blach płaskich

W przypadku pokryć z blach płaskich należy stosować się do następujących zaleceń:

- Podkład pod pokrycie powinien spełniać wymagania podane w punktach: 5.1, 5.2, i 5.3,
- Roboty blacharskie z blachy ocynkowanej mogą być wykonywane o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od 15°C, a w przypadku blach cynkowanych w temperaturze nie niższej niż 5°C. Robót nie wolno wykonywać na oblodzonych podłożach,
- Blachy nie należy układać bezpośrednio na podłożach z betonu, tynku cementowego lub cementowowapiennego, z gładzi cementowej oraz na podłożu zawierającym związki siarki. Podłoża te należy najpierw zagruntować roztworem asfaltowym i położyć na nich papę asfaltową. Wymaganie to dotyczy szczególnie miejsc wykonywania obróbek blacharskich,
- Wszystkie wygięcia blach powinny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło pęknięcie blachy lub odprysnięcie powłoki zabezpieczającej blachę.

b) Pokrycie z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej

- Krycie połaci dachowej blachą płaską stalową ocynkowaną należy rozpocząć od zamocowania pasa usztywniającego i pasa okapowego.
- Pas usztywniający powinien być wykonany z blachy ocynkowanej przeznaczonej do krycia połaci (od 0,5 mm do 0,6 mm) lub grubszej (do 0,8 mm) i przybity do deskowania gwoździami ocynkowanymi w dwóch rzędach mijankowo.
- Pas okapowy należy wykonać z blachy przeznaczonej do krycia połaci dachowych, łączonej w zależności od spadku na rąbki leżące pojedynczo lub podwójne i mocując go do deskowania żabkami oraz gwoździami ocynkowanymi. Połączenia na rąbki dotyczą połączeń równoległych i prostopadłych do okapu.
- Na połaciach dachowych arkusze blach powinny być układane krótszymi bokami równolegle do okapu. Jeżeli górny brzeg arkusza wypada nad zagięty szczeliną w deskowaniu, to powinien być ścięty równo z górnym brzegiem deski i ponownie
- Sąsiadujące ze sobą arkusze blachy pokrycia powinny być przesunięte względem siebie co najmniej

o 10 cm.

Arkusze blach powinny być łączone:

- W złączach prostopadłych do okapu na rąbki stojące podwójne o wysokości od 25 mm do 45 mm,
- W złączach równoległych do okapu na rąbki leżące pojedyncze przy pochyleniu połaci powyżej 20°, lub na rąbki leżące podwójne, przy pochyleniu połaci mniejszym niż 20°,
- W kalenicy i w narożach na podwójne rąbki stojące o wysokości od 25 mm do 45 mm.

Arkusze blach powinny być mocowane do podkładu za pomocą łapek i zabek. Rozstaw łapek w rąbkach stojących nie powinien przekraczać 50 cm i 20 cm od końca arkusza. W rąbkach leżących rozstaw zabek powinien wynosić nie więcej niż 45 cm.

Rąbki leżące sąsiednich pasów powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm. Rąbki stojące obu połaci powinny być przesunięte względem siebie o 1/2 arkusza. Z obu stron kalenicy rąbki stojące powinny być zagięte i położone na długości około 10 cm, a blachy obu połaci połączone wzdłuż kalenicy na rąbek stojący.

Zlewnie odwadniające należy wykonywać z jednoczesnym kryciem połaci pasem blachy wzdłuż zlewni. Arkusze blachy należy łączyć z pasem zlewni na podwójny rąbek leżący.

c) Pokrycie z blachy płaskiej cynkowej

Krycie połaci dachowej blachą cynkową wykonuje się podobnie, jak krycie blachą ocynkowaną, nie należy jednak stosować połączeń na rąbki (z wyjątkiem kalenic i naroży), lecz na zwoje i zakłady.

Arkusze z blachy cynkowej zaleca się ciąć w poprzek na 2 lub 3 równe części. Arkusze blachy cynkowej powinny być łączone:

- W złączach prostopadłych do okapu na zwoje o średnicy od 15 mm do 20 mm,
- W złączach równoległych do okapu na zakłady luźne o szerokości nie mniejszej niż 100 mm; dolne brzegi górnych arkuszy powinny być zagięte ku dołowi tak, aby arkusze nie stykały się ze sobą powierzchnią, lecz tylko krawędzią zgięcia na całej swej długości; języki blaszane powinny być przylutowane na całej szerokości do arkuszy i powinny opierać się o deskowanie; rozstaw języków nie powinien być większy od 46 cm,
- W kalenicy i narożach na podwójne rąbki stojące, z zastrzeżeniem, aby ich nie sklepywać na ostro; arkusze przykalenicowe o długości mniejszej niż 500 mm należy łączyć z pokryciem połaci na zakłady o szerokości nie mniejszej niż 100 mm, bez języków, lecz z przylutowaniem do poprzednich arkuszy na spawy przerywane; długość spawów powinna wynosić od 40 mm do 50 mm, a odstępy między nimi nie powinny być większe niż 180 mm.
- Arkusze blach powinny być mocowane do deskowania Żabkami w odstępach nie większych niż 30 cm. Gwoździe powinny być ocynkowane, a Żabki powinny być wykonane z blachy grubszej niż blacha pokrycia.

d) Pokrycie z blachy płaskiej miedzianej

Pokrycie blachą miedzianą o grubości 0,5 mm wykonuje się według zasad podanych dla pokrycia blachą ocynkowaną o grubościach od 0,5 mm do 0,8 mm oraz według wymagań normy PNEN 504:2002 dla blach układanych na ciągłym podłożu i zaleceń producenta.

Złącza prostopadłe do okapu należy wykonywać na rąbki stojące, a złącza równoległe do okapu na rąbki leżące. Gwoździe i Żabki do mocowania blach miedzianych do deskowania powinny być miedziane.

3.2. Pokrycia z blach profilowanych

a) Pokrycia z blachy falistej ocynkowanej

Arkusze blachy falistej powinny być mocowane do płatwi stalowych za pomocą przynitowanych zaczepów grubości od 3 mm do 5 mm, a do płatwi drewnianych za pomocą wspornika kąтового. Zamiast nitowania zaczep może być przylutowany do spodu blachy falistej. Zaczepy powinny być zamocowane w trzeciej fali, licząc od krawędzi podłużnych, w ten sposób, aby każdy arkusz blachy falistej był mocowany dwoma zaczepami. W obszarach o intensywnym działaniu wiatru należy blachę mocować trzema zaczepami na szerokości blachy. Arkusze blachy powinny być łączone:

- W złączach prostopadłych do okapu na zakłady o szerokości jednej lub dwóch fal i mocowane nitami o średnicy 3 mm w odstępach nie większych niż 40 cm 50 cm; nitowanie powinno być wykonane na grzbiecie skrajnej fali blachy przykrywającej blachę dolną,
- W złączach równoległych do okapu na zakłady o szerokości od 12 cm do 18 cm, w zależności od nachylenia połaci dachowej.

Okap powinien być przykryty przez wysunięcie arkuszy blachy poza linie okapu, a kalenica powinna być pokryta gąsiorami blaszanymi dostosowanymi do profilu blach lub blachą kalenicową dopasowaną indywidualnie do profilu blach. W przypadku konieczności uszczelnienia styku podłużnego należy stosować kit elastoplastyczny.

b) Pokrycia z blachy trapezowej (fałdowej)

Krycie blachą trapezową może być wykonywane na dachach o pochyleniu połaci podanym w PNB02361:1999. Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie. Zakłady podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo, w miejscach narażonych na sptyw dodatkowych ilości wód opadowych i może on obejmować pas o szerokości nie większej niż 3 m.

Uszczelki na stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach mniejszych niż 55%. Szerokość szczelin na zakładach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, na przykład ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelki należy stosować kit trwale plastyczny lub elastoplastyczny.

Długość stosowanych blach powinna być nieco większa od szerokości połaci. Jeżeli nie jest to możliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych usytuowane tylko nad płatwiami. W przypadku pochylenia połaci większych lub równych 55% nie wymaga się dodatkowego uszczelnienia zakładu poprzecznego. Przy pochyleniu mniejszym 55% w zakładach poprzecznych należy stosować uszczelki.

W przypadku konieczności dylatowania blach trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachą górną.

Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm w przypadku pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm przy pochyleniu mniejszym niż 55%.

Do mocowania blach trapezowych do płatwi stalowych należy stosować łączniki samogwintujące (lub śrubę z nakrętką) z podkładką stalową i podkładką gumową o odpowiedniej jakości. Łączniki należy mocować w każdej bruzdzie blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich w co drugiej bruzdzie w przypadku gdy blachy trapezowe mają stanowić element usztywniający płatwie przed utratą stateczności giętnoskrętnej. Jeżeli nie jest wymagane takie usztywnienie, blachy należy mocować do płatwi za pomocą łączników przechodzących przez grzbiety fałdy, z zastosowaniem dodatkowych elementów podtrzymujących, o wymiarach dostosowanych do wymiarów fałdy. Łącznikami należy mocować każdy grzbiet blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich co drugi grzbiet. Odwodnienie dachu należy prowadzić za pomocą rynien odwadniających dylatowanych co 12 m. Nie należy stosować odwodnienia typu wewnętrznego.

c) Pokrycia z profilowanej blachy miedzianej

W przypadku blachy miedzianej przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia normy PNEN 506:2002.

Wyroby samonośne z blachy miedzianej są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym. Arkusze blachy powinny być łączone na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

d) Pokrycia z blachy cynkmiedźtitan

W przypadku blachy cynkmiedźtitan, przewidzianej do układania na podłożu ciągłym, elementy wykonane zgodnie z normą PNEN 501:1999, w formie arkuszy, arkuszy ciętych, rulonów i rulonów ciętych mogą być odcinane, łączone na rąbek, kształtowane i lutowane bez trudności w określonych granicach właściwości wymienionych w odpowiednich wymaganiach materiałowych. Wymagania dotyczące materiałów są określone w projekcie normy EN 988.

Minimalna dopuszczalna grubość wyrobów (blacha cynkmiedźtitan) do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu wynosi 0,6 mm.

Wyroby profilowane (prefabrykowane) dzielą się na dwie kategorie:

- Łączone w wyniku zginania w procesie montażu na budowie,
- Łączone bez zginania w procesie montażu na budowie.

W przypadku blachy cynkmiedźtitan przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia normy PNEN 506:2002. Wyroby samonośne z blachy cynkmiedźtitan są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

W przypadku blachy profilowanej możliwe jest łączenie na rąbek stojący i zakład, a mocowanie

powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

e) Pokrycia z blachy aluminiowej

Samonośne profilowane blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych powinny być stosowane zgodnie z normą PNEN 5082:2002. Wyroby samonośne z blachy aluminiowej są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym. Łączenie blachy wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych. Blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu powinny być zgodne z normą PNEN 507:2002.

f) Inne pokrycia z blach

Pokrycia dachowe z blachy stalowej z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową układane na ciągłym podłożu powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu. Warunki montażu powinny być takie, by niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji. Wyroby z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania normy PNEN 505:2002. Zakłady wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, można wykonywać na rąbek stojący.

Pokrycia dachowe z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: ołowianocynową, cynową, organiczną, układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu. Warunki montażu powinny być takie, aby niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji. Wyroby z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania normy PNEN 502:2002. Zakłady wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, można wykonywać na rąbek stojący i na zwoje.

Wyroby samonośne z blachy stalowej i ze stali odpornej na korozję są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

Samonośne profilowane pokrycia dachowe z blachy stalowej i stalowej odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: cynkooaluminiową, aluminiowocynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu oraz w normach PNEN 5081:2002 i PNEN 5083: 2002. Samonośne profilowane wyroby z blachy stalowej z powłokami jw. powinny spełniać wymagania norm PNEN 5081:2002 i PNEN 5083:2002.

Łączenie samonośnych profilowanych wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw. wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący. Mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych. W przypadku montażu profili dachówkowych należy przestrzegać następujących zasad:

- Blachy przycina się za pomocą nożyc wibracyjnych, a w przypadku małego zakresu cięcia za pomocą piły lub nożyc do blach. Nie wolno do cięcia używać szlifierek kątowych lub innych narzędzi wytwarzających podczas cięcia wysoką temperaturę ze względu na korozję miejsc ciętych,
- Po cięciu i wierceniu należy usunąć wszystkie metalowe odpady mogące spowodować odbarwienie powierzchni blach, blachodachówki należy układać i mocować je za pomocą wkrętów samonawiercających do łat drewnianych lub metalowych. Wkręty należy wkręcać za pomocą wiertarek ze sprzęgłem, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić przy tym nakładek z EPDM. Podkładka powinna nieznacznie wystawać poza brzeg górnej podkładki stalowej. Wkręty powinny być umieszczone w środku wgłębienia, w dolnej fali. Powinny być mocowane w co drugiej fali, w co drugim rzędzie dachówek, zaś przy okapie i w kalenicy w każdej fali oraz w każdym szeregu dachówek na bocznej nakładającej się krawędzi,
- Przed montażem blach dachówkowych należy zmontować haki rynnowe oraz pasy podrynnowe i następnie przystąpić do układania profili rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu. Pierwszy szereg arkuszy musi być ułożony pod prawidłowym kątem ze względu na niebezpieczeństwo skręcania arkusza. Pomocne jest w tym przypadku zamocowanie deski przy okapie co wymusza prawidłowy kąt montażu. Po zamocowaniu deski można kilka pierwszych arkuszy ułożyć bez przykręcania, w celu znalezienia prawidłowego sposobu ułożenia,
- Pokrycia z blach o profilu dachówkowym powinny być wentylowane, tak aby powietrze mogło swobodnie przepływać od okapu do kalenicy pod warstwą pokrycia z blachy,
- Niezbędne jest prawidłowe uszczelnienie kalenicy i okapu za pomocą specjalnych uszczelek, w celu uniemożliwienia przedostawania się śniegu i kurzu. W przypadku dachów płaskich o nachyleniu potaci do 30° zaleca się stosowanie uszczelek wzdłuż całej kalenicy i okapu, zapewniając dostęp

- powietrza przy okapie oraz wylot w kalenicy. Kalenicę dachów o kącie nachylenia połaci dachowej powyżej 30° można pozostawić bez uszczelek, zaginając do góry dolne części fal,
- Wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w czasie transportu i montażu należy zamalować farbą zaprawową.

3.3. Pokrycia z płyt z tworzyw sztucznych

Przy kryciu dachów płytami z tworzyw sztucznych obowiązują zasady podane w wymaganiach producenta i innych dokumentach odniesienia, na przykład aprobaty technicznych. Przed rozpoczęciem układania płyt powinny być wykonane niezbędne obróbki blacharskie.

Z uwagi na to, że rozszerzalność termiczna płyt z tworzyw sztucznych jest znacznie większa niż odkształcalność materiałów stanowiących podkład, płyty należy mocować do podkładu w sposób umożliwiający swobodę wydłużania się ich w stosunku do podkładu. Średnice otworów na wkręty lub haki mocujące płyty powinny być od 2 mm do 4 mm większe od średnicy tych łączników. Pod główki wkrętów lub nakrętek haków należy stosować podkładki metalowe lub elastyczne z tworzyw sztucznych. Styk pokrycia z murami prostopadłymi do okapu powinien być przykryty blachą zachodzącą na płyty na szerokość co najmniej jednej fali. Zabrania się podpierania płyt falistych z tworzyw sztucznych punktowo lub na ostrych krawędziach łąt lub płatwi.

3.4. Pokrycia z dachówki

Przy kryciu dachów dachówkami ceramicznymi obowiązują zasady podane w wymaganiach producenta i innych dokumentach odniesienia, na przykład aprobaty technicznych.

Mieszanie dachówki dachówka ceramiczna jest wyrobem produkowanym ze składników naturalnych dlatego przed ułożeniem należy mieszać dachówki z różnych palet gdyż mogą występować różnice odcieni. Wentylacja - dachówka powinna mieć możliwość szybkiego wysychania, dlatego należy zgodnie

z zaleceniami producenta stosować wentylację przestrzeni wentylacyjną z wlotami i wylotami okap/kalenica oraz dodatkowo dachówkami wentylacyjnymi. Zasady krycia, szczelność - jeśli nachylenie połaci dachowej, szczególne warunki miejscowe, uwarunkowania klimatyczne, ułożenie połaci metodą „na sucho”, konstrukcja stanowią zagrożenie szczelności dachu, należy zastosować dodatkowe elementy podnoszące ogólną szczelność. Dodatkowe elementy to: klamrowanie, uszczelnianie zaprawami, przekładki papowe, membrany z folii, krycie wstępne, dachu spodnie, kompaktowe systemy termoizolacji. Montaż łąt kominowych, płotków śniegowych, grzebieni okapu, listwy wentylacyjnej taśm wentylacyjno uszczelniającej kalenicy wykonać zgodnie z instrukcją techniczną producenta.

8. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia. Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od 15°C. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach. Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

9. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym. W dachach (stropodachach)

z odwodnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym. Nie należy stosować koryt o przekroju prostokątnym. Niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi. Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m. Wpusty dachowe powinny być osadzone w korytach. W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min. 25 cm od brzegu wpustu powinno być poziome w celu osadzenia kołnierza wpustu. Wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta. Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5 m od elementów ponaddachowych. Wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych. Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu). Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PNEN 612:1999, uchwyty zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PNEN 1462:2001, PNB94701:1999 i PNB94702:19995.9.9.Rynny

dachowe i elementy wyposażenia z PVCU powinny odpowiadać wymaganiom w PNEN 607:1999. Rynny z blachy stalowej ocynkowanej powinny być:

- Wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- Łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- Mocowane do uchwyty, rozstawionych w odstępach nie większych niż 50 cm,
- Rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych.

Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej powinny być:

- Wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- Łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- Mocowane do ścian uchwyty, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,
- Rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury Żeliwnej na głębokość kielicha.

6.11.7. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia z blachy powinna być przeprowadzona przez Inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy PN80/B10240p. 4.3.2.

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru:

- W odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) podczas wykonania prac pokrywczych,
- W odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) po zakończeniu prac pokrywczych.

Kontrolą między operacyjną i końcową dotyczącą pokryć z blachy przeprowadza się sprawdzając zgodność wykonanych robót z wymaganiami norm: PN61/B10245, PNEN 501:1999, PNEN 506: 2002, PNEN 502:2002, PNEN 504:2002, PNEN 505:2002, PNEN 507:2002, PNEN 5081: 2002, PNEN 5082:2002, PNEN 5083:2000 oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny gdy wszystkie właściwości materiałów i pokrycia dachowego są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub aprobaty technicznej albo wymaganiami norm przedmiotowych.

6.11.8. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest:

- Dla robót krycie dachu blachą i Obróbki blacharskie m² pokrytej powierzchni. Z powierzchni nie potrąca się urządzeń obcych, jak np. wywiewki itp. o ile powierzchnia ich nie przekracza 0,50 m²,
- Dla robót rynny i rury spustowe 1 m wykonanych rynien lub rur spustowych.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

6.11.9. Odbiór robót

Podstawę do odbioru wykonania robót pokrycie dachu blachą stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej

1. Odbiór podkładu

Badania podkładu należy przeprowadzić w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do pokrycia połaci dachowych. Sprawdzenie równości powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 3 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm, w kierunku prostopadłym do spodka i 10 mm w kierunku równoległym do spadku.

2. Ogólne wymagania odbioru robót pokrywczych

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- Podkładu,
- Jakości zastosowanych materiałów,
- Dokładności wykonania pokrycia,
- Dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzić po zakończeniu robót, po deszczu. Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- Zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- Protokoły odbioru materiałów i wyrobów, które powinny zawierać:
 - Zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
 - Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót pokrywczych z dokumentacją,
 - Spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi. W skład tej dokumentacji powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały pozytywne wyniki. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, pokrycie papowe nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- Poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- Jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu Użytkownika i trwałości pokrycia, obniżyć cenę pokrycia,
- W przypadku gdy nie są możliwe podane rozwiązania rozebrać pokrycie (miejsc nie odpowiadających ST) i ponownie wykonać roboty pokrywcze.

3. Odbiór pokrycia z blachy

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego pokrycia (nie ma dziur, pęknięć, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej, złącza są prostopadłe do okapu itp.).
- Sprawdzenie umocowania i rozstawienia żabek i łapek.
- Sprawdzenie łączenia i umocowania arkuszy.
- Sprawdzenie wykonania i umocowania pasów usztywniających.

4. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować

- Sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych.
- Sprawdzenie mocowania elementów do deskowania, ścian, kominów, wietrzników, włazów itp.
- Sprawdzenie prawidłowości spadków rynien.
- Sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z przewodami kanalizacyjnymi. Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

5. Zakończenie odbioru

Odbioru pokrycia blachą potwierdza się: protokołem, który powinien zawierać:

- Ocenę wyników badań,
- Wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

6.11.10. Podstawa płatności

1. Pokrycie dachu blachą

Płaci się za ustaloną ilość m² krycia, która obejmuje:

- Przygotowanie stanowiska roboczego,
- Dostarczenie materiałów i sprzętu,
- Obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- Ustawienie i rozbiórkę rusztowań o wysokości do 4 m,
- Oczyszczenie podkładu,

- Pokrycie dachu blachą płaską łącznie z przygotowaniem łapek i żabek oraz obrobienie kominów, kalenic, koszy, narożników łącznie z pokwitowaniem lub (pokrycie dachu blachą trapezową i dachówkową lub płytami z tworzyw sztucznych łącznie z przycięciem płyt i obróbkę na żądany wymiar, umocowanie za pomocą wkrętów samogwintujących płyt dachowych, gąsiorów i obróbkę blacharskich oraz uszczelnienie kalenicy i okapu),
- Oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- Likwidacja stanowiska roboczego.

2. Obróbki blacharskie

Płaci się za ustaloną ilość m² obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- Przygotowanie,
- Zamontowanie i umocowanie obróbek w podłożu, zalutowanie połączeń,
- Uporządkowanie stanowiska pracy.

3. Rynny i rury spustowe

Płaci się za ustaloną ilość „m” rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- Przygotowanie,
- Zmontowanie, umocowanie rynien i rur spustowych oraz zalutowanie połączeń,
- Uporządkowanie stanowiska pracy.

6.11.11. Przepisy związane

1. Normy

- PNB02361:1999 Pochylenia połaci dachowych. PN89/B27617Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
- PN61/B10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PNEN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu.
- PNEN *506:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.
- PNEN 504:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z blachy miedzianej układanych na ciągłym podłożu.
- PNEN 505:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów płytowych ze stali układanych na ciągłym podłożu.
- PNEN 5081:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 1: Stal.
- PNEN 5082:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 2: Aluminium.
- PNEN 5083:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 3: Stal odporna na korozję.
- PNEN 502:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy ze stali odpornej na korozję, układanych na ciągłym podłożu.
- PNEN 507:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy aluminiowej, układanych na ciągłym podłożu.
- PNB94701:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych. PNEN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
- PNEN 612:1999 Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania. PNB94702:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.
- PNEN 607:1999 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PCVU. Definicje, wymagania i badania. PNEN 1304:2007 - Dachówki i kształtki dachowe ceramiczne. Definicje i specyfikacja wyrobów.

2. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część C: zabezpieczenie i izolacje, zeszyt 1: Pokrycia dachowe, wydane przez ITB Warszawa 2004 r.

6.12. Pokrycie z płytek ceramicznych

6.12.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania oraz odbioru robót wykładzinowych i okładzinowych z płytek ceramicznych w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej i budownictwie przemysłowym.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie:

- Pokrycie podłóg płytkami (wykładziny, posadzki), które stanowią wierzchni element warstw podłogowych,
- Pokrycie ścian płytkami (okładziny), które stanowią warstwę ochronną i kształtującą formę architektoniczną okładanych elementów.

Specyfikacja obejmuje wykonanie wykładzin i okładzin przy użyciu kompozycji klejowych z mieszanek przygotowanych fabrycznie. Zakres opracowania obejmuje określenie wymagań odnośnie własności materiałów, wymagań i sposobów oceny podłoża, wykonanie wykładzin i okładzin wewnętrznych i zewnętrznych, oraz ich odbiory. Specyfikacja nie obejmuje wykładzin i okładzin chemooodpornych oraz wykonywanych według metod patentowych lub innych zaprojektowanych indywidualnie dla konkretnego obiektu.

6.12.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

6.12.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymagania ogólne”. Ponadto materiały stosowane do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych z płytek ceramicznych powinny mieć:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta. Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania robót wykładzinowych i okładzinowych.

Wszelkie materiały do wykonania wykładzin i okładzin powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

3. Płyty i płytki ceramiczne

Płytki powinny odpowiadać następującym normom:

- PNEN 176:1996 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej $E < 3\%$. Grupa B I.
- PNEN 177:1997 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $3\% < E < 6\%$. Grupa B IIa.
- PNEN 178:1998 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $6\% < E < 10\%$. Grupa B IIb.
- PNEN 159:1996 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $E > 10\%$. Grupa B III.

Rodzaj płytek i ich parametry techniczne musi określać dokumentacja projektowa, szczególnie dotyczy to płytek dla których muszą być określone takie parametry jak np. stopień ścieralności, mrozoodporność i twardość.

4. Kompozycje klejące i zaprawy do spoinowania

Kompozycje klejące do mocowania płytek ceramicznych muszą spełniać wymagania PNEN 12004:2002 lub odpowiednich aprobat technicznych. Zaprawy do spoinowania muszą spełniać wymagania odpowiednich aprobat technicznych lub norm.

5. Materiały pomocnicze

Materiały pomocnicze do wykonywania wykładzin i okładzin to:

- Listwy dylatacyjne i wykończeniowe,
- Środki ochrony płytek i spoin,
- Środki do usuwania zanieczyszczeń,
- Środki do konserwacji wykładzin i okładzin.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiednie aprobaty techniczne.

6. Woda

Do przygotowania kompozycji klejących zapraw klejowych i mas do spoinowania stosować należy wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN88/B32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.” Bez badań laboratoryjnych może być stosowana wodociągowa woda pitna.

6.12.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”. Do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych należy stosować:

- Szczotki włosiane lub druciane do czyszczenia podłoża,
- Szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- Narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia płytek,
- Pace ząbkowane stalowe lub z tworzyw sztucznych o wysokości ząbków 612 mm do rozprowadzania kompozycji klejących,
- Łaty do sprawdzania równości powierzchni,
- Poziomnice,
- Mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji klejących,
- Pace gumowe lub z tworzyw sztucznych do spoinowania,
- Gąbki do mycia i czyszczenia,
- Wkładki (krzyżyki) dystansowe.

6.12.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”. Transport materiałów do wykonania wykładzin i okładzin nie wymaga specjalnych środków i urządzeń. Zaleca się używać do transportu samochodów pokrytych plandekami lub zamkniętych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich uszkodzenie. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku i rozładunku ładunku urządzeń mechanicznych. Składowanie materiałów podłogowych na budowie musi być w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i minusowymi temperaturami.

6.12.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykładzin powinny być zakończone:

- Wszystkie roboty stanu surowego łącznie z wykonaniem podłoża, warstw konstrukcyjnych i izolacji podłóg,
- Roboty instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych i innych np. technologicznych (szczególnie dotyczy to instalacji podpodłogowych),
- Wszystkie bruzdy, kanały i przebiecia naprawiane i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Przystąpienie do robót wykładzinowych powinno nastąpić po okresie osiadania i skurczu elementów konstrukcji budynku tj. po upływie 4 miesięcy po zakończeniu budowy stanu surowego. Roboty wykładzinowe i okładzinowe należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż: +5°C i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby. Wykonane wykładziny i okładziny należy w ciągu pierwszych dwóch dni chronić przed następcznieniem i przewiewem.

2. Wykonanie wykładziny

a) Podłoża pod wykładziny

Podłoża pod wykładziny może stanowić beton lub zaprawa cementowa.

Podkłady betonowe powinny być wykonane z betonu co najmniej klasy B20 i grubości minimum 50 mm. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ścislenie minimum 12 MPa, a na zginanie minimum 3 MPa. Minimalna grubości podkładów z zaprawy cementowej powinny wynosić:

- Podkłady związane z podłożem 25 mm
- Podkłady na izolacji przeciwwilgociowej 35 mm
- Podkłady „pływające” (na warstwie izolacji cieplnej lub akustycznej) 40 mm

Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta, pozbawiona resztek starych wykładzin i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami, farbami i środkami antyadhezyjnymi. Dozwolone odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej nie może przekraczać 5 mm na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 m. W podkładzie należy wykonać, zgodnie z projektem, spadki i szczeliny dylatacji konstrukcyjnej i przeciwskurczowej. Na zewnątrz budynku powierzchni dylatowanych pól nie powinna przekraczać 10 m², a maksymalna długość boku

nie większa niż: 3,5 m. Wewnątrz budynku pola dylatacyjne powinny mieć wymiary nie większe niż: 5x6 m. Dylatacje powinny być wykonane w miejscach dylatacji budynku, wokół fundamentów pod maszyny, słupów konstrukcyjnych oraz w styku różnych rodzajów wykładzin. Szczegółowe informacje o układzie warstw podłogowych, wielkości i kierunkach spadków, miejsc wykonania dylatacji, osadzenia wpustów i innych elementów powinny być podane w dokumentacji projektowej. Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione materiałem wskazanym w projekcie. Dla poprawienia jakości i zmniejszenia ryzyka powstania pęknięć skurczowych zaleca się zbrojenie podkładów betonowych stalowym zbrojeniem rozproszonym lub wzmocnienie podkładów cementowych włóknom polipropylenowym. Dużym ułatwieniem przy wykonywaniu wykładzin z płytek ma zastosowanie bezpośrednio pod wykładzinę warstwy z masy samopoziomującej. Warstwy („wylewki”) samopoziomujące wykonuje się z gotowych fabrycznie sporządzonych mieszanek ściśle według instrukcji producenta. Wykonanie tej warstwy podnosi koszt podłogi, powoduje jednak oszczędność kleju.

b) Wykonanie wykładzin

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wykładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek.

Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i szerokość spoin. Na jednej płaszczyźnie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie a skrajne powinny mieć jednakową szerokość większą niż: połowa płytki. Szczególnie starannego rozplanowania wymaga wykładzina zawierająca określone w dokumentacji wzory lub składająca się z różnego rodzaju i wielkości płytek. Wybór kompozycji klejących zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych wykładzinie. Kompozycja (zaprawa) klejąca musi być przygotowana zgodnie z instrukcją producenta. Układanie płytek rozpoczyna się od najbardziej eksponowanego narożnika w pomieszczeniu lub od wyznaczonej linii. Kompozycję klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesa” się zębata krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Kompozycja klejąca powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Wielkość zębów pacy zależy od wielkości płytek. Prawidłowo dobrane wielkość zębów i konsystencja kompozycji klejącej sprawiają, że kompozycja nie wypływa z pod płytek i pokrywa minimum 65% powierzchni płytki. Zaleca się stosować następujące wielkości zębów pacy w zależności od wielkości płytek:

– 50 x 50 mm	3 mm
– 100x100 mm	4 mm
– 150x150 mm	6 mm
– 200 x 200 mm	6 mm
– 250 x 250 mm	8 mm
– 300x300 mm	10 mm
– 400x400 mm	12 mm.

Powierzchnia z nałożoną warstwą kompozycji klejącej powinna wynosić około 1 m² lub pozwolić na wykonanie wykładziny w ciągu około 1015 minut. Grubość warstwy kompozycji klejącej zależy od rodzaju i równości podłoża oraz rodzaju i wielkości płytek i wynosi średnio około 68 mm. Po nałożeniu kompozycji klejącej układa się płytki od wyznaczonej linii lub wybranego narożnika. Nakładając pierwszą płytkę należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następne płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i mikroruchami odsunąć na szerokość spoiny. Dzięki dużej przyczepności świeżej kompozycji klejowej po dociśnięciu płytki uzyskuje się efekt „przyssania”. Większe płytki zaleca się dobijać młotkiem gumowym.

W przypadku płytek układanych na zewnątrz warstwa kompozycji klejącej powinna pod całą powierzchnią płytki. Można to osiągnąć nakładając dodatkowo cienką warstwę kleju na spodnią powierzchnię przyklejanych płytek. Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżki) dystansowe. Zaleca się następujące szerokości spoin przy płytkach o długości boku:

- do 100 mm około 2 mm
- od 100 do 200 mm około 3 mm
- od 200 do 600 mm około 4 mm
- powyżej 600 mm około 520 mm.

Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin pomiędzy płytkami należy usunąć jego nadmiar, można też usunąć wkładki dystansowe. W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe. Po ułożeniu płytek na podłożu wykonuje się cokoły. Szczegóły cokołu powinna określać dokumentacja projektowa. Dla cokołów wykonywanych z płytek identycznych jak dla

wykładziny podłogi stosuje się takie same kleje i zaprawy do spoinowania. Do spoinowania płytek można przystąpić nie wcześniej niż: po 24 godzinach od ułożenia płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej. W przypadku gdy krawędzie płytek są nasiąkliwe przed spoinowaniem należy zwilżyć je wodą mokrym pędzlem. Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania (zaprawę fugową) po powierzchni wykładziny pacą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostopadłe i ukośnie do krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką. Świeżą zaprawę można dodatkowo wygładzić zaokrąglonym narzędziem i uzyskać wklęsły kształt spoiny. Płaskie spoiny uzyskuje się poprzez przetarcie zaprawy pacą z naklejoną gładką gąbką. Jeżeli w pomieszczeniach występuje wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza należy zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin poprzez lekkie zwilżanie ich wilgotną gąbką. Przed przystąpieniem do spoinowania zaleca się sprawdzić czy pigment spoiny nie brudzi trwale powierzchni płytek. Szczególnie dotyczy to płytek nieszkliwionych i innych o powierzchni porowatej. Dla podniesienia jakości wykładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powleczone specjalnymi preparatami impregnującymi. Impregnowane mogą być także płytki.

3. Wykonanie okładzin

a) Podłoża pod okładzinę

Podłożem pod okładzinę ceramiczne mocowane na kompozycjach klejowych mogą być:

- Ściany betonowe
- Otynkowane mury z elementów drobno wymiarowych
- Płyty gipsowo kartonowe.

Przed przystąpieniem do robót okładzinowych należy sprawdzić prawidłowość przygotowania podłoża. Podłoża betonowe powinny być czyste, odpylone, pozbawione resztek środków antyadhezyjnych i starych powłok, bez raków, pęknięć i ubytków.

Połączenia i spoiny między elementami prefabrykowanymi powinny być płaskie i równe. W przypadku wystąpienia nierówności należy je zeszlifować, a ubytki i uskoki wyrównać zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi. W przypadku ścian z elementów drobno wymiarowych tynk powinien być dwuwarstwowy (obrzutka i narzut) zatarty na ostro, wykonany z zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej marki M4M7. W przypadku okładzin wewnętrznych ściana z elementów drobnowymiarowych może być otynkowana tynkiem gipsowym zatartym na ostro marki M4M7. W przypadku podłóg nasiąkliwych zaleca się zagruntowanie preparatem gruntującym (zgodnie z instrukcją producenta). W zakresie wykonania powierzchni i krawędzi podłogę powinno spełniać następujące wymagania:

- Powierzchnia czysta, nie pyłąca, bez ubytków i tłustych plam, oczyszczona ze starych powłok malarskich,
- Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny oraz odchylenie krawędzi od linii prostej, mierzone łatą kontrolną o długości 2 m, nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchyłek nie większej niż: 3 na długości łaty,
- Odchylenie powierzchni od kierunku pionowego nie może być większe niż: 4 mm na wysokości kondygnacji,
- Odchylenie powierzchni od kierunku poziomego nie może być większe niż: 2 mm na 1 m.

Nie dopuszcza się wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na kompozycjach klejących na podłogach pokrytych starymi powłokami malarskimi, tynkiem z zaprawy cementowej, cementowo-wapiennej, wapiennej i gipsowej marki niższej niż M4.

b) Wykonanie okładzin

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót okładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek. Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i przyjętą szerokość spoin. Na jednej ścianie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie a skrajne powinny mieć jednakową szerokość, większą niż: połowa płytki. Szczególnie starannego rozplanowania wymaga okładzina zawierająca określone w dokumentacji wzory lub składa się z różnego rodzaju i wielkości płytek. Przed układaniem płytek na ścianie należy zamocować prostą, gładką łatę drewnianą lub aluminiową. Do usytuowania łaty należy użyć poziomnicy. Łatę mocuje się na wysokości cokołu lub drugiego rzędu płytek. Następnie przygotowuje się (zgodnie z instrukcją producenta) kompozycję klejącą. Wybór kompozycji zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych okładzinie. Kompozycję klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje” się powierzchnię zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Kompozycja klejąca powinna być rozłożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Wielość zębów pacy zależy od wielkości płytek. Prawidłowo dobrana wielość zębów i konsystencja kompozycji sprawiają, że

kompozycja nie wyływa z pod płytek i pokrywa minimum 65% powierzchni płytki. Powierzchnia z nałożoną warstwą kompozycji klejącej powinna wynosić około 1 m² lub pozwolić na wykonanie okładziny w ciągu około 1015 minut. Grubość warstwy kompozycji klejącej w zależności od rodzaju i równości podłoża oraz rodzaju i wielkości płytek wynosi około 46 mm. Układanie płytek rozpoczyna się od dotu w dowolnym narożniku, jeżeli wynika z rozplanowania, że powinna znaleźć się tam cała płytka. Jeśli pierwsza płytka ma być docinana, układanie należy zacząć od przyklejenia drugiej całej płytki w odpowiednim dla niej miejscu. Układanie płytek polega na ułożeniu płytki na ścianie, dociśnięciu i „mikroruchami” ustawieniu na właściwym miejscu przy zachowaniu wymaganej wielkości spoiny. Dzięki dużej przyczepności świeżej zaprawy klejowej po dociśnięciu płytki uzyskuje się efekt „przyssania”. Płytki o dużych wymiarach zaleca się dobijać młotkiem gumowym. Pierwszy rząd płytek, tzw. cokolowy, układa się zazwyczaj po ułożeniu wykładziny podłogowej. Płytki tego pasa zazwyczaj trzeba przycinać na odpowiednią wysokość. Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżyki) dystansowe. Zalecane szerokości spoin w zależności od wymiarów płytek podano w pkt. 5.3.2. Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin należy usunąć jego nadmiar, można te: usunąć wkładki dystansowe. W trakcie układania płytek należy także mocować listwy wykończeniowe oraz inne elementy jak np. drzwiczki rewizyjne szachtów instalacyjnych. Drobne płytki (tzw. mozaikowe) są powierzchnią licową naklejane na papier, przez co możliwe jest klejenie nie pojedynczej płytki, lecz większej ilości. W trakcie klejenia płytki te dociska się do ściany deszczułką do uzyskania wymaganej powierzchni lica. W przypadku układania powierzchni krzywych (np. słupów) należy używać odpowiednich szablonów dociskowych. Po związaniu kompozycji klejącej papier usuwa się po uprzednim namoczeniu wodą. Do spoinowania można przystąpić nie wcześniej ni: po 24 godzinach od ułożenia płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej. W przypadku, gdy krawędzie płytek są nasiąkliwe przed spoinowaniem należy zwilżyć je wodą mokrym pędzlem. Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania (zaprawę fugową) po powierzchni okładziny pocą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostopadle i ukośnie do krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką. Świeżą zaprawę można dodatkowo wygładzić zaokrąglonym narzędziem i uzyskać wklęsły kształt spoiny. Płaskie spoiny otrzymuje się poprzez przetarcie zaprawy pacą z naklejoną gładką gąbką. Jeżeli w pomieszczeniach występuje wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza należy zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin poprzez lekkie zwilżenie ich wilgotną gąbką. Przed przystąpieniem do spoinowania zaleca się sprawdzić czy pigment spoiny nie brudzi trwale powierzchni płytek. Szczególnie dotyczy to płytek nieszkliwionych i innych o powierzchni porowatej. Dla podniesienia jakości okładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powleczone specjalnymi preparatami impregnującymi. Dobór preparatów powinien być uzależniony od rodzaju pomieszczeń, w których znajdują się okładziny i stawianym im wymaganiom. Impregnowane mogą być także płytki.

6.12.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem wykładzin i okładzin badaniom powinny podlegać materiały, które będą wykorzystane do wykonania robót. Wszystkie materiały płytki, kompozycje klejące, jak również: materiały pomocnicze muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych oraz odpowiadać parametrom określonym w dokumentacji projektowej. Każda partia materiałów dostarczona na budowę musi posiadać certyfikat lub deklarację zgodności stwierdzającą zgodność własności technicznych z określonymi w normach i aprobatkach. Badanie podkładu powinno być wykonane bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych. Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- Sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podkładu pod względem wymaganej szorstkości, występowania ubytków i porowatości, czystości i zawilgocenia,
- Sprawdzenie równości podkładu, które przeprowadza się przykładając w dowolnych miejscach i kierunkach 2 metrową łatę,
- Sprawdzenie spadków podkładu pod wykładziny (posadzki) za pomocą 2metrowej łaty i poziomnicy; pomiary równości i spadków należy wykonać z dokładnością do 1 mm
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania w podkładzie szczelin dylatacyjnych i przeciwniskurczowych dokonując pomiarów szerokości i prostoliniowości
- Sprawdzenie wytrzymałości podkładu metodami nieniszczącymi.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami, wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez inspektora nadzoru.

2. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywania wykładzin i okładzin z dokumentacją projektową i ST w zakresie pewnego fragmentu prac. Prawdopodobność ich wykonania wywiera wpływ na prawidłowość dalszych prac. Badania te szczególnie powinny dotyczyć sprawdzenie technologii wykonywanych robót, rodzaju i grubości kompozycji klejącej oraz innych robót „zanikających”.

3. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonanych wykładzin i okładzin a w szczególności:

- Zgodności z dokumentacją projektową i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej, jakości zastosowanych materiałów i wyrobów, prawidłowości przygotowania podłoża,
- Jakości (wyglądu) powierzchni wykładzin i okładzin,
- Prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami i dylatacji.

Przy badaniach w czasie odbioru robót pomocne mogą być wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem robót i w trakcie ich wykonywania. Zakres czynności kontrolnych dotyczący wykładzin podłóg i okładzin ścian powinien obejmować:

- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek; ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzać wizualnie i porównać z wymaganiami projektu technicznego oraz wzorcem płytek,
- Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny za pomocą taty kontrolnej długości 2 m przykładanej w różnych kierunkach, w dowolnym miejscu; przeswit pomiędzy tętą a badaną powierzchnia należy mierzyć z dokładności do 1 mm,
- Sprawdzenie prostoliniowości spoin za pomocą cienkiego drutu nacięgniętego wzdłuż: spoin na całej ich długości (dla spoin wykładzin podłogowych i poziomych okładzin ścian) oraz pionu (dla spoin pionowych okładzin ścian) i dokonanie pomiaru odchylenia z dokładnością do 1 mm,
- Sprawdzenie związania płytek z podkładem przez lekkie ich opukiwanie drewnianym młotkiem (lub innym podobnym narzędziem); charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem nie związania płytek z podkładem,
- Sprawdzenie szerokości spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru; na dowolnie wybranej powierzchni wielkości 1 m² należy zmierzyć szerokość spoin suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm grubość warstwy kompozycji klejącej pod płytkami (pomiar dokonany w trakcie realizacji robót lub grubość określona na podstawie zużycia kompozycji klejącej).

Wyniki kontroli powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 6.5.2. niniejszego opracowania i opisane w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) i wykonawcy.

4. Wymagania i tolerancje wymiarowe dotyczące wykładzin i okładzin

Prawidłowo wykonana wykładzina powinna spełniać następujące wymagania:

- Cała powierzchnia wykładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy wykładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona),
 - Cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem (warunek właściwej przyczepności) tj. przy lekkim opukiwaniu płytki nie powinny wydawać głuchego odgłosu,
 - Grubość warstwy klejącej powinna być zgodna z dokumentacją lub instrukcją producenta,
 - Dopuszczalne odchylenie powierzchni wykładziny od płaszczyzny poziomej (mierzone tętą długości 2 m) nie powinno być większe ni: 3 mm na długości taty i nie większe ni: 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
 - Spoiny na całej długości i szerokości muszą być wypełnione zaprawą do spoinowania,
 - Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej ni: 2 mm na długości 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki dla płytek gatunku pierwszego i odpowiednio 3 mm i 5 mm dla płytek gatunku drugiego i trzeciego,
 - Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione całkowicie materiałem wskazanym w projekcie, listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją i instrukcją producenta.
- 6.5.2. Prawidłowo wykonana okładzina powinna spełniać następujące wymagania:
- Cała powierzchnia okładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy okładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona),
 - Cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem (warunek właściwej przyczepności) tj. przy lekkim opukiwaniu płytki nie powinny wydawać głuchego odgłosu,
 - Grubość warstwy klejącej powinna być zgodna z dokumentacją lub instrukcją producenta,

- Dopuszczalne odchylenie krawędzi od kierunku poziomego i pionowego nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m,
- Odchylenie powierzchni od płaszczyzny pionowej nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m, spoiny na całej długości i szerokości powinny być wypełnione masą do spoinowania
- Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż: 2 mm na długości 1 m i 3 mm na długości całej okładziny,
- Elementy wykończeniowe okładzin powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją i instrukcją producenta.

6.12.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Powierzchnie wykładzin i okładzin oblicza się w m² na podstawie dokumentacji projektowej przyjmując wymiary w świetle ścian w stanie surowym. Z obliczonej powierzchni odlicza się powierzchnię słupów, pilastrów, fundamentów i innych elementów większe od 0,25 m². W przypadku rozbieżność pomiędzy dokumentacją a stanem faktycznym powierzchnie oblicza się według stanu faktycznego. Powierzchnie okładzin określa się na podstawie dokumentacji projektowej lub wg stanu faktycznego.

6.12.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach związanych z wykonywaniem wykładzin i okładzin elementem ulegającym zakryciu są podłoża. Odbiór podłóg: musi być dokonany przed rozpoczęciem robót wykładzinowych i okładzinowych. W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi podłóg. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać podłoża za wykonane prawidłowo tj. zgodnie z dokumentacją i ST i zezwolić do przystąpienia do robót wykładzinowych i okładzinowych. Jeżeli chociaż: jeden wynik badania daje wynik negatywny podłoża nie powinno być odebrane. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania naprawy podłoża poprzez np. szlifowanie lub szpachlowanie i ponowne zgłoszenie do odbioru. W sytuacji gdy naprawa jest niemożliwa (szczególnie w przypadku zaniżonej wytrzymałości) podłoża musi być skute i wykonane ponownie. Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu (podłóg:) oraz materiałów należy zapisać w dzienniku budowy lub protokół podpisany przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy. Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót jeżeli umowa taką formę przewiduje.

3. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór ostateczny stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ostateczny dokonuje komisja powołana przez zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej ocenie wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty: projekt budowlany, projekty wykonawcze dokumentację powykonawczą, szczegółowe specyfikacje techniczne, dziennik budowy z zapisami dotyczącymi toku prowadzonych robót, aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i wyrobów, protokoły odbioru podłoża, protokoły odbiorów częściowych, instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz. W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie wytycznymi niniejszej ST porównać je z wymaganiami wielkościami tolerancji oraz dokonać oceny wizualnej. Roboty wykładzinowe i okładzinowe powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne i dostarczone przez wykonawcę dokument są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny wykładzina lub okładzina nie powinna być przyjęta. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- Jeżeli to możliwe, należy poprawić wykładzinę lub okładzinę i przedstawić ją ponownie do odbioru,

- Jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości wykładziny lub okładziny zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku ustaleń umownych.

W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych wykładzin lub okładzin, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru. W przypadku nie kompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- Ustalenia podjęte w trakcie prac komisji, ocenę wyników badań,
- Wykaz wad i usterek ze wskaźnikiem możliwości ich usunięcia,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania wykładzin i okładzin z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu wykładzin i okładzin po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad. Odbiór pogwarancyjny jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej wykładzin i okładzin. „Odbiór ostateczny robót”. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych wykładzinach i okładzinach.

6.12.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie pomiędzy zamawiającym a wykonawcą za wykonane roboty wykładzinowe lub okładzinowe może być dokonana według następujących sposobów:

- Rozliczenie ryczałtowe gdy podstawą płatności jest ustalona w dokumentach umownych stała wartość wynagrodzenia; wartość robót w tym przypadku jest określona jako iloczyn ceny jednostkowej i ilości robót określonych na podstawie dokumentacji projektowej i umowy,
- Rozliczenie w oparciu o wartość robót określoną po ich wykonaniu jako iloczyn ustalonej w dokumentach umownych ceny jednostkowej (z kosztorysu) i faktycznie wykonanej ilości robót.

W jednym i drugim przypadku rozliczenie może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie po dokonaniu odbioru częściowego robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

2. Zasady ustalenia ceny jednostkowej

Ceny jednostkowe za roboty wykładzinowe i okładzinowe obejmują: robociznę bezpośrednią wraz z narzutami, wartość zużytych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z technologii robót z kosztami zakupu, wartość pracy sprzętu z narzutami, koszty pośrednie (ogólne) i zysk kalkulacyjny, podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami (bez podatku VAT), Ceny jednostkowe uwzględniają również przygotowanie stanowiska roboczego oraz wykonanie wszystkich niezbędnych robót pomocniczych i towarzyszących takich jak np. osadzenie elementów wykończeniowych i dylatacyjnych, rusztowania, pomosty, bariery zabezpieczające, oświetlenie tymczasowe, pielęgnacja wykonanych wykładzin i okładzin, wykonanie zaplecza socjalno-biurowego dla pracowników, zużycie energii elektrycznej i wody, oczyszczenie i likwidacja stanowisk roboczych. W przypadku przyjęcia innych zasad określenia ceny jednostkowej lub innych zasad rozliczeń pomiędzy zamawiającym a wykonawcą sprawy te muszą zostać szczegółowo ustalone w umowie.

6.12.11. Przepisy związane

1. Normy

- PNISO 13006:2001 Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
- PNEN 87:1994 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie. PNEN 159:1996 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $E > 10\%$. Grupa B III.
- PNEN 176:1996 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej $E < 3\%$. Grupa B I. PNEN 177:1997 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej

- 3%<E<6%. Grupa B II a. PNEN 178:1998 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej 6%<E<10%. Grupa BIIb. PNEN 121:1997 Płytki i płyty ceramiczne ciągnione o niskiej nasiąkliwości wodnej E<3%. Grupa A I.
- PNEN 1861:1998 Płytki i płyty ceramiczne ciągnione o nasiąkliwości wodnej 3%<E<6%. Grupa A II a. Cz. 1. PNEN 1862:1998 Płytki i płyty ceramiczne ciągnione o nasiąkliwości wodnej 3%<E<6%. Grupa A II a. Cz. 2. PNEN 1871:1998 Płytki i płyty ceramiczne ciągnione o nasiąkliwości wodnej 6%<E<10%. Grupa A II b. Cz. 1. PNEN 1872:1998 Płytki i płyty ceramiczne ciągnione o nasiąkliwości wodnej 6%<E<10%. Grupa A II b. Cz. 2. PNEN 188:1998 Płytki i płyty ceramiczne o nasiąkliwości wodnej E>10%. Grupa A III.
 - PN70/B10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - PNEN ISO 105451:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru. PNEN ISO 105452:1999
 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni. PNEN ISO 105453:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie nasiąkliwości wodnej, porowatości otwartej, gęstości względnej pozornej oraz gęstości całkowitej. PNEN ISO 105454:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej. PNEN ISO 105455:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na uderzenia metodą pomiaru współczynnika odbicia.
 - PNEN ISO 105456:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych.
 - PNEN ISO 105457:2000 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na ścieranie powierzchni płytek szkliwionych..
 - PNEN ISO 105458:1998 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie cieplnej rozszerzalności liniowej. PNEN ISO 105459:1998 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na szok termiczny.
 - PNEN ISO 1054510:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie rozszerzalności wodnej.
 - PNEN ISO 1054511:1998 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na pęknięcia włoskowate płytek szkliwionych.
 - PNEN ISO 1054512:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie mrozoodporności.
 - PNEN ISO 1054513:1990 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności chemicznej. PNEN ISO 1054514:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na płamienie. PNEN ISO 1054515:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie uwalniania ołowiu i kadmu. PNEN ISO 1054516:2001 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie małych różnic barw.
 - PNEN 101:1994 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie twardości powierzchni wg skali Mohsa. PNEN 12004:2002 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.
 - PNEN 12002:2002 Kleje do płytek. Oznaczenie odkształcenia poprzecznego dla klejów cementowych i zapraw do spoinowania.
 - PNEN 13888:2003 Zaprawy do spoinowania płytek. Definicje i wymagania techniczne.
 - PNEN 128081:2000 Kleje i zaprawy do spoinowania płytek. Oznaczenie odporności chemicznej zapraw na bazie żywic reaktywnych.
 - PNEN 128082:2002(U) Zaprawy do spoinowania płytek. Cz. 2: oznaczenie odporności na ścieranie.
 - PNEN 128083:2002(U) Zaprawy do spoinowania płytek. Cz. 3: oznaczenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie. PNEN 128084:2002(U) Zaprawy do spoinowania płytek. Cz. 4: oznaczenie skurczu.
 - PNEN 128085:2002(U) Zaprawy do spoinowania płytek. Cz. 5: oznaczenie nasiąkliwości wodnej.
 - PN63/B10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - PNEN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonywania. Terminologia. PN88/B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
2. Inne dokumenty i instrukcje
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych Wymagania ogólne (kod CPV 450000007), wydanie OWEOB Promocja 2003 rok.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych tom 1 część 4, wydanie Arkady 1990 rok.
 - Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych część B zeszyt 5 Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych, wydanie ITB 2004 rok.
 - Instrukcja układania płytek ceramicznych, wydanie Atlas 2001 rok. Atlas Budowlany, miesięcznik wydanie specjalne 1998 rok.
 - Układanie i spoinowanie płytek materiałami Ceresit, wydanie Ceresit 1999 rok. Katalog wyrobów Ceresit, wydanie Ceresit 2001 rok.

6.13. Roboty malarskie

6.13.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania

i odbioru robót malarskich realizowanych wewnątrz i na zewnątrz obiektów budowlanych nie narażonych na agresję chemiczną. Specyfikacja techniczna (ST) nie dotyczy wykonywania zabezpieczenia chemoodpornego i antykorozyjnego obiektów budowlanych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie malowania:

- Wewnętrznego (wewnątrz pomieszczeń),
- Zewnętrznego (wystawionego na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych), obiektów budowlanych nie narażonych na agresję chemiczną.

Zakres opracowania obejmuje określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów, wymagań i sposobów oceny podłoża, wymagań dotyczących wykonania powłok malarskich wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni obiektów oraz ich odbiorów. Specyfikacja nie obejmuje wymagań dotyczących zabezpieczenia chemoodpornego i antykorozyjnego obiektów budowlanych oraz powłok malarskich wykonywanych według metod opatentowanych lub zaprojektowanych indywidualnie dla konkretnego obiektu.

6.13.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”. Dodatkowo w Specyfikacji Używane są następujące terminy:

Podłoże malarskie surowa, zagruntowana lub wygładzona (np. szpachlówką) powierzchnia (np. muru, tynku, betonu, drewna, płyt drewnopodobnych, itp.), na której będzie wykonywana powłoka malarska.

Powłoka malarska stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach Użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

Farba płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu barwnika i różnych wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

Lakier nie pigmentowany roztwór koloidalny (np. Żywic, olejów, poliestrów), który tworzy powłokę transparentną po pokryciu nim powierzchni i wyschnięciu.

Emalia lakier barwiony pigmentami, zastygający w szklistą powłokę.

Pigment naturalna lub sztuczna substancja barwna bądź barwiąca, która nadaje kolor farbom lub emaliom. **Farba dyspersyjna** zawiesina pigmentów i wypełniaczy w dyspersji wodnej polimeru z dodatkiem środków pomocniczych.

Farba na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie Żywicznym, rozcieńczanym rozpuszczalnikami organicznymi (np. benzyną lakową, terpentyną itp.).

Farba i emalie na spoiwach żywicznych rozcieńczalne wodą zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczalne wodą.

Farba na spoiwach mineralnych mieszanina spoiwa mineralnego (np. wapna, cementu, szkła wodnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych i modyfikujących, przygotowana w postaci suchej, przeznaczonej do zarobienia wodą lub w postaci ciekłej, gotowej do stosowania mieszanki.

Farba na spoiwach mineralno-organicznych mieszanina spoiw mineralnych i organicznych (np. dyspersji wodnej Żywic, kleju kazeinowego, kleju kostnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych; produkowana w postaci suchych mieszanek lub past do zarobienia wodą.

6.13.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”. Materiały stosowane do wykonania robót malarskich powinny mieć:

- Oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, Jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

- Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,
- Termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

1. Rodzaje materiałów

Materiały do malowania wnętrz obiektów budowlanych Do malowania powierzchni wewnątrz obiektów można stosować:

- Farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PNC81914:2002,
- Farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PNC81901:2002,
- Emalie olejnożywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PNC81607:1998,
- Farby na spoiwach:
 - Żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe,
 - Żywicznych rozcieńczalnych wodą,
 - Mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej lub suchych mieszanek do zarobienia wodą,
 - Mineralnoorganicznych jedno lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- Lakiery wodorozcieńczalne odpowiadające wymaganiom normy PNC81802:2002,
- Lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- Środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

2. Materiały do malowania zewnętrznych powierzchni obiektów budowlanych

Do malowania powierzchni zewnętrznych obiektów można stosować:

- Farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PNC81914:2002,
- Farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PNC81901:2002,
- Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PNC81607:1998,
- Farby na spoiwach:
 - Rozpuszczalnikowych żywicznych innych niż olejne i ftalowe,
 - Mineralnych z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek do zarobienia wodą,
 - Mineralno-organicznych jedno lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN91/B10102,
- Farby i emalie na spoiwie żywicznym rozcieńczalne wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- Farby na spoiwach mineralnych z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- Środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

3. Materiały pomocnicze

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- Rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- Środki do odtłuszczenia, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- Środki do likwidacji zacieków i wykwitów,
- Kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

4. Woda

Do przygotowania farb zarabianych wodą należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PNEN1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

6.13.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”. Do wykonywania robót malarskich należy stosować:

- Szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,
- Szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- Pędzle i wałki,
- Mieszadła napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji składników farb,
- Agregaty malarskie ze sprężarkami,
- Drabiny i rusztowania.

6.13.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów do robót malarskich w opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i Użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych. Do transportu farb i innych materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się Używać samochodów zamkniętych. Do przewozu farb w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plandekami lub zamknięte. Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i minusowymi temperaturami. Wyroby lakierowe należy pakować, składować i transportować zgodnie z wymaganiami normy PN89/C81400 „Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport”.

6.13.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Warunki przystąpienia do robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod malowanie i kontroli materiałów. Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- Całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania,
- Gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- Wykonaniu podłoża pod wykładziny podłogowe,
- Ułożeniu podłóg drewnianych, tzw. białych,
- Całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, lecz przed oszkleniem okien itp., jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- Wykonaniu tzw. białego montażu,
- Ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin dywanowych i wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów,
- Oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie.

2. Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie

a) Nie otynkowane mury z cegły lub z kamienia

Mury ceglane i kamienne pod względem dokładności wykonania powinny odpowiadać wymaganiom normy PN68/B10020. Spoiny muru powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, równo z licem muru. Przed malowaniem wszelkie ubytki w murze powinny być uzupełnione. Powierzchnia muru powinna być oczyszczona z zaschniętych grudek zaprawy, wystających poza jej obszar oraz resztek starej powłoki malarskiej. Mur powinien być suchy czyli jego wilgotność, w zależności od rodzaju farby, którą wykonywana będzie powłoka malarska, nie może być większa od podanej w tabelicy poniżej. Powierzchnia muru powinna być odkurzona i odtłuszczona.

Tabela 5. Największa dopuszczalna wilgotność podłoża mineralnych przeznaczonych do malowania

L.p.	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
1	Farby dyspersyjne, na spoiwach Żywicznych rozcieńczalnych wodą	4
2	Farby na spoiwach Żywicznych rozpuszczalnikowych	3

ST-5 ROBOTY BUDOWLANE

3	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
4	Farby na spoiwach mineralnoorganicznych	4

b) Beton

Powierzchnia powinna być oczyszczona z odstających grudek związanego betonu. Wystające lub widoczne elementy metalowe powinny być usunięte lub zabezpieczone farbą antykorozyjną. Uszkodzenia lub rakowate miejsca betonu powinny być naprawione zaprawą cementową lub specjalnymi mieszanekami, na które wydano aprobaty techniczne. Wilgotność podłoża betonowego, w zależności od rodzaju farby, którą wykonywana będzie powłoka malarska, nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 1. Powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona.

c) Tynki zwykłe

Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN70/B10100. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych).

Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą.

Wilgotność powierzchni tynków (malowanych jak i niemalowanych) nie powinna przekraczać wartości podanych w powyższej tablicy. Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

d) Tynki pocienione powinny spełniać takie same wymagania jak tynki zwykłe.

Tynki pocienione powinny spełniać takie same wymagania jak tynki zwykłe.

e) Podłoża z drewna, materiałów drewnopochodnych

Podłoża z drewna, materiałów drewnopochodnych powinny być nie zmurszałe o wilgotności nie większej niż 12%, bez zepsutych lub wypadających sęków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione szpachlówką, na którą wydano aprobatę techniczną.

f) Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych

Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydana jest aprobatę techniczną.

g) Podłoża z płyt włóknisto-mineralnych

Podłoża z płyt włóknisto-mineralnych powinny mieć wilgotność nie większą niż 4% oraz powierzchnię dokładnie odkurzoną, bez plam tłuszczu, wykwitów, rdzy i innych zanieczyszczeń. Wkręty mocujące nie powinny wystawać poza lico płyty, a ich główki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

h) Elementy metalowe

Elementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeli, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

3. Warunki prowadzenia robót malarskich

a) Warunki ogólne prowadzenia robót malarskich

Roboty malarskie powinny być prowadzone:

- Przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych),
- W temperaturze nie niższej niż +5°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C,
- W temperaturze nie wyższej niż 25°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, by temperatura podłoża nie przewyższyła 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić. Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność

podłoża przewidzianych pod malowanie nie przekracza odpowiednich wartości. Prace malarskie na elementach metalowych można prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%. Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację. Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru. Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami.

b) Wykonanie robót malarskich zewnętrznych

Roboty malarskie na zewnątrz obiektów budowlanych można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają odpowiednie wymagania. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- Informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- Sposób przygotowania farby do malowania,
- Sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- Krotność nakładania farby oraz jej zużycie na 1 m²,
- Czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- Zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- Zalecenia w zakresie bhp.

c) Wykonanie robót malarskich wewnętrznych

Roboty malarskie na zewnątrz obiektów budowlanych można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają odpowiednie wymagania. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby.

4. Wymagania dotyczące powłok malarskich

a) Wymagania w stosunku do powłok z farb dyspersyjnych

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- Niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- Aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- Jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i dokumentacją projektową,
- Bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
- Bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek,
- Bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

b) Wymagania w stosunku do powłok z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych oraz farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą

Powłoki te powinny być:

- Odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie,
- Bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla,
- Zgodne ze wzorcem producenta i dokumentacją projektową w zakresie barwy i połysku. Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża. Nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- Spękań,
- Łuszczenia się powłok,
- Odstawania powłok od podłoża.

c) Wymagania w stosunku do powłok wykonanych z farb mineralnych z dodatkami modyfikującymi lub bez, w postaci suchych mieszanek oraz farb na spoiwach mineralno-organicznych

Powłoki z farb mineralnych powinny:

- Równomiernie pokrywać podłoża, bez prześwitów, plam i odprysków,
- Nie ścierać się i nie obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą,
- Nie mieć śladów pędzla,
- W zakresie barwy i połysku być zgodne z wzorcem producenta oraz dokumentacją projektową,
- Być odporne na zmywanie wodą (za wyjątkiem farb wapiennych i cementowych bez dodatków modyfikujących),

– Nie mieć przykrego zapachu.

Dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- Na powłokach wykonanych na elewacjach niejednolity odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań, o powierzchni każdego z nich nie przekraczającej 20 cm²,
- Chropowatość powłoki odpowiadają rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,
- Odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,
- Ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

d) Wymagania w stosunku do powłok z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych

Powłoka z lakierów powinna:

- Mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd zgodny z wzorcem producenta i dokumentacją projektową,
- Nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń,
- Dobrze przylegać do podłoża,
- Mieć odporność na zarysowania i wycieranie,
- Mieć odporność na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

6.13.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Badania przed przystąpieniem do robót malarskich

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy przeprowadzić badanie podłoża oraz materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

2. Badania podłoża pod malowanie

Badanie podłoża pod malowanie, w zależności od jego rodzaju, należy wykonywać w następujących terminach:

- Dla podłoża betonowego nie wcześniej niż po 4 tygodniach od daty jego wykonania,
- Dla pozostałych podłoży, po otrzymaniu protokołu z ich przyjęcia.

Badanie podłoża powinno być przeprowadzane po zamocowaniu i wbudowaniu wszystkich elementów przeznaczonych do malowania. Kontrolą powinny być objęte w przypadku:

- Murów ceglanych i kamiennych zgodność wykonania z projektem budowlanym, dokładność wykonania zgodnie z normą PN68/B10020, wypełnienie spoin, wykonanie napraw i uzupełnień, czystość powierzchni, wilgotność muru,
- Podłoży betonowych zgodność wykonania z projektem budowlanym, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wilgotność podłoża, zabezpieczenie elementów metalowych,
- Tynków zwykłych i pocienionych zgodność z projektem, równość i wygląd powierzchni z uwzględnieniem wymagań normy PN70/B10100, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, zabezpieczenie elementów metalowych, wilgotność tynku,
- Podłoży z drewna wilgotność, stan podłoża, wygląd i czystość powierzchni, wykonane naprawy i uzupełnienia,
- Płyt gipsowokartonowych i włóknistomineralnych wilgotność, wygląd i czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wykończenie styków oraz zabezpieczenie wkrętów,
- Elementów metalowych czystość powierzchni.

Dokładność wykonania murów należy badać metodami opisanymi w normie PN68/B10020. Równość powierzchni tynków należy sprawdzać metodami podanymi w normie PN70/B10100. Wygląd powierzchni podłoży należy oceniać wizualnie, z odległości około 1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym. Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni metalowych) należy oceniać przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni metalowych do przetarcia należy używać czystej szmatki. Wilgotność podłoży należy oceniać przy Użyciu odpowiednich przyrządów.

W przypadku wątpliwości należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność metodą suszarkowagową. Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami, odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez inspektora nadzoru.

3. Badania materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać odpowiednim normom. Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- Dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów Używanych w robotach malarskich,

- Terminy przydatności do Użycia podane na opakowaniach,
- Wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę. Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

a) W przypadku farb ciekłych:

- Skoagulowane spoiwo,
- Nieroztarte pigmenty,
- Grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
- Kożuch,
- Ślady pleśni,
- Trwały, nie dający się wymieszać osad,
- Nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- Obce wtrącenia,
- Zapach gnilny,

b) W przypadku farb w postaci suchych mieszanek:

- Ślady pleśni,
- Zbrylenie,
- Obce wtrącenia,
- Zapach gnilny.

4. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich z dokumentacją projektową, ST i instrukcjami producentów farb. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoża i nakładania powłok malarskich.

5. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót malarskich, w szczególności w zakresie:

- Zgodności z dokumentacją projektową, ST i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- Jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- Prawidłowości przygotowania podłoża,
- Jakości powłok malarskich.

Przy badaniach w czasie odbioru robót pomocne mogą być wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania. Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania. Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej $+5^{\circ}\text{C}$ i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%. Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- Sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
- Sprawdzenie odporności na wycieranie,
- Sprawdzenie przyczepności powłoki,
- Sprawdzenie odporności na zmywanie.

Metoda przeprowadzania badań powłok malarskich w czasie odbioru robót:

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- Sprawdzenie zgodności barwy i połysku przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby,
- Sprawdzenie przyczepności powłoki: na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli Żaden z kwadracików nie wypadnie, na podłożach drewnianych i metalowych metodą opisaną w normie PNEN ISO 2409:1999,
- Sprawdzenie odporności na zmywanie przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne sputkanie jej wodą za pomocą miękkiego

pędzla; powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, Jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz Jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami, opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

6.13.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”. Powierzchnię malowania oblicza się w metrach kwadratowych w rozwinięciu, według rzeczywistych wymiarów. Z obliczonej powierzchni nie potrąca się otworów i miejsc nie malowanych o powierzchni każdego z nich do 0,5 m². Dla ścian i sufitów z profilami ciągnionymi lub ozdobami, okien i drzwi, elementów Ażurowych, grzejników i rur należy stosować uproszczone metody obmiaru. Dla ścian i sufitów z profilami ciągnionymi lub wklejonymi ozdobami uproszczony sposób ich obmiaru polega na obliczeniu powierzchni rzutu i zwiększeniu uzyskanego wyniku przez zastosowanie współczynników podanych w poniższej tablicy.

L.P.	Nazwa elementu	Współczynnik
A	b	C
	Okna i drzwi balkonowe jednoramowe lub z pojedynczymi skrzydłami i ościeżnicami (łącznie z ćwierćwałkami)	
01	▪ bez szczeblin	1,30
02	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby do 0,05 m ²	2,30
03	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby do 0,10 m ²	1,90
04	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby do 0,20 m ²	1,70
05	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby ponad 0,20 m ²	1,50
	Okna i drzwi balkonowe z podwójnymi skrzydłami	
06	▪ bez szczeblin	1,90
07	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby do 0,05 m ²	4,00
08	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby do 0,10 m ²	3,20
09	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby do 0,20 m ²	2,75
10	▪ ze szczeblinami o powierzchni każdej szyby ponad 0,20 m ²	2,30
	Drzwi z ościeżnicami (łącznie ćwierćwałkami) i skrzydłami	
11	▪ pełnymi lub z jedną szybą o powierzchni do 0,2 m ²	2,10
12	▪ pełnymi z obramowaniem gładkim	2,50
13	▪ pełnymi z obramowaniem profilowanym	3,00
14	▪ szklonymi z dwiema lub więcej szybami o powierzchni do 0,1 m ² każdej szyby	2,50
15	▪ szklonymi z dwiema lub więcej szybami o powierzchni ponad 0,1 m ² każdej	2,10
16	szyby	
	▪ całkowicie szklonymi z dolnym ramiakiem o wysokości do 30 cm	1,70

Tabela 6. Współczynniki przeliczeniowe dla stolarki okiennej i drzwiowej

Powierzchnię dwustronnie malowanych wbudowanych okien i drzwi (skrzydeł z ościeżnicami wraz z ćwierćwałkami) oblicza się w metrach kwadratowych powierzchni w świetle wykończonych otworów (ościeży), stosując do uzyskanych wyników współczynniki z poniższej tablicy.

Tabela 7. Współczynniki przeliczeniowe dla powierzchni z ozdobami

L.p.	Stosunek rzutu powierzchni ozdób do całej powierzchni ściany lub sufitu	Współczynnik
A	b	c
01	do 10%	1,10
02	do 20%	1,20
03	do 40%	1,40
04	ponad 40%	2,00

Malowanie opasek i wyłogów ościeży oblicza się odrębnie w metrach kwadratowych powierzchni w rozwinięciu. Powierzchnię dwustronnie malowanych elementów ażurowych (siatek, krat, balustrad itd.) oblicza się w metrach kwadratowych według jednostronnej powierzchni ich rzutu. Malowanie obu stron żebra grzejników radiatorowych obmierza się jako podwójną powierzchnię prostokąta, opisanego na grzejniku (z wyjątkiem grzejników typu S130 i T1, dla których należy przyjmować potrójną powierzchnię opisanego prostokąta). Malowanie rur o średnicy zewnętrznej do 30 cm obmierza się w metrach długości. Malowanie rur o większych średnicach zewnętrznych oblicza się w metrach kwadratowych ich powierzchni w rozwinięciu. W SST można ustalić inne szczegółowe zasady obmiaru robót malarskich. W szczególności można przyjąć zasady obmiaru podane w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót malarskich np. zasady wymienione w założeniach szczegółowych do rozdz. 15 KNR 202 lub do rozdz. 14 KNNR2.

6.13.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach związanych z wykonywaniem powłok malarskich elementem ulegającym zakryciu są podłoża. Odbiór podłoży musi być dokonany przed rozpoczęciem robót malarskich. W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszej specyfikacji. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi podłoży pod malowanie. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać podłoża za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST i zezwolić na przystąpienie do robót malarskich. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny podłoża nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości podłoża. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badanie podłoży. Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu (podłoża) oraz materiałów należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy. Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

3. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru podłoży,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi w niniejszej ST, porównać je z wymaganiami oraz dokonać oceny

wizualnej. Roboty malarskie powinny być odebrane, Jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny powłoka malarska nie powinna być przyjęta. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- Jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności powłoki z określonymi wymaganiami i przedstawić ją ponownie do odbioru,
- Jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości powłoki malarskiej zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych.

W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót malarskich, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- Ustalenia podjęte w trakcie prac komisji, ocenę wyników badań, wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót malarskich z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu powłok malarskich po Użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej powłok malarskich, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. „Odbiór ostateczny (końcowy)”. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach malarskich.

6.13.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Rozliczenie robót malarskich może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót malarskich stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- Określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.
- Ceny jednostkowe wykonania robót malarskich lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty malarskie uwzględniają:
- Przygotowanie stanowiska roboczego,
- Dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- Obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- Ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 5 m, od poziomu podłogi lub terenu,
- Zabezpieczenie podłóg i elementów nie przeznaczonych do malowania,
- Przygotowanie farb, szpachlówek, gruntów i innych materiałów,
- Przygotowanie podłoży,
- Próby kolorów,
- Demontaż przed robotami malarskimi i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac malarskich np. skrzydeł okiennych i drzwiowych,
- Wykonanie prac malarskich,
- Usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie niepotrzebnie zamalowanych elementów nie przeznaczonych do malowania,
- Likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich na wysokości ponad 5 m od poziomu podłogi lub terenu. Przy

rozliczaniu robót malarskich według uzgodnionych cen jednostkowych koszty rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 5 m, należy ustalić w postanowieniach SST.

6.13.11. Przepisy związane

1. Normy

- PN68/B10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN70/B10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze. PN91/B10102 Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania.
- PN89/B81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. PNEN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki naciąć.
- PNEN 13300:2002 Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
- PNC81607:1998 Emalie olejnożywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe. PNC81800:1998 Lakiery olejnożywiczne, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
- PNC81801:1997 Lakiery nitrocelulozowe.
- PNC81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz. PNC81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PNC81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków. PNC81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- PNEN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

2. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanomontażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 4: Powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne. Warszawa 2003 r.

6.14. Ocieplenie ścian budynków

6.14.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania

i odbioru robót wykonania bezspoinowych systemów ociepleniowych (BSO) ścian budynków. Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności, mających na celu wykonanie bezspoinowych systemów ociepleniowych (BSO), wykonywanych na zewnętrznych powierzchniach ścian (przegród) budynków nowobudowanych oraz istniejących, w ramach robót termomodernizacyjnych.

6.14.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”. Dodatkowo w Specyfikacji używane są następujące terminy:

Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych (BSO) wykonywany na budowie zestaw wyrobów produkowanych fabrycznie, dostarczany jako kompletny system i składający się, minimum, z następujących składników:

- Zaprawy klejącej i łączników mechanicznych systemu,
- Materiału do izolacji cieplnej,
- Jednej lub większej liczby określonych warstw systemu, w których co najmniej jedna warstwa zawiera zbrojenie,
- Warstwy wykończeniowej systemu.

Wszystkie składniki są zaprojektowane przez producenta specjalnie dla systemu i podłoża. Systemy BSO można podzielić ze względu na:

- rodzaj zastosowanej izolacji termicznej styropian, wełna mineralna (zwykła, lamelowa),
- sposób mocowania klejenie, klejenie/mocowanie mechaniczne, mocowanie mechaniczne,
- rodzaj warstwy wykończeniowej tynk cienkowarstwowy (mineralny, polimerowy, krzemianowy, silikonowy),
- stopień rozprzestrzeniania ognia nierozprzestrzeniające, słabo rozprzestrzeniające, silnie rozprzestrzeniające.

Podłoże powierzchnia nowej lub istniejącej ściany lub stropu. Może być w stanie surowym, pokryta tynkiem mineralnym, organicznym i powłokami farb.

Środek gruntujący materiał наносzony na podłoże lub (warstwę zbrojoną, celem regulacji (wyrównania, redukcji) nasiąkliwości lub zwiększenia przyczepności.

Izolacja cieplna materiał o niskiej wartości współczynnika przewodzenia ciepła, jako składnik BSO mocowany w formie płyt na ścianach (przegrodach) zewnętrznych i nadający im wymagane parametry termoizolacyjne. Zaprawa (masa) klejąca materiał systemu do przyklejania materiału izolacyjnego do podłoża.

Łączniki mechaniczne określone łączniki do mocowania systemów izolacji cieplnej do podłoża, na przykład kołki rozporowe i profile.

Warstwa zbrojona określona warstwa systemu stosowana bezpośrednio na powierzchni materiału do izolacji cieplnej. Zawiera zbrojenie. Warstwa zbrojona ma największy wpływ na właściwości mechaniczne systemu.

Siatki z włókna szklanego określone tkaniny systemu składające się z przędzy z ciągłych włókien szklanych w obu kierunkach wątku i osnowy, z wykończeniem odpornym na działanie alkaliów.

Zbrojenie określone materiały systemu osadzone w warstwie zbrojonej w celu zwiększenia jej wytrzymałości mechanicznej. Zbrojeniem są zazwyczaj siatki z włókien szklanych lub siatki metalowe.

Warstwa wykończeniowa określony materiał mineralny, organiczny i/lub nieorganiczny systemu, tworzący jego wierzchnią warstwę. Warstwa wykończeniowa w połączeniu z warstwą zbrojoną stanowi zabezpieczenie przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych; nadaje również systemowi fakturę i barwę.

Systemowe elementy uzupełniające listwy (profile) cokołowe (startowe), kątowniki narożne (ochronne), profile dylatacyjne, profile i elementy dekoracyjne, podokienniki służą do zapewnienia funkcji technicznych BSO i ukształtowania jego powierzchni.

6.14.3. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”. Materiały stosowane do wykonania robót ociepleniowych powinny mieć:

- Oznakowanie znakiem CE oznaczające, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską, wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo
- Oznakowanie znakiem budowlanym oznaczające, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,

Dodatkowo oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia, daty produkcji. Specyfikacja standardowa nie opisuje ewentualnych różnic, dotyczących wymagań dla poszczególnych bezspoinowych systemów ociepleń. Należy je uwzględnić przy przygotowywaniu szczegółowej specyfikacji technicznej.

1. Rodzaje materiałów i elementów systemu

Wszystkie materiały do wykonania ociepleń powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

a) Środek gruntujący

Materiał wodorozcieńczalny (np. dyspersja akrylowa, wodny roztwór szkła wodnego) stosowany, zależnie od rodzaju i stanu podłoża, do jego przygotowania przed klejeniem płyt izolacji termicznej lub na powierzchni warstwy zbrojonej, przed wykonaniem warstwy wykończeniowej.

b) Zaprawa (masa) klejąca

Gotowy lub wymagający zarobienia z wodą materiał (na bazie cementu modyfikowany polimerami, polimerowy/akrylowy mieszany z cementem, zbrojony włóknem szklanym) do klejenia płyt izolacji termicznej do podłoża, zróżnicowany zależnie od rodzaju izolacji (styropian, wełna mineralna). Wybór zaprawy ma wpływ na klasyfikację palności wyrobu. W niektórych systemach zaprawa klejąca stosowana jest także do wykonania warstwy zbrojonej. Wymagana konsystencja zaprawy (stożek pomiarowy): 10 ± 1 cm.

c) Płyty termoizolacyjne

- Płyty ze styropianu (polistyrenu spienionego) ekspandowanego (EPS 70040 Fasada, EPS 80036 Fasada) mają zastosowanie jako izolacja termiczna BSO przy ograniczeniu do wysokości 25 m powyżej poziomu terenu (budynki nowobudowane) oraz do 11 kondygnacji włącznie (budynki wzniesione przed 01.04.1995). Mocowane są, zależnie od rodzaju podłoża, wysokości budynku i położenia na ścianie - metodą klejenia, za pomocą łączników mechanicznych lub metodą łączoną. Płyty mają krawędzie proste lub frezowane (pióro/wpust, przyłga), poprawiające szczelność połączeń. Do elewacji boniowanych produkowane są gotowe, frezowane elementy izolacji lub spoiny frezowane są na powierzchni zwykłych płyt. Szczegółowe wymagania dla płyt ze styropianu ekspandowanego określa norma PNEN 13163, płyty ze styropianu ekstrudowanego ze względu na niższą w porównaniu ze styropianem ekspandowanym nasiąkliwość, mają zastosowanie w strefach o podwyższonym oddziaływaniu wilgoci (woda rozpryskowa, wilgoć gruntowa), np. na cokółkach budynków. Szczegółowe wymagania dla płyt ze styropianu ekstrudowanego określa norma PNEN 13164,
- Płyty z wełny mineralnej zwykłej i lamelowej mają zastosowanie na całych powierzchniach ścian budynków lub, w połączeniu ze styropianem, tylko na części powyżej 25 m ponad poziomem terenu. Płyty z wełny mineralnej zwykłej wymagają w każdym przypadku mocowania mechanicznego, z wełny lamelowej mogą być, zależnie od właściwości podłoża, tylko klejone. Szczegółowe wymagania dla płyt z wełny mineralnej określa norma PNEN 13162, inne rodzaje materiałów termoizolacyjnych szkło piankowe, pianka mineralna.

d) Łączniki mechaniczne

- Kołki rozporowe wkręcane lub wbijane, wykonane z tworzywa sztucznego (nylon, polipropylen, poliamid, polietylen) lub z blachy stalowej, z rdzeniem metalowym lub z tworzywa. Wyposażone są w talerzyki dociskowe, dodatkowo - w krążki termoizolacyjne, zmniejszające efekt powstawania mostków termicznych,
- Profile mocujące metalowe (ze stali nierdzewnej, aluminium) elementy, służące do mocowania płyt izolacji termicznej o frezowanych krawędziach.

e) Zaprawa zbrojąca

Oparta na bazie cementu lub bezcementowa (np. dyspersja akrylowokopolimerowa), zawierająca wypełniacze (także włókna) masa, наносzona na powierzchnię płyt izolacyjnych, w której zatapia się siatka zbrojąca. W niektórych systemach tworzy samodzielnie warstwę zbrojną.

f) Siatka zbrojąca

Siatka z włókna szklanego (impregnowanego przeciwkalicznie) o gramaturze min. 145 g/m², wtapiana w zaprawę zbrojącą.

g) Zaprawy (masy) tynkarskie

- Zaprawy mineralne oparte na spoiwach mineralnych (mineralno polimerowych) suche zaprawy do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Mimo możliwości barwienia, zgodnie z zaleceniami producentów, dla poprawy cech optycznych, nasiąkliwości i odporności na zanieczyszczenia wymagają zwykle malowania farbami elewacyjnymi. Zależnie od uziarnienia (1,56 mm) wykonywane są w różnych grubościach i fakturach powierzchni typu baranek lub rowkowy („kornik”, żłobiony),
- Masy akrylowe (polimerowe) oparte na spoiwach organicznych (dyspersje polimerowe) gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Grubości i faktury powierzchni jak w przypadku tynków mineralnych,
- Masy krzemianowe (silikatowe) oparte na bazie szkła wodnego potasowego (z dodatkiem żywicy akrylowej) gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Zależnie od uziarnienia (13 mm) wykonywane w różnych grubościach i fakturach powierzchni tynków typu baranek, rowkowy lub modelowany,
- Masy silikonowe oparte na bazie żywicy (emulsji) silikonowej, gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Grubości i faktury powierzchni jak w przypadku tynków krzemianowych.

h) Farby

Farby elewacyjne akrylowe, krzemianowe (silikatowe) i silikonowe, stosowane systemowo lub uzupełniająco na powierzchniach tynków cienkowarstwowych.

i) Elementy uzupełniające (akcesoria systemowe)

- Profile cokołowe (startowe) elementy stalowe lub aluminiowe, służące do systemowego ukształtowania dolnej krawędzi powierzchni BSO, mocowane do podłoża za pomocą kotków rozporowych,
- Narożniki ochronne elementy: z włókna szklanego (siatki), PCW, blachy stalowej i aluminiowej (z ramionami z siatki), służące do zabezpieczenia (wzmocnienia) krawędzi (narożników budynków, ościeży itp.) przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- Listwy krawędziowe elementy ze stali nierdzewnej (aluminium) służące do wykonywania styków BSO z innymi materiałami (np. ościeżnicami), profile dylatacyjne elementy metalowe lub z włókna szklanego, służące do kształtowania szczelin dylatacyjnych na powierzchni BSO,
- Taśmy uszczelniające rozprężne taśmy z elastycznej, bitumizowanej pianki (poliuretanowej) do wypełniania szczelin dylatacyjnych, połączeń BSO z ościeżnicami, obróbkami blacharskimi i innymi detalami elewacyjnymi,
- Pianka uszczelniająca materiał do wypełniania nieszczelnych połączeń między płytami izolacji termicznej,
- Siatka pancerna siatka z włókna szklanego o wzmocnionej strukturze (gramatura ~500 g/m²), do wykonania wzmocnionej warstwy zbrojonej BSO w strefach o podwyższonym oddziaływaniu mechanicznym (np. do wysokości 2 m ponad poziomem terenu),
- Siatka do detali siatka z włókna szklanego o delikatnej strukturze (gramatura ~50 g/m²) do kształtowania detali elewacji (boniowanie, profile),
- Profile (elementy) dekoracyjne gotowe elementy do kształtowania elewacji (gzymsy, obramienia, podokienniki), wykonane z granulatu szklanego, styropianu, pokrywane ewentualnie warstwą zbrojoną i malowane,
- Podokienniki systemowe elementy, wykonane z blachy lakierowanej, powlekanej (stalowej, aluminiowej), dostosowane do montażu z BSO.

Uwaga: W skład większości systemów BSO wchodzi jedynie część wymienionych wyżej elementów.

2. Wariantowe stosowanie materiałów

Zgodnie z określeniem art. 2 pkt 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych bezspoinowe systemy ocieplania są wyrobami budowlanymi i powinny być stosowane zgodnie z wydanymi im aprobatami. Wynika z tego wymóg konieczności wyłącznego stosowania składników systemu, wymienionych w odpowiedniej Aprobacie Technicznej. Na rynku europejskim (w tym krajowym) dokumentem dopuszczającym BSO do obrotu są Europejskie Aprobaty Techniczne (EAT), udzielane w oparciu o Wytyczne do Europejskich Aprobatek Technicznych ETAG nr 004, na rynku krajowym Aprobaty Techniczne ITB, udzielane w oparciu o Zalecenia Udzielania Aprobatek Technicznych (ZUAT).

3. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów ociepleniowych

Wyroby do systemów ociepleniowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- Są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- Są właściwie oznakowane i opakowane,
- Spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- Producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót ociepleniowych wyrobów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

4. Warunki przechowywania i składowania wyrobów do robót ociepleniowych

Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną. Podstawowe zasady przechowywania:

- Środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- Materiały suche przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- Izolacja termiczna płyty ze styropianu i wełny mineralnej przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,
- Siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

6.14.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

Do prowadzenia robót na wysokości wszystkie typy rusztowań i urządzeń transportu pionowego, stosowanych do robót elewacyjnych,

Do przygotowania mas i zapraw mieszarki mechaniczne (wolnoobrotowe), stosowane do mieszania mas, zapraw i klejów budowlanych,

Do transportu i przechowywania materiałów opakowania fabryczne, duże pojemniki (silosy, opakowania typu „big bag”) do materiałów suchych i o konsystencji past,

Do nakładania mas i zapraw tradycyjny sprzęt i narzędzia do nakładania ręcznego (pace, kielnie, szpachelki, łaty) oraz do podawania i nakładania mechanicznego (pompy, pompy mieszające, agregaty, pistolety natryskowe), także w systemowym zestawieniu z pojemnikami na materiały,

Do cięcia płyt izolacji termicznej i kształtowania ich powierzchni i krawędzi szlifierki ręczne, piły ręczne i elektryczne, frezarki do kształtowania krawędzi i powierzchni płyt (boniowanie),

Do mocowania płyt wiertarki zwykłe i udarowe, osprzęt (nasadki) do kształtowania otworów (zagłębianie talerzyków i krążków termoizolacyjnych),

Do kształtowania powierzchni tynków pace stalowe, z tworzywa sztucznego, narzędzia do modelowania powierzchni,

Pozostały sprzęt przyrządy miernicze, poziomnice, łaty, niwelatory, sznury traserskie itp.

6.14.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Materiały wchodzące w skład BSO należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów, aprobaty technicznej, zasadami eksploatacji środków transportowych i przepisami ruchu drogowego. Wyroby do robót ociepleniowych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego, kolejowego, wodnego i innymi. Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów transportowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych, takich jak: kleszcze, chwytaki, wciągniki, wózki. Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery. Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

6.14.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Warunki przystąpienia do robót ociepleniowych

Przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem BSO należy:

- Wykonać projekt robót ociepleniowych, zarówno w przypadku obiektów nowobudowanych, jak i prac renowacyjnych. Projekt powinien przewidzieć zamocowanie elementów elewacyjnych w sposób nie powodujący powstawania istotnych dla funkcjonalności systemu mostków termicznych,
- Przygotować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz) i zapewnić odpowiednie zagospodarowanie placu udowy,
- Wykonać wszystkie roboty stanu surowego, zamurować i wypełnić przebiecia, bruzdy i ubytki,
- Wykonać cały zakres robót dekarских (pokrycia, odwodnienie, obróbki blacharskie), montażu (ewentualnie wymiany) stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej, przejść i przyłączy instalacyjnych na powierzchniach przeznaczonych do wykonania BSO,
- Wykonać roboty, mające wpływ na sytuację wilgotnościową podłoża, przede wszystkim tynki wewnętrzne i jastrychy,
- Wykonać zabezpieczenia stolarki, ślusarki, okładzin i innych elementów elewacji.

2. Wymagania dotyczące podłoża pod roboty ociepleniowe

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać ocenę podłoża, polegającą na kontroli jego czystości, wilgotności, twardości, nasiąkliwości i równości.

Próba odporności na ścieranie ocena stopnia zapylenia, osypywania się powierzchni lub występowania pozostałości wykwitów i spieków za pomocą dłoni lub czarnej, twardej tkaniny.

Próba odporności na skrobanie (zadrapanie) wykonanie krzyżowych nacięć i zrywanie powierzchni lub ocena zwartości i nośności podłoża oraz przyczepności istniejących powłok za pomocą rylca.

Próba zwilżania ocena chłonności (nasiąkliwości) podłoża za pomocą mokrej szczotki, pędzla lub spryskiwacza. Sprawdzenie równości i gładkości określenie wielkości odchyłek ściany (stropu) od płaszczyzny i kierunku pionowego (poziomego). Dopuszczalne wartości zależne są od rodzaju podłoża (konstrukcje murowe, żelbetowe monolityczne, żelbetowe prefabrykowane, tynkowane). Określone są one w odpowiednich normach przedmiotowych wymienionych w niniejszej ST

Ilość i rozmieszczenie poddanych badaniom miejsc powinna umożliwić uzyskanie wyników, miarodajnych dla całej powierzchni podłoża na obiekcie.

Kontroli wymaga także wytrzymałość powierzchni podłoży. Dotyczy to przede wszystkim podłoży istniejących zwietrziałych powierzchni surowych, tynkowanych i malowanych. W przypadku wątpliwości dotyczących wytrzymałości należy wykonać jej badanie metodą „pull off”, przy zastosowaniu urządzenia badawczego (testera, zrywarki). Można także wykonać próbę odrywania przyklejonych do podłoża próbek materiału izolacyjnego.

Szczególnej uwagi wymagają podłoża (warstwowe) ścian wykonanych w technologii wielkopłytkowej (wielkoblokowej). W tym przypadku, poza powierzchnią, ocenie podlega wytrzymałość (stan techniczny) zakotwień warstwy zewnętrznej,

3. Przygotowanie podłoża

Zależnie od typu i stanu podłoża (wynik oceny) należy przygotować je do robót zasadniczych:

- Oczyszczyć podłoże z kurzu i pyłu, usunąć zanieczyszczenia, pozostałości środków antyadhezyjnych (olejów szalunkowych), mleczko cementowe, wykwit, luźne cząstki materiału podłoża,
- Usunąć nierówności i ubytki podłoża (skucie, zeszlifowanie, wypełnienie zaprawą wyrównawczą),
- Usunąć przyczyny ewentualnego zawilgocenia podłoża; odczekać do jego wyschnięcia,
- W przypadku istniejących podłoży usunąć warstwę złuszczeń, spękań, odspajających się tynków i warstw malarskich. Sposób przygotowania powierzchni (czyszczenie stalowymi szczotkami, metoda strumieniowa (różne rodzaje ścierniw), ciśnieniowa) należy dostosować do rodzaju i wielkości powierzchni podłoża, powstałe ubytki wypełnić zaprawą wyrównawczą,
- Wykonać inne roboty przygotowawcze podłoża, przewidziane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej szczegółowej oraz przez producenta systemu,
- Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

4. Wykonanie bezspoinowego systemu ociepleń (BSO)

Roboty należy wykonywać przy spełnieniu wymagań producenta systemu, dotyczących dopuszczalnych warunków atmosferycznych (najczęściej temperatura od +5 do +25°C, brak opadów, silnego nasłonecznienia, wysokiej wilgotności powietrza). Zalecane jest stosowanie mocowanych do rusztowań osłon, zabezpieczających przed oddziaływaniem opadów atmosferycznych, promieniowania słonecznego i wiatru. Niektóre systemy zawierają odmiany materiałów, umożliwiające wykonywanie prac w warunkach podwyższonej wilgotności powietrza i obniżonej temperatury powietrza (nocnych przymrozków). Te szczególne warunki danego systemu docieplenia należy uwzględnić w specyfikacji technicznej szczegółowej.

a) Gruntowanie podłoża

Zależnie od rodzaju i stanu podłoża oraz wymagań producenta systemu należy nanieść środek gruntujący na całą jego powierzchnię.

b) Montaż płyt izolacji termicznej

Przed rozpoczęciem montażu płyt należy wyznaczyć położenie ich dolnej krawędzi i zamocować wzdłuż niej listwę cokołową (3 kołki rozporowe na mb listwy oraz po jednym w skrajnych otworach). Zamocować także profile i listwy w miejscach krawędzi BSO zakończeń lub styków z innymi elementami elewacji. Za pomocą sznurów wyznaczyć płaszczyznę płyt izolacji termicznej. Nanieść zaprawę klejącą na powierzchnie płyt izolacji termicznej, zależnie od równości podłoża, w postaci placków i ciągłego pasma na obwodzie płyty (metoda pasmowo punktowa) lub pacą ząbkowaną na całej powierzchni płyty. Płyty z wełny mineralnej należy zaszpachlować wcześniej zaprawą na całej powierzchni. Nie należy dopuszczać do zanieczyszczenia krawędzi płyty zaprawą. Płyty naklejać w kierunku poziomym (pierwszy rząd na listwie cokołowej) przy zastosowaniu wiązania (przesunięcie min. 15 cm). Zapewnić szczelność warstwy izolacji termicznej poprzez ścisłe ułożenie płyt i wypełnienie ewentualnych szczelin paskami izolacji lub w przypadku styropianu pianką

uszczelniającą. Po związaniu zaprawy klejącej, płaszczyznę płyt izolacji termicznej zeszlifować do uzyskania równej powierzchni. Zgodnie z wymaganiami systemowymi, nie wcześniej, niż 24 godziny po zakończeniu klejenia, należy wykonać ewentualnie przewidziane projektem mocowanie łącznikami mechanicznymi (kołkami rozporowymi). Długość łączników zależy jest od grubości płyt izolacji termicznej, stanu i rodzaju podłoża. Ich rozstaw (min. 4 szt./m²) od rodzaju izolacji termicznej i strefy elewacji. Po nawierceniu otworów umieścić w nich kołki rozporowe, a następnie wkręcić lub wbić trzpienie.

c) Wykonanie detali elewacji

W następnej kolejności ukształtować detale BSO ościeża, krawędzie narożników budynku i ościeży, szczeliny dylatacyjne, styki i połączenia przy zastosowaniu pasków cienkich płyt izolacji termicznej, narożników, listew, profili, kątowników, taśm i pasków siatki zbrojącej.

d) Wykonanie warstwy zbrojonej

Z pasków siatki zbrojącej wykonać zbrojenie ukośne przy narożnikach otworów okiennych i drzwiowych. Na powierzchnię płyt izolacji termicznej naciągnąć pacą warstwę zaprawy zbrojącej (klejącej), natożyć i wtopić w nią za pomocą pacy siatkę zbrojącą, w pierwszej kolejności ewentualną siatkę pancerną. Powierzchnię warstwy zbrojonej wygładzić siatką zbrojącą powinna być całkowicie zakryta zaprawą.

e) Gruntowanie warstwy zbrojonej

Zależnie od systemu, na powierzchni warstwy zbrojonej nanieść środek gruntujący.

f) Montaż elementów dekoracyjnych

Elementy dekoracyjne zamocować (nakleić) na powierzchni wykonanej warstwy zbrojonej.

g) Warstwa wykończeniowa tynkowanie i malowanie

Warstwę wykończeniową wykonać po związaniu (wyschnięciu) zaprawy zbrojącej nie wcześniej, niż po upływie 48 godzin od jej wykonania. Po ewentualnym zagruntowaniu (zależnie od wymagań systemowych) nanieść masę tynku cienkowarstwowego i poddać jego powierzchnię obróbce, zgodnie z wymaganiami producenta systemu i dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną szczegółową (w SST należy te wymagania opisać). Sposób wykonania tynku zależy jest od typu spoiwa, uziarnienia zaprawy i rodzaju faktury powierzchni. Powierzchnię tynku pomalować wybranym rodzajem farby zależnie od wymagań projektu, systemu, warunków środowiskowych. Ze względu na powstawanie naprężeń termicznych na elewacjach południowych i zachodnich należy unikać stosowania kolorów ciemnych o współczynniku odbicia rozproszonego poniżej 30.

6.14.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Badania przed przystąpieniem do robót ociepleniowych

Przed przystąpieniem do robót ociepleniowych należy przeprowadzić badania materiałów, które będą wykorzystane do wykonywania robót oraz dokonać oceny podłoża.

2. Badania materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy, dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez producenta, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczełogółowej) pokrycia, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia oraz normami powołanymi w niniejszej ST.

3. Ocena podłoża

Badanie stanu podłoża należy przeprowadzić według wymagań określonych w niniejszej ST.

4. Badania w czasie robót

Jakość i funkcjonalność BSO zależy od prawidłowości wykonania wszystkich kolejnych etapów systemowo określonych robót. Z tego względu, w czasie wykonywania robót szczególnie ważna jest bieżąca kontrola robót zanikających (ulegających zakryciu). Dotyczy to przede wszystkim:

- Kontroli przygotowania podłoża nośności, czystości, wilgotności, nasiąkliwości (wykonania warstwy gruntującej), równości powierzchni,
- Kontroli jakości klejenia płyt izolacji termicznej montażu profili cokołowych, przyklejenia płyt na powierzchni i krawędziach, szczelności styków płyt, wypełnienia szczelin, czystości krawędzi płyt, ukształtowania detali elewacji dylatacji, styków i połączeń,
- Kontroli wykonania mocowania mechanicznego rozmieszczenia i rozstawu kołków rozporowych, położenia talerzyków (krążków) wobec płaszczyzny płyt (w płaszczyźnie lub do 1 mm poza nią),

- Kontroli wykonania warstwy zbrojonej zbrojenia ukośnego otworów, zabezpieczenia krawędzi, wielkości zakładów siatki, pokrycia siatki zbrojącej, grubości warstwy i jakości powierzchni warstwy zbrojonej, wykonania jej gruntowania, mocowania profili. Wykonanie systemu nie powinno powodować szkodliwych pęknięć w warstwie zbrojonej, tzn. pęknięć na połączeniach płyt i/lub pęknięć o szerokości większej niż 0,2mm,
- Kontroli wykonania gruntowania powierzchni warstwy zbrojonej - sprawdzenie zakresu wykonania (w przypadku systemowego wymagania), Kontroli wykonania warstwy wykończeniowej:
 - tynku pod względem jednolitości, równości, koloru, faktury,
 - malowania pod względem jednolitości i koloru.

5. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań, dotyczących robót ociepleniowych, w szczególności w zakresie:

- Zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną (szczegółową) wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- Jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- Prawidłowości przygotowania podłoża,
- Prawidłowości wykonania ocieplenia i szczegółów systemu ociepleniowego.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed rzystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania. Przed przystąpieniem do badań przy odbiorze należy na wstępie sprawdzić na podstawie dokumentów czy załączone wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót potwierdzają, że przygotowane podłoże nadawały się do wykonania robót ociepleniowych, a użyte materiały spełniały wymagania pkt. 2 niniejszej ST. Do badań odbiorowych należy przystąpić po całkowitym zakończeniu robót. W trakcie dokonywania odbioru robót należy dokonać oceny wykonanych robót elewacyjnych z zastosowaniem systemów ocieplania ścian poprzez porównanie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST, które powinny uwzględniać wymagania producenta systemu docieplenia, normy dotyczące warunków odbioru, a także „Wytyczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania ścian” wyd. przez Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, Warszawa 2004 r. M.in. zgodnie z treścią „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” dla tynków o fakturze specjalnej do powierzchni BSO, pokrytych tynkiem cienkowarstwowym, należy stosować wymagania normy PN70/B10100 „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania przy odbiorze”. Według tej normy odchylenia wymiarowe wykonanego tynku powinny mieścić się w następujących granicach:

Tabela 8. Odchylenia wymiarowe wykonanego tynku

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		Pionowego	Poziomego	
III	nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości taty kontrolnej 2 m	nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3 mm na 1 m

Obowiązują także wymagania:

- Odchylenia promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż 7 mm,
- Dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków nie powinny być większe niż 10 mm na całej wysokości kondygnacji i 30 mm na całej wysokości budynku.

Pokryta tynkiem cienkowarstwowym i ewentualnie malowana powierzchnia BSO powinna posiadać jednolity i stały kolor i fakturę. Niedopuszczalne jest występowanie na jej powierzchni lokalnych wypukłości i wklęsłości, możliwych do wykrycia w świetle rozproszonym.

6.14.8. Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Powierzchnię ocieplenia ścian budynku oblicza się w metrach kwadratowych, jako iloczyn długości ścian w stanie surowym w rozwinięciu przez wysokość mierzoną od wierzchu cokołu (dolnej krawędzi) do górnej krawędzi warstwy ocieplanej.

Z powierzchni potrąca się powierzchnie nieocieplone i powierzchnie otworów większe od 1 m², doliczając w tym przypadku do powierzchni ocieplenia powierzchnię ościeży, obliczoną w metrach kwadratowych, jako iloczyn długości ościeży mierzonych w świetle ich krawędzi i szerokości, wraz z grubością ocieplenia.

6.14.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Do robót zanikających przy wykonywaniu robót ociepleniowych należy przygotowanie wraz z ewentualnym gruntowaniem podłoża, klejenie płyt izolacji termicznej, wykonywanie warstwy zbrojonej i ewentualne jej gruntowanie. Ich odbiór powinien zostać wykonany przed rozpoczęciem następnego etapu. Należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszej specyfikacji. W przypadku pozytywnego wyniku badań (zgodności z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną) można zezwolić na rozpoczęcie wykonywania następnych etapów robót. W przeciwnym przypadku (negatywny wynik badań) należy określić zakres prac i rodzaj materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po ich wykonaniu badania należy powtórzyć. Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy. Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

3. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja, powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- Szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót, protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac,
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i odbiorów częściowych,
- Instrukcje producenta systemu ociepleniowego,
- Wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.4. niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej robót ociepleniowych, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia oraz dokonać oceny wizualnej. Roboty ociepleniowe powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty ociepleniowe nie powinny zostać odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- Jeżeli to możliwe, należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności wykonanego ocieplenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) i przedstawić je ponownie do odbioru,
- Jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika, trwałości i szczelności ocieplenia, zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,

- W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót ociepleniowych, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- Ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- Ocenę wyników badań,
- Wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania ocieplenia z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu ocieplenia po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej ocieplenia. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do ewentualnego dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach ociepleniowych.

6.14.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Rozliczenie robót ociepleniowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonany i odebrany zakres ocieplenia stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- Określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- Ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania ocieplenia lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ociepleniowe uwzględniają:

- Przygotowanie stanowiska roboczego,
- Dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- Obsługę sprzętu niewymagającego etatowej obsługi,
- Ustawienie i rozbiórkę rusztowań, o wysokości do 4 m,
- ocenę i przygotowanie podłoża,
- Zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej, okładzin i innych elementów elewacyjnych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania BSO,
- Wyznaczenie krawędzi powierzchni BSO (cokół, styki z płaszczyznami innych materiałów elewacyjnych, krawędzie powierzchni) oraz lica płaszczyzny płyt izolacji termicznej,
- Gruntowanie podłoża,
- Przyklejenie płyt izolacji termicznej do podłoża lub mocowanie za pomocą profili mocujących, wypełnienie ewentualnych nieszczelności,
- Szlifowanie powierzchni płyt,
- Mocowanie mechaniczne płyt za pomocą kotków rozporowych zależnie od systemu i projektu robót ociepleniowych,
- Ewentualne naklejenie siatki pancernej, wtopienie w warstwę zaprawy i wyrównanie jej,
- Wykonanie standardowej warstwy zbrojonej ze zbrojeniem ukośnym otworów,
- Gruntowanie powierzchni warstwy zbrojonej (po związaniu zaprawy), mocowanie ewent. elementów dekoracyjnych (profilów),
- Wyznaczenie przebiegu i montaż profili, listew narożnikowych, ochronnych, brzegowych, dylatacyjnych itp., wraz z docięciem połączeń na narożnikach wklęsłych i wypukłych, wymaganym zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem, mocowaniem dodatkowych pasów siatki zbrojącej itp.,
- Wyznaczenie przebiegu i montaż (klejenie) profili dekoracyjnych, wraz z ukształtowaniem połączeń w narożnikach wklęsłych i wypukłych, ewent. zbrojeniem powierzchni, zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem przy wykonywaniu dalszych prac, gruntowaniem, malowaniem.

- Wykonanie warstwy wykończeniowej (po wyznaczeniu ewent. płaszczyzn kolorystycznych) tynki, okładziny, ewent. malowanie,
- Usunięcie zabezpieczeń stolarki, okładzin i innych elementów elewacyjnych i ewentualnych zanieczyszczeń,
- Uporządkowanie terenu wykonywania prac,
- Usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób uzgodniony ze Zleceniodawcą i zgodnie z zaleceniami producenta,
- Likwidację stanowiska roboczego.

Przy rozliczaniu robót ociepleniowych według uzgodnionych cen jednostkowych, koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

6.14.11. Przepisy związane

1. Normy

- PNEN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PNEN 13163:2004 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PNEN 13164:2003 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PNEN 13164:2003/A1:2005(U) Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (Zmiana A1).
- PNEN 13499:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) ze styropianem. Specyfikacja.
- PNEN 13500:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) z wełną mineralną. Specyfikacja.
- PNISO 2848:1998 Budownictwo. Koordynacja modularna. Zasady i reguły. PNISO 1791:1999 Budownictwo. Koordynacja modularna. Terminologia.
- PNISO 34431:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określenia. PN63/B06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN71/B06280 Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych. Wymagania w zakresie wykonywania badania przy odbiorze.
- PN80/B10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- PN70/B10026 Ściany monolityczne z lekkich betonów z kruszywa mineralnego porowatego. Wymagania i badania. PN68/B10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN69/B10023 Roboty murowe. Konstrukcje zespolone ceglanożelbetowe wykonywane na budowie. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN68/B10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN70/B10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PNB02025:2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PNEN ISO 6946:2004 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 roku z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. z 2004 r., Nr 202, poz. 2072 + zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109, poz. 1156 z dnia 12 maja 2004 r.).
- Wytyczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania ścian Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, Warszawa 2004 r.
- Instrukcja ITB nr 334/2002 Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków Warszawa 2002 r.
- ZUAT 15/V.03/2003 Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienianej wyprawy elewacyjnej.
- Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r.
- ZUAT 15/V.04/2003 Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń z zastosowaniem wełny mineralnej jako materiału termoizolacyjnego i pocienianej wyprawy elewacyjnej. Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r.
- ZUAT 15/V.01/1997 Tworzywowe łączniki do mocowania termoizolacji. Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB Warszawa Instytut Techniki Budowlanej 1997 r.
- ZUAT 15/V.07/2003 Łączniki do mocowania izolacji termicznej uformowanej w płyty. Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB Warszawa Instytut Techniki Budowlanej 2003 r.
- ZUAT 15/VIII.07/2003 Zaprawy klejące i kleje dyspersyjne Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2000 r.
- ETAG 004 Wytyczne do Europejskich Aprobata Technicznych. Żłone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi. Dz. Urz. WEC212 z 06.09.2002 r.
- ETAG 014 Wytyczne do Europejskich Aprobata Technicznych Łączniki tworzywowe do mocowania warstwy izolacyjnej ociepleń ścian zewnętrznych. Dz. Urz. WEC212 z 06.09.2002 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych tom I Budownictwo ogólne część 4, Wydawnictwo Arkady Wydanie 4, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B - Roboty wykończeniowe, zeszyt 1. Tynki, ITB 2003 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041).
- 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. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu. (Dz. U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1386).
- Dyrektywa Rady Europejskiej 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych.

6.15. Nawierzchnia drogowa

6.15.1. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, które zostaną wykonane w ramach budowy nawierzchni przy stacji uzdatniania wody we wsi Sętań.

6.15.2. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowana. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży i krawężników betonowych.

Obrzeża i krawężniki betonowe prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Obramowania chodników umocnienie ich bocznych krawędzi wykonane z krawężników (obrzeży) betonowych, połówek betonowych płyt chodnikowych, kostki, klinkieru lub innych materiałów.

Podłoże grunt rodzimy lub nasypowy, na którym wykonuje się tawę lub podsypkę.

Podsypka warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub tawie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST "Wymagania ogólne".

6.15.3. Materiały

1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST "Wymagania ogólne".

2. Betonowa kostka brukowa wymagania

a) Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

b) Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości S 60 mm.

c) Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. Wykonanie chodników przewidziano z kostki dwukolorowej z podziałem symetrycznym chodnika obustronnego wzdłuż linii ulicy. Powyższe zróżnicowanie wynika z przeznaczenia pasa chodnika szerokości 1,5m dla ruchu rowerowego z chwilą wystąpienia warunków w zakresie organizacji ruchu dla takiego rozwiązania. Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- Na długości ± 3 mm,
- Na szerokości ± 3 mm,
- Na grubości ± 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

d) Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone wg poniższej tablicy.

Tabela 9. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

L.p.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa]	60
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Co najmniej średnia z sześciu kostek ▪ Najmniejsza pojedynczej kostki 	50
2	Nasiąkliwość wodą wg PNB06250 [2], [%], nie więcej niż	5
3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PNB06250 ▪ Pęknięcia próbki strata masy, %, nie więcej niż ▪ Obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych. %, nie więcej niż 	Brak
		5
		20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PNB04111 [1], mm, nie więcej niż	4

3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

a) Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż "32,5". Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PNB19701 [4].

b) Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PNB06712 [3]. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

c) Woda

Woda powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PNB32250 [5]. 2.3.4.

d) Dodatki do produkcji kostek brukowych

Stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne. Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami n/n specyfikacji technicznej są:

e) Obrzeża i krawężniki betonowe

Spełniające wymagania normy BN80/677504/04 oraz BN80/677503.01 z betonu klasy B30. Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w poniższej tabelicy.

Tabela 10. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	Niedopuszczalne	
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	▪ Max liczba	2	2
	▪ Max długość [mm]	20	40
	▪ Max głębokość [mm]	6	10

Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w normie BN80/677503.04. Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 4%. Odporność na działanie mrozu powinna być nie mniejsza niż F150

f) Piasek naturalny

Piasek odpowiadający wymaganiom normy PNB11113.

6.15.4. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne". Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej przewiduje się ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

6.15.5. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

6.15.6. Wykonanie robót

1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

2. Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PNB06712 [3]. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnowania i może być zaraz oddany do użytkowania.

5. Ustawianie krawężników i obrzeży.

Krawężniki, obrzeża ustawia się na podsypce piaszkowej grubości 5cm po zagęszczeniu. Obrzeża betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych pochyłeń nawierzchni chodnika. Tylna ścianka obrzeży od strony zieleńca lub terenu powinna być obsypana piaskiem ubitym i skompromowanym. Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15cm można wykonać z obrzeży prostych. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1cm.

6. Spoiny

Spoiny pomiędzy elementami betonowymi po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną wysokość obrzeża. Do zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający wymaganiom normy PNB11113.

6.15.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne".

1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

2. Badania w czasie robót

a) Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- Głębokości koryta:
 - O szerokości do 3 m: ± 1 cm,
 - O szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- Szerokości koryta: ± 5 cm.

b) Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

c) Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową:

- Pomiar szerokości spoin,
- Sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania), sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- Sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

d) Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m nawierzchni. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

e) Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, 2 razy na dojeździe. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

f) Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

3. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru robót

a) Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 2n/n specyfikacji.

4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

a) Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeża w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawienia obrzeża.

b) Dopuszczalne odchylenia niwelety

Sprawdzenie rzędnych niwelety należy dokonać przy użyciu niwelatora. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeży.

c) Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzić przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża cztero metrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża przyłożoną łata nie może przekroczyć 12 mm.

d) Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

6.15.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

6.15.9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

6.15.10. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z brukowej kostki betonowej i 1 mb krawężnika, obrzeża obejmuje:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- Wykonanie koryta koszt koryt uwzględniony w poz wykonanie koryta,
- Wykonanie podsypki,
- Ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- Ustawienie krawężnika, obrzeża
- Przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Niniejsza specyfikacja dotyczy wykonania nawierzchni chodników z kostki brukowej betonowej kolorowej grubości 80mm na powierzchni objętej przedmiarem robót.

6.15.11. Przepisy związane

- PNB04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
- PNB06250 Beton zwykły
- PNB06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
- PNB19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- PNB32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- BN68/893101 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

7. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST6 ROBOTY ELEKTRYCZNE

7.1. Wstęp

7.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót opisanych w ST0 Wymagania ogólne. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót elektrycznych dla zadania wymienionego w ST-0.

7.1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót objętych specyfikacją. Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie w/w obiektu.

7.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego oraz zgodnie z art. 22.23 i 25 ustawy Prawo Budowlane.

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych i teletechnicznych zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót. Odpowiada ponadto za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami inżyniera.

7.1.4. Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych

ST zostały sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

7.2. Wytyczne do sterowania i monitoringu Stacji uzdatniania wody

W budynku dyspozytorski obok hali technologicznej należy zainstalować i uruchomić stację roboczą PC na potrzeby służb dyspozytorskich. Umożliwi ona stały podgląd procesów i stanów w jakim znajdują się następujące obiekty i urządzenia:

- 2 studni głębinowych
- 2 zbiorniki retencyjne wody poziom wody w każdym utrzymywany za pomocą sond hydrostatycznych
- 1 odstojnik popłuczyn z jedną pompą sterowaną sondą hydrostatyczną
- 1 zestaw napowietrzający ze sprężarką powietrza
- 4 filtrów każdy filtr posiada 6 przepustnic pneumatycznych
- 1 dmuchawa powietrza do płukania filtrów
- 1 pompa płuczna do płukania filtrów
- 1 chlorator
- 5 przepływomierzy
- 5 pomp w pompowni wody uzdatnionej na sieć wodociągową

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu SyDiaView umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika).

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów

System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym (w przypadku zapewnienia przez inwestora łącza internetowego o odpowiedniej przepustowości) stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez

konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN–bezprowodowe, sieci LAN–kablówce, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zablokowanie ich w zakładkach).

Projektowany system wizualizacji nie wymaga licencji, co jest istotne dla użytkownika w przypadku rozbudowy w przyszłości systemu związanej np. z przyłączeniem do niego następných urządzeń lub wpięcia dodatkowych sygnałów.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- Poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku),
- Poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku),
- Ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia),
- Stan wysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika),
- Przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym), z rejestracją miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich),
- Przepływ wody na przepływomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez przepływomierz od początku,
- Stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- Praca zestawu hydroforowego,
- Awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej),
- Awaria dmuchawy,
- Awaria pompy płucznej,
- Awaria niskie ciśnienie powietrza,
- Stop SUW,
- Awaria stacji uzdatniania wody,
- Awaria zasilania,
- Awaria przetworników,
- Dla zestawu hydroforowego również:
 - Stan pracy pomp (Opracareka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń),
 - Ciśnienie za zestawem hydroforowym,
 - Częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
 - Awaria zestawu hydroforowego.

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych),
- Zestawu aeracji–identyfikacja przepływu wody,
- Zestawów filtracyjnych–identyfikacja stanów wysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych,
- Odstojnika – graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu),
- Zestawu płucznej (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych),
- Zestawu dmuchawy – stan pracy,
- Wodomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej),
- Zestawu chloratora – praca,
- Zbiorników retencyjnych – graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody,
- Zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego,
- Wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami.

Dodatkowo system umożliwi:

- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody),
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ),

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- System powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji),
- Zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy – skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m,
- Wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa),
- System będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji,
- System będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości,
- System wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat - np. Linux),
- Powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy,
- Dostęp do systemu będzie chroniony przez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej,
- Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.),

Uwaga:

Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny). Wraz z systemem powinna być zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń. Serwer/stanowisko operatorskie o parametrach, co najmniej:

Tabela 11. Parametry stanowiska operatorskiego dla monitoringu

1	Procesor	Pentium Dual Core G6950
2	Pamięć RAM	2GB DDR3
3	Dysk twardy	160GB
4	Karta graficzna	Intel HD
5	Nagrywarka DVD	
6	Zasilacz	UPS - układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna:24" Rozdzielczość: 1900 x 1200
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa
9	Oprogramowanie	Może być system nielicencjonowany np. Linux

W zakres dostawy wchodzi:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (tabela powyżej),
- Moduł diagnostyczny (serwer SyDiaView) – szt. 1,
- Switch internetowy – szt.1,
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt. 1,
- Integracja systemu – szt.1

Zakres dostawy nie obejmuje:

- Połączenia kablem transmisyjnym modułów diagnostycznych z modemem internetowym (ADSL, WiFi, itp. - w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
- Przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym
- Konfiguracji połączeń internetowych
- Abonamentu za dostęp do Internetu dla serwerów wizualizacji w SUW oraz stacji operatorskiej
- Kart SIM do modemów powiadamianiu o włamaniu, awarii itp. (w gestii użytkownika)

- Przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej

7.3. Materiały

7.3.1. Wymagania ogólne

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inżynierowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

7.3.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania

- Oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- Znak, jakości wyrobu Q
- Znak CE gdy to wymagane
- Znak bezpieczeństwa B gdy to wymagane
- Atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium

7.3.3. Wymagania przy zamianie materiałów

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Jednak Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

7.4. Sprzęt

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi elektonarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

7.5. Transport

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

7.6. Instalacje elektryczne oświetleniowe i siłowe wewnętrzne

Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych.

- Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TNCS o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz
- Złącza instalacji elektrycznej budynków, muszą umożliwiać odłączenie instalacji od sieci zasilających i być usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi a także ingerencją osób niepowołanych.
- Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej i specyfikacje.
- W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:
 - prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
 - charakterystyce czasowoprądowej: typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych, typu C dla zabezpieczenia silników i lamp wyładowczych.

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Żyłki przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich

wzajemnego usytuowania Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20°C i wyrazić w MΩ/km. Winna wynosić dla kabli do 1KV:

- O izolacji gumowej 75 MΩ/km
- O izolacji polietylenowej 100 MΩ/km

Tabela 12. Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów

Napięcie znamionowe obwodu [V]	Rezystancja izolacji [MΩ]	Napięcie probiercze prądu stałego [V]
do 50V obwody SELV i PELV	≥ 25	25250
powyżej 50V do 500V	S: $\geq 0,50$	50500

7.7. Badania i pomiary

Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej oraz linii kablowych do 1 kV im towarzyszących obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- Sprawdzenie poprawności połączeń,
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową,
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów,
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia,
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- Pomiar rezystancji uziemień korytek,
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych,
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym wewnętrznym,
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową,
- Sprawdzenie opasek kablowych,
- Sprawdzenie przykrycia z folii ostrzegawczej,
- Pomiar rezystancji żył kabla,
- Pomiar rezystancji izolacji kabla

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów:

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób
- Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

7.8. Normy i przepisy

- PNIEC 4321+A1:1996 Wymagania bezpieczeństwa dotyczący żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów oświetleniowych.
- PNIEC 8841:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne
- PN84/E06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej
- PN91/E90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania
- PN91/E90101 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Sznury mieszkaniowe o wspólnej izolacji polwinitowej
- PN90/E93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych
- PN90/E93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.
- PN85/E93150 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Ogólne wymagania i badania
- PN68/306403 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Zamknięcie łączników wtyczkowych 16, 32 i 63 A, 500 V prądu zmiennego w obudowie bryzgoszczelnej, w układzie styków kołowym, ze stykami prostokątnymi. Główne wymiary.

ST-6 ROBOTY ELEKTRYCZNE

- PN92/E05009.41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona zgodnie z pn/li05023
- PN91/E05009.43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN92/E05009.45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia.
- PN92/E05009.47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przedporażeniem prądem elektrycznym
- PN93/E05009.51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne
- PN93/E05009.53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
- PN92/E05009.54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN92/E05009.56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN93/E05009.61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN93/E05009.443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN91/E05009.473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN91/E05009.482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i
- montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN90/E05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN89/E05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków