

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Zawartość opracowania 74 strony

NAZWA INWESTYCJI: Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Kumelsku – budowa zbiornika retencyjnego o pojemności 100m³ wraz z niezbędną infrastrukturą.

ADRES INWESTYCJI: gmina Kolno, obręb Kumelsk dz. nr 591.

KATEGORIA OBIEKTU: XXX

INWESTOR : Gmina Kolno
ul. Wojska Polskiego 20, 18-500 Kolno

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: INFRECO Patrycjusz Krok
16–400 Suwałki, ul. Ks. J.J. Zawadzkiego 2/22
tel.: +48 726 011 762

Opracował	Specjalność Nr uprawnień	Data	Podpis
Patrycjusz Krok	Specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Nr upr. PDL/0153/PWOS/09	Luty 2017r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2÷5.

Suwałki, luty 2017r

1. ST –O WYMAGANIA OGÓLNE.....	6
1.1. Wstęp	6
1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST 0	6
1.1.2. Przedmiot i cel inwestycji	6
1.1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	6
1.1.4. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną	6
1.1.5. Określenia podstawowe.....	6
1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót	6
1.1.6.1. Przekazanie Budowy.....	6
1.1.6.2. Dokumentacja projektowa	6
1.1.6.3. Dokumentacja przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu	6
1.1.6.4. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę	7
1.1.6.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.....	7
1.1.6.6. Zabezpieczanie Placu Budowy	7
1.1.6.7. Tablice informacyjne o prowadzonej budowie	7
1.1.6.8. Ochrona środowiska w czasie wykonania Robót	7
1.1.6.9. Ochrona przeciwpożarowa.....	8
1.1.6.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia	8
1.1.6.11. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.....	8
1.1.6.12. Ochrona własności prywatnej i publicznej	8
1.1.6.13. Zabezpieczenie Robót	8
1.1.6.14. Zgodność z prawem i innymi przepisami	9
1.1.6.15. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych	9
1.2. Materiały	9
1.2.1. Wymagania ogólne	9
1.2.2. Źródła uzyskania materiałów.....	9
1.2.3. Pozyskanie materiałów miejscowych	9
1.2.4. Materiały niezgodne ze Specyfikacjami Technicznymi.....	9
1.2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	10
1.2.6. Warunki składowania materiałów	10
1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów	10
1.3. Sprzęt.....	10
1.4. Transport	10
1.5. Wykonanie Robót	11
1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.....	11
1.5.2. Kontrola jakości robót	11
1.5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)	11
1.5.2.2. Zasady kontroli jakości Robót	12
1.5.2.3. Pobieranie próbek	12
1.5.2.4. Badania i pomiary	12
1.5.2.5. Raporty z badań	12
1.5.2.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru	13
1.5.2.7. Certyfikaty i deklaracje	13
1.5.3. Dokumenty Budowy	13
1.5.3.1. Dziennik Budowy	13
1.5.3.2. Księga obmiarów	14
1.5.3.3. Dokumenty laboratoryjne.....	14
1.5.3.4. Inne dokumenty budowy.....	14
1.5.3.5. Przechowywanie dokumentów budowy.....	14
1.6. Obmiar Robót	14
1.6.1. Ogólne zasady obmiaru robót	14
1.6.2. Zasady określania ilości Robót i Materiałów	14
1.6.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	15
1.6.4. Wagi i zasady ważenia.....	15
1.6.5. Termin i częstość przeprowadzenia pomiarów	15
1.7. Odbiór robót	15
1.7.1. Rodzaje odbiorów	15
1.7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
1.7.3. Odbiór częściowy	15
1.7.4. Odbiór końcowy	15

1.7.4.1.	Dokumenty odbioru końcowego	16
1.7.5.	Odbiór pogwarancyjny	16
1.8.	Przepisy związane	16
2.	ST–1 ROBOTY GEODEZYJNE	17
2.1.	Wstęp	17
2.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	17
2.1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	17
2.1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	17
2.1.4.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	17
2.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	17
2.2.	Materiały	17
2.2.1.	Rodzaje materiałów	17
2.3.	Sprzęt	17
2.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	17
2.3.2.	Sprzęt pomiarowy	17
2.4.	Transport	17
2.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	17
2.4.2.	Transport sprzętu i materiałów	17
2.5.	Wykonanie robót	17
2.5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	17
2.5.2.	Zasady wykonania prac pomiarowych	17
2.5.3.	Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi tras i punktów wysokościowych	18
2.5.4.	Odtworzenie osi tras	18
2.5.5.	Wyznaczenie położenia obiektów	18
2.6.	Kontrola jakości robót	19
2.6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	19
2.6.2.	Sprawdzenie prac pomiarowych	19
2.7.	Odbiór robót	19
2.7.1.	Ogólne zasady odbioru robót	19
2.8.	Przepisy związane	19
3.	ST–2 ROBOTY ZIEMNE	20
3.1.	Wstęp	20
3.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	20
3.1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	20
3.1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	20
3.1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	20
3.2.	Materiały	20
3.3.	Sprzęt	20
3.4.	Transport	20
3.5.	Wykonanie robót	20
3.5.1.	Zasady prowadzenia robót	20
3.5.2.	Zasyпка	21
3.5.3.	Odwodnienie wykopów	21
3.5.4.	Wykonanie przerwanych rurociągów drenarskich	22
3.6.	Kontrola jakości robót	22
3.6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	22
3.6.2.	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	22
3.6.3.	Badania do odbioru robót ziemnych	22
3.6.3.1.	Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	22
3.6.3.2.	Szerokość dna	22
3.6.3.3.	Spadek podłużny dna	22
3.6.3.4.	Zagęszczenie gruntu	22
3.7.	Obmiar robót	22
3.8.	Odbiór robót	23
3.8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót	23
3.8.2.	Warunki szczegółowe	23
3.9.	Przepisy związane	23
4.	ST–3 ROBOTY SANITARNE I TECHNOLOGICZNE	24
4.1.	Wstęp	24
4.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	24

4.1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	24
4.1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	24
4.1.4.	Określenia podstawowe	24
4.1.5.	Dokumentacja Projektowa	25
4.2.	Materiały	25
4.2.1.	Warunki ogólne stosowania materiałów	25
4.2.2.	Wymagania szczegółowe dla materiałów	25
4.2.2.1.	Technologia	25
4.2.2.2.	Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka	26
4.2.2.3.	Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych	27
4.3.	Obmiar robót	29
4.4.	Ogólne zasady obmiaru robót	29
5.	ST-5 ROBOTY BUDOWLANE	30
5.1.	Przedmiot ST	30
5.2.	Zakres stosowania ST	30
5.3.	Zakres robót objętych ST	30
5.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	30
5.5.	Konstrukcje betonowe i żelbetowe	30
5.5.1.	Przedmiot i zakres robót	30
5.5.2.	Określenia podstawowe	30
5.5.3.	Materiały	31
5.5.4.	Sprzęt	33
5.5.5.	Transport	33
5.5.6.	Wykonanie robót	34
5.5.7.	Kontrola jakości robót	36
5.5.7.1.	Badania kontrolne betonu	36
5.5.7.2.	Tolerancja wykonania	37
5.5.8.	Obmiar robót	39
5.5.9.	Odbiór robót	40
5.5.10.	Podstawa płatności	40
5.5.11.	Przepisy związane	40
5.6.	Zbrojenie konstrukcji	41
5.6.1.	Przedmiot i zakres robót	41
5.6.2.	Określenia podstawowe	42
5.6.3.	Materiały	42
5.6.4.	Sprzęt	43
5.6.5.	Transport	43
5.6.6.	Wykonanie robót	43
5.6.7.	Kontrola jakości robót	44
5.6.8.	Obmiar robót	44
5.6.9.	Odbiór robót	44
5.6.10.	Podstawa płatności	45
5.6.11.	Przepisy związane	45
5.7.	Roboty murowe	45
5.7.1.	Przedmiot i zakres robót	45
5.7.2.	Określenia podstawowe	46
5.7.3.	Materiały	46
5.7.4.	Sprzęt	46
5.7.5.	Transport	46
5.7.6.	Wykonanie robót	46
5.7.7.	Kontrola jakości robót	48
5.7.8.	Obmiar robót	49
5.7.9.	Odbiór robót	49
5.7.10.	Podstawa płatności	49
5.7.11.	Przepisy związane	49
5.8.	Roboty izolacyjne	50
5.8.1.	Przedmiot i zakres robót	50
5.8.2.	Określenia podstawowe	50
5.8.3.	Materiały	50
5.8.4.	Sprzęt	50

5.8.5.	Transport.....	51
5.8.6.	Wykonanie robót	51
5.8.7.	Kontrola jakości robót	52
5.8.8.	Obmiar robót	53
5.8.9.	Odbiór robót	53
5.8.10.	Podstawa płatności	53
5.8.11.	Przepisy związane.....	53
5.9.	Tynki wewnętrzne i zewnętrzne.....	53
5.9.1.	Przedmiot i zakres robót	53
5.9.2.	Określenia podstawowe	54
5.9.3.	Materiały	54
5.9.4.	Sprzęt.....	54
5.9.5.	Transport.....	54
5.9.6.	Wykonanie robót	55
5.9.7.	Kontrola jakości robót	55
5.9.8.	Obmiar robót	56
5.9.9.	Odbiór robót	56
5.9.10.	Podstawa płatności	56
5.9.11.	Przepisy związane.....	57
5.10.	Ocieplenie ścian budynków.....	57
5.10.1.	Przedmiot i zakres robót	57
5.10.2.	Określenia podstawowe	57
5.10.3.	Materiały	58
5.10.4.	Sprzęt.....	60
5.10.5.	Transport.....	60
5.10.6.	Wykonanie robót	60
5.10.7.	Kontrola jakości robót	62
5.10.8.	Przedmiar i obmiar robót.....	63
5.10.9.	Odbiór robót	63
5.10.10.	Podstawa płatności	65
5.10.11.	Przepisy związane.....	65
5.11.	Nawierzchnia drogowa	67
5.11.1.	Przedmiot i zakres robót	67
5.11.2.	Określenia podstawowe	67
5.11.3.	Materiały	67
5.11.4.	Sprzęt.....	68
5.11.5.	Transport.....	68
5.11.6.	Wykonanie robót	69
5.11.7.	Kontrola jakości robót	69
5.11.8.	Obmiar robót	70
5.11.9.	Odbiór robót	70
5.11.10.	Podstawa płatności	70
5.11.11.	Przepisy związane.....	70
6.	ST-6 ROBOTY ELEKTRYCZNE	72
7.1.	Wstęp.....	72
7.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	72
7.1.2.	Zakres stosowania specyfikacji	72
7.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	72
7.1.4.	Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych	72
7.2.	Materiały	72
7.2.1.	Wymagania ogólne	72
7.2.2.	Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania	72
7.2.3.	Wymagania przy zamianie materiałów	72
7.3.	Sprzęt	72
7.4.	Transport	72
7.5.	Badania i pomiary	72
7.6.	Normy i przepisy	73

1. 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 "Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Kumelsku – budowa zbiornika retencyjnego o pojemności 100m³ wraz z niezbędną infrastrukturą".

1.1.2. Przedmiot i cel inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa stacji uzdatniania wody we wsi Kumelsk, gmina Kolno, woj. Podlaskie o jeden zbiornik retencyjny wody czystej o poj. 100m³.

Celem opracowania jest optymalizacja pracy systemu produkcji wody pitnej poprzez rozbudowę układu technologicznego uzdatniania wody o zbiornik 100m³ i dostosowanie sterowania stacji do obecnych warunków i wymogów.

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 | Roboty geodezyjne |
| 2. ST—2 | Roboty ziemne |
| 3. ST—3 | Roboty sanitarne i technologiczne |
| 4. ST—4 | Roboty budowlane |
| 5. ST—5 | 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 Technicznych.

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, Dokumentację Projektową 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 jakiekolwiek 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 odchyień 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, poręcz, 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 wzgląd na:
 - Lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
 - Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - Zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami 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 pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. 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 źródeł.
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 (PZI) 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 stanowiły 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, żwirowopiaszczystych i piaszczystogliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 30cm łącznie z ułożeniem rur drenarskich odwadniających. W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia 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 dostarczane przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek 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. Jakiegokolwiek 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 nieodzwonne 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 częstotliwość 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 zamienne).
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 późn. zmianami).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późn. 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. ST—1 ROBOTY GEODEZYJNE

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. Uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi).
3. Wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych).
4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.
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 prętym 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 $0,15 \pm 0,20$ m i długości $1,5 \pm 1,70$ m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy $0,05 \pm 0,08$ m i długości około 0,30m, a dla punktów w nawierzchni utwardzonej – bolce stalowe średnicy 5mm i długości $0,04 \pm 0,05$ 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 tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, 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 budowach 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.

Kontrolę 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 poziomą, 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. ST—2 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. Zасыpywanie wykopów ziemią z odkładu z zagęszczeniem,
8. Rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów,
9. Odtworzenie ciągów komunikacyjnych.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z norma 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 odpajania – 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 $0,12 \div 0,20$ m, 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 $0,20 \div 0,30$ m 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 obrysie wewnętrznym wykopu kable i rurociągi należy zabezpieczyć.

3.5.2. Zasyпка

1. Zасыpywanie 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 – zasypywanie 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 $0,10 \div 0,20$ m 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 $0,20 \div 0,30$ m 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 syrkim (poza drogami), zasypywanie powinno przebiegać jak powyżej, przynajmniej 0,25m ponad powierzchnię przewodu. Zasyпка gruntem rodzimym, 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 syrkiej, drobnym lub średnim uziarnieniu, niezbrilonym 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 równego 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 odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte 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 przerwanych rurociągu.
 2. Ręczne wydobycie nawodnionego gruntu poniżej rzędnej nowego rurociągu.
 3. Dowieszenie piasku.
 4. Ręczne zasypianie wyrobiska mieszkanką piaskową.
 5. Przełożenie starego rurociągu powyżej i poniżej miejsca przerwania i jego połączenie.
 6. Wykonanie zasypki 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 $\pm 5\text{cm}$.

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. ST—3 ROBOTY SANITARNE I TECHNOLOGICZNE

4.1. Wstęp

4.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem technologii wraz z niezbędnymi instalacjami sanitarnymi 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. Budowy nadziemnego, stalowego zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej poj. 100m³,
2. Budowy przyłączy międzyobiektowych,
3. Budowy komory zasuw z kręgów betonowych $\varnothing 200\text{cm}$,
1. Dostosowanie sterowania stacji uzdatniania wody uwzględniając nowe obiekty.

4.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w rozdziale STO „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.

4. Kanalizacja sanitarna sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowych i przemysłowych.
5. Kanał liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
6. Kanał sanitarny kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.
7. Odgałęzienie kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem sanitarnym.
8. Kolektor główny kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.
9. Studzienka kanalizacyjna studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
10. Studzienka przelotowa studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
11. Studzienka połączeniowa studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
12. Studzienka kaskadowa (spadowa) studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.
13. Płyta przykrycia studzienki lub komory płyta przykrywająca komorę roboczą.
14. Właz kanałowy element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
15. Kinetą – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
16. Spocznik element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
17. 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.
18. Przyłącze wodociągowe – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.
19. Uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Projektowany zbiornik retencyjny wody uzdatnionej wraz z technologią montażu i wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. 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 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 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 załączyć atesty, aprobaty techniczne, karty katalogowe, DTR (Dokumentacje Techniczno Ruchowe) oraz 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

Urządzenia o minimalnych wymaganiach	Typ zamiennika	Ilość	Producent/Dostawca
Zbiornik retencyjny stalowy, pionowy, jednokomorowy o pojemności 75m ³		1	

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 obciąży Wykonawcę.

4.2. Materiały

4.2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

4.2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

4.2.2.1. Technologia

a) Zbiornik retencyjny

Projektowany jest zbiornik stalowy, pionowy, jednokomorowy o parametrach:

- Pojemność – 100,0m³
- Średnica nominalna – 4500mm,
- Średnica zewnętrzna z izolacją – 4740mm,
- Wysokość całkowita – 7300mm,
- Orientacyjna masa zbiornika z izolacją 6900kg.

Zbiornik należy wykonać z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Powinien składać się on z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu powinien znajdować się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik powinien posiadać dwa włazy rewizyjne:

- Na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą,
- W dolnej części płaszcza wąż okrągły.

Ponadto zbiornik należy wyposażyć w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika powinno wchodzić również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone kołnierzami na ciśnienie p=1,0MPa i powinny znajdować się w dnie zbiornika. Instalacja wewnętrzna zbiornika:

- Rurociąg napełniający zbiornik DN100mm,
- Rurociąg odpływowy ze zbiornika DN150mm,
- Rurociąg spustowy DN150mm,
- Rurociąg przelewowy DN150mm.

Rury i kształtki w zbiornikach stalowe czarne zabezpieczone farbami do kontaktu z wodą, połączenia rurociągów za pomocą spawania. Rurociągi ze zbiorników należy wprowadzić do komory zasuw KZ, rurociągi układać z zachowaniem minimalnej głębokości przykrycia równej 1,6m. Rurociągi posadowione w ziemi, powyżej 1,6m należy zabezpieczyć termicznie. Rurociągi (poza przelewowym) należy wyposażyć w zasuwę odcinającą. Przelew i spust ze zbiornika podłączony zostanie do istniejącej studzienki kanalizacji spustowo-przelewowej.

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

b) Komora zasuw

Zasuwę należy umieścić w szczelnej komorze zasuw wykonanej z kręgów betonowych średnicy $\varnothing 200$ cm – krąg dennej wysokości 1,0m i krąg pośredni wysokości $H=1,0$ m. Zwieńczenie komory - płyta pokrywowa z otworem $\varnothing 625$ mm. Właz średnicy 600mm klasy B125. Komorę zasuw wyposażyć w kanał wentylacyjny nawiewny i wywiewny PVC DN90. Przejścia kanałów przez ściany komory wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Kształtki i armatura w komorze zasuw z żeliwa sferoidalnego. Należy także wykonać zejście do komory za pomocą stopni włazowych zamocowanych mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 30cm.

c) Rurociągi wodociągowe

Rurociągi wodociągowe: tłoczne zasilające zbiorniki i odprowadzające wodę ze zbiorników wykonać z rur ciśnieniowych PE100RC SDR17 w sztangach, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, oraz kształtek z żeliwa sferoidalnego. Minimalne przykrycie przewodów 1,60m od projektowanej powierzchni terenu. Przy budowie rurociągów zachować warunki montażowe producenta rur. Wykaz rurociągów zgodnie z opisem na projekcie zagospodarowania terenu. Połączenia rurociągów z armaturą żeliwną wykonać za pomocą tulei PE wraz z kołnierzem, śrub, nakrętek, podkładek ze stali nierdzewnej oraz uszczelek zbrojonych. Połączenie z istniejącymi rurociągami należy wykonać za pomocą trójnika z żeliwa sferoidalnego.

Zestawienie:

- Rura PE100RC SDR17 DN160, L=13,0m;
- Rura PE100RC SDR17 DN110, L=19,0m;

d) Kanalizacja wód spustowo-przelewowych i odwodnieniowych

Rurociąg grawitacyjny wód spustowo-przelewowych i odwodnieniowych należy wykonać z rur PVC lita SN8 DN200 z wydłużonym kielichem. Odprowadzenie wód do istniejącej studni kanalizacji spustowo przelewowej – zgodnie z częścią graficzną projektu. Przejścia przewodów przez ściany studni wykonać w tulejach uszczelniających.

Zestawienie:

- Rura PVC DN200 SN8 lita, L=14,0m;

4.2.2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka

e) Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej

	Urządzenie	Ilość	Moc	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Zbiornik retencyjny	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
	Pływak	1	-	-	RT/ZH

f) Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna (RT) zostanie zmodernizowana w zakresie:

- Sterowania pompami głębinowymi;
- Wprowadzenia toru prądowego dla zasilania sondy hydrostatycznej do 3 zbiornika wody.

Na drzwiach rozdzielni należy zamontować kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

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

Projekt zakłada aktualizację oprogramowania rozdzielni technologicznej bez wymiany oprogramowania.

W szafie Rozdzielni Technologicznej zmodernizowana będzie praca istniejącego sterownika swobodnie programowalnego firmy SIEMENS, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

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

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) ma realizować po modernizacji nadal zadania zgodnie z założonym wcześniej algorytmem:

- Włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- Podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- Zabezpiecza pompę płuczną przed sucho biegiem (w trybie automatycznym) w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- Blokuje 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 HMI);
- Umożliwia opcjonalny nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie); opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

g) Rozdzielnia zestawu hydroforowego

Rozdzielnia Zasilająca Sterująca (RZS - ZH) zostanie zmodernizowana w zakresie:

- Podłączenie wyłącznika pływakowego do 3 zbiornika wody.
- Przełącznik na szafie do aktywacji lub dezaktywacji wyłącznika pływakowego w zbiorniku nr 3;

4.2.2.3. Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych

a) Pompy głębinowe

Należy zoptymalizować pracę pomp głębinowych – jedna ze studni straciła. Należy sterować pompami głębinowymi - poziomami wody w zbiorniku i powodować częstsze zmiany kolejności pracy pomp. Tak aby doprowadzić do ich równomiernego zużywania się.

Pompy głębinowe będą pracowały naprzemiennie na podstawie określonego w sterowniku algorytmu. Proces zamiany pracującej pompy będzie przebiegał cyklicznie i będzie zarządzany przez sterownik umieszczony w szafie RT. Ilość pracujących pomp będzie uzależniona od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych.

Podstawowe warunki pracy studni głębinowych:

- W zbiornikach zainstalowano sondy hydrostatyczne które w zależności od poziomu wody włączają i wyłączają układ uzdatniania wody
- Zbiorniki stanowią układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompami głębinowymi aktywny jest zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna. Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT
- Studnie załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej
- Uruchomienie uzdatniania i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu H_{min} od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika .
- Analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik i podejmowanie przez niego decyzji o ewentualnym dołączaniu kolejnych pomp, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego kończącego dany cykl filtracyjny związany z dopełnianiem zbiornika.
- Obowiązuje zasada przełącznika kolejności pracy studni .
- Po osiągnięciu poziomu wyłączania w kolejnym cyklu pracy jako pierwsza włączana jest studnia kolejna z pętli.
- Przy wyłączaniu pracujących studni sterownik wyłącza studnie w kolejności od najdłużej pracujących
- Jeśli dany obiekt lub technolog narzuca dopuszczalne możliwe konfiguracje jednocześnie pracujących studni, algorytm dołączania studni w zależności od ujemnych przyrostów poziomu, powinien uwzględniać te zależności.

- W algorytmie powinna być zapewniona również opcja jednoczesnego załączenia więcej niż jednej studni przy ujemnym przyroście poziomu (np. studnie o mniejszych wydajnościach niż pozostałe lub o zróżnicowanych parametrach wody) jeśli będą takie potrzeby.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- Równomierne zużywanie się pomp
- Prace suw z jak największą ilością godzin na dobę z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego
- Z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym

Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-O-RĘKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. Gdy w cyklu uzdatniania wymagana jest praca kilku pomp jednocześnie odpowiedni algorytm załącza je i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym zachowując zależność równomiernego zużywania się pomp.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażany jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody.
Sondy hydrostatyczne będą współpracowały ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

b) Zbiornik retencyjny

W projektowanym układzie technologicznym przewidziano dodatkowy trzeci zbiornik magazynowy wody. W projektowanym zbiorniku należy zamontować rurę perforowaną wykonaną z PVC w celu montażu sondy hydrostatycznej. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. W zbiorniku projektuje się montaż hydrostatycznej sondy głębokości do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, jako zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie pompy płucznej przed pracą na suchobiegu. W zbiorniku retencyjnym projektuje się również pływak który stanowi zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

- Graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,
- Graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływak. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu sucha biegu pomp sieciowych spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchobiegu.

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. ST—5 ROBOTY BUDOWLANE

5.1. 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.

5.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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.

5.3. 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 żelbetonowych,
2. Zbrojenia konstrukcji,
3. Robót murowych,
4. Izolacyjnych,
5. Tynków wewnętrznych i zewnętrznych,
6. Ocieplania ścian budynków,
7. Nawierzchni drogowych.

5.4. 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.

5.5. Konstrukcje betonowe i żelbetonowe

5.5.1. Przedmiot i zakres robót

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetonowych 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.

5.5.2. 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; γ_y – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15x15x15cm.

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

5.5.3. 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 roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się roznieść 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, wazy 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 gryś z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące gryś 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 gryś granitowych – do 16%,
 - dla gryś 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 okruszowym 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 0,8 MPa (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 okruszowym 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 1,9 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 16mm,
- Wartości 4,5÷6,5% dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamrażnięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

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.

5.5.4. 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 łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

5.5.5. 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.

5.5.6. 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 (kanałów, 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 mieszankę 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 mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu, pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wężelnymi,
- Przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,

- Przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Przy zagęszczaniu 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 (łatą) 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 w 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 szkliska 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 zamarznięciem. 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 nasłonecznieniem. 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 następne dni 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, przełomami 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 statyczno-wytrzymałościowych. 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.

5.5.7. Kontrola jakości robót

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

5.5.7.1. 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. Próbki 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 2. 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 Techniczna	
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 ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie 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 m ³ betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

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

6. Przekroje

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

- $\pm 0,04 \cdot l_i$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 0,02 \cdot l_i$ 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:

- $\pm 0,04 \cdot l_i$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 0,02 \cdot l_i$ 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.

5.5.8. 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 .

5.5.9. 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.

5.5.10. 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.

5.5.11. 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. Osnovy 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 Żelbetowych,
 - 306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,
 - Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.6. Zbrojenie konstrukcji

5.6.1. 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, podciąg, gzymsy oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów.

5.6.2. 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.

5.6.3. Materiały

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

1. Stal zbrojeniowa

a) Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetonowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-H84023/6: AIIIIN, gatunku RB500W/BSt500SO.T.B. oraz stal klasy AII, 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 $8 \div 40$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa 500
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 550
- Wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490
- Wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375
- Wydłużenie (min) w % 10
- Zginanie do kąta 60°
- Brak pęknięć i rys w złączy.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2b wg normy PN-H84023/06 o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $6 \div 32$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa 355
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 490
- Wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355
- Wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295
- Wydłużenie (min) w % 20
- Zginanie do kąta 60°
- brak pęknięć i rys w złączy.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku St3SXb wg normy PN-H84023/01 o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $5,5 \div 40$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa 240
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 370
- Wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
- Wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200
- Wydłużenie (min) w % 24
- Zginanie do kąta 180°
- Brak pęknięć i rys w złączy.

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0Sb wg normy PN-H84023 o następujących parametrach:

- Średnica pręta w mm $5,5 \div 40$
- Granica plastyczności R_e (min) w MPa 220
- Wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 310
- Wydłużenie (min) w % 22
- Zginanie do kąta 180°
- Brak pęknięć i rys w złączy.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczane 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.

5.6.4. 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.

5.6.5. 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.

5.6.6. 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 zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą 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 załamania 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 niefuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu Żelbetowego powinna 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 szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie Skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów na przemian.

5.6.7. 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. Próbkę 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.

5.6.8. 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 wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

5.6.9. 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, złączy i długości zakotwień prętów,
- Zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

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

5.6.10. 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 ST,
- Wykonanie badań i pomiarów,
- Oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

5.6.11. 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.

5.7. Roboty murowe

5.7.1. 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.

5.7.2. Określenia podstawowe

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

5.7.3. 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

5.7.4. 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.

5.7.5. 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.

5.7.6. 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÷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 sukcesywnie 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 mijały 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/B14504. 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.

5.7.7. 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,

5.7.8. 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.

5.7.9. 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 3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów

L.p.	Rodzaj odchyłki		Wartość odchyłki dopuszczalnej [mm]
1	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów:		
	▪ na długości 1m		3
	▪ na całej powierzchni ściany pomieszczenia		10
2	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:		
	▪ na wysokości 1 m		3
	▪ na wysokości 1 kondygnacji		5
	▪ na całej wysokości ściany		15
3	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru:		
	▪ na długości 1 m		1
	▪ na całej długości budynku		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

5.7.10. Podstawa płatności

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

5.7.11. 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

5.8. Roboty izolacyjne

5.8.1. 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.

5.8.2. Określenia podstawowe

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

5.8.3. 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 2m.

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.

5.8.4. Sprzęt

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

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

5.8.5. 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

Wełnę mineralną należy przewozić krytymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający ją przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. World lub baloty z wełną mineralną należy układać do wysokości 2 m, zabezpieczając je przed przesuwaniami 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.

5.8.6. 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 wypłukać 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 pylistych 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 cieplnochronnych 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 potrzeba bezwzględnie zapobiegać ich bezpośredniej styczności z elementami silnie nagrzanymi (np. z przewodami co. 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.

5.8.7. 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.

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

- Sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- Sprawdzeniu 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.

5.8.8. 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.

5.8.9. 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.

5.8.10. Podstawa płatności

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

5.8.11. 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 przesywanej 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.

5.9. Tynki wewnętrzne i zewnętrzne

5.9.1. 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.

5.9.2. 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.

5.9.3. 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 $0,25 \div 0,5$ mm,
 - piasek średnioziarnisty $0,5 \div 1,0$ mm,
 - piasek gruboziarnisty $1,0 \div 2,0$ 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 $+5^{\circ}\text{C}$. Do zapraw cementowowapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną 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.

5.9.4. 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.

5.9.5. Transport

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

Transport cementu i wapna suchogaszzonego powinien odbywać się zgodnie z normą BN88/673108. Cement i wapno suchogaszzone luzem należy przewozić cementowozem, natomiast cement i wapno suchogaszzone 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.

5.9.6. 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 przebiecia 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 „Wytycznymi wykonywania robót budowlanomontażowych w okresie obniżonych temperatur”. Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym 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 podłoże 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 zawilgocenie oraz w tynkach zewnętrznych w proporcji 1:1

5.9.7. 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.

5.9.8. Obmiar robót

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

Powierznię 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. Powierznię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym.

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

Powierznię 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.

5.9.9. 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, piłśni 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.

5.9.10. 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 krtek wentylacyjnych i innych drobnych elementów,
- Wykonanie tynków,
- Reperacja tynków po dziurach i hakach,
- Oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- Likwidację stanowiska roboczego.

5.9.11. 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.

5.10. Ocieplenie ścian budynków

5.10.1. 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.

5.10.2. 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.

5.10.3. 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, aprobatkach 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, przylga), 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 bezzementowa (np. dyspersja akrylowokopolimerowa), zawierająca wypełniacze (także włókna) masa, nanoszona na powierzchnię płyt izolacyjnych, w której zatapia się siatka zbrojąca. W niektórych systemach tworzy samodzielnie warstwę zbrojącą.

f) Siatka zbrojąca

Siatka z włókna szklanego (impregnowanego przeciwalkalicznie) o gramaturze min. 145 g/m², wtapiąca 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 kołków 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 Aprobacje Techniczne (EAT), udzielane w oparciu o Wytyczne do Europejskich Aprobacji Technicznych ETAG nr 004, na rynku krajowym Aprobacje Techniczne ITB, udzielane w oparciu o Zalecenia Udzielania Aprobacji 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.

5.10.4. 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.

5.10.5. 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, wciągники, 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.

5.10.6. 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, замуrować 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 podłoża. Dotyczy to przede wszystkim podłoża istniejących zwietrzałych 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 wielkopłytywowej (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, wykwity, 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 podłoża usunąć warstwę złuszczeń, spękań, odspajających się tynków i warstw malarskich. Sposób przygotowania powierzchni (czyszczenie stalowymi szczotkami, metoda strumieniowa (różne rodzaje ścierniwi), 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), nałożyć i wtopić w nią za pomocą pacy siatkę zbrojącą, w pierwszej kolejności ewentualną siatkę pancerną. Powierzchnię warstwy zbrojonej wygładzić siatką zbrojąca 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.

5.10.7. 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 (szczełogowej) 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 przystąpieniem 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 4. 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 łaty 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.

5.10.8. 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.

5.10.9. 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.

5.10.10. 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
- Ustalonych 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 kołków 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 (profilu),
- 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.

5.10.11. 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 Aprobat 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 Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r.
- ZUAT 15/V.01/1997 Tworzywowe łączniki do mocowania termoizolacji. Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB Warszawa Instytut Techniki Budowlanej 1997 r.
- ZUAT 15/V.07/2003 Łączniki do mocowania izolacji termicznej uformowanej w płyty. Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB Warszawa Instytut Techniki Budowlanej 2003 r.
- ZUAT 15/VIII.07/2003 Zaprawy klejące i kleje dyspersyjne Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2000 r.
- ETAG 004 Wytyczne do Europejskich Aprobat Technicznych. Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi. Dz. Urz. WEC212 z 06.09.2002 r.
- ETAG 014 Wytyczne do Europejskich Aprobat 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.

5.11. Nawierzchnia drogowa

5.11.1. 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.

5.11.2. 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 n/n szczegółowej 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.

Obramowama chodników umocnienie ich bocznych krawędzi wykonane z krawężników (obrzeży) betonowych, półówek betonowych płyt chodnikowych, kostki, klinkieru lub innych materiałów.

Podłoże grunt rodzimy lub nasypowy, na którym wykonuje się ławę lub podsypkę.

Podsypka warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST "Wymagania ogólne".

5.11.3. 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 5. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

L.p.	Cechy	Wartość
------	-------	---------

1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa] ▪ Co najmniej średnia z sześciu kostek ▪ Najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PNB06250 [2], [%], nie więcej niż	5
3	▪ 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 receptie 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 tablicy.

Tabela 6. 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
Szczerby 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.

5.11.4. 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.

5.11.5. 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.

5.11.6. 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 pielęgnacji może być zaraz oddany do użytkowania.

5. Ustawianie krawężników i obrzeży.

Krawężniki, obrzeża ustawia się na podsypce piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu. Obrzeża betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych pochyłości nawierzchni chodnika. Tylne ścianki obrzeży od strony zielenia lub terenu powinna być obsypana piaskiem ubitym i skompresowanym. 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.

5.11.7. 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 łąką 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 łąką 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 łatą 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.

5.11.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

5.11.9. 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.

5.11.10. 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.

5.11.11. 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.

6. ST—6 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 zlecaniu 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 2S 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. Materiały

7.2.1. 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 3 tygodnie 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.

7.2.2. 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

7.2.3. 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.

7.3. 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.

7.4. 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.

7.5. 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 (protokół) 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 (protokół) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

7.6. 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.
- 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