

K A R T A T Y T U Ł O W A

OPRACOWANIE:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INWESTYCJA:	WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W MARZĘCINIE POLEGAJĄCA NA BUDOWIE INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ NA GAZ PŁYNNY PROPAN Z DWOMA NAZIEMNYMI ZBIORNIKAMI O POJEMNOŚCIACH 6,4M3 I 9,2M3 ORAZ DWÓCH ZESTAWÓW ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA O MOCY 110 KW I 200 KW. ROZBIÓRKA SIŁOSU NA PELET. PRZEBUDOWA I TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU KOTŁOWNI Z ROZBIÓRKĄ KOMINA. KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – VIII, XVIII
ADRES INWESTYCJI:	UL. POLNA 5, MARZĘCINO, 82-100 NOWY DWÓR GDAŃSKI DZIAŁKI NR. NR 455/1, 455/2, 460/4, OBRĘB: 0008 MARZĘCINO JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 221002_5 NOWY DWÓR GDAŃSK Identyfikator działek ewidencyjnych: 221002_5.0008.455/1 221002_5.0008.455/2 221002_5.0008.460/4
INWESTOR:	GMINA NOWY DWÓR GDAŃSKI, UL. WEJHERA 3, 82-100 NOWY DWÓR GDAŃSKI
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	MONOLIT BUDOWNICTWO UL. OGRODOWA 6, 80-180 JANKOWO GDAŃSKIE
ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY:	mgr inż. Piotr Jutrowski, upr. nr POM/0051/PWOK/03 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
STWiORB OPRACOWAŁ	
DATA OPRACOWANIA:	CZERWIEC 2024

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nr. ST	Spis zawartości	Strona
ST.00.00.00	Warunki ogólne	3
ST.01.00.00	Roboty przygotowawcze	8
SST.01.01.00	Organizacja placu budowy	8
ST.02.00.00	Roboty ziemne	9
SST.02.01.00	Zdjęcie humusu	9
SST.02.02.00	Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.	10
SST.02.03.00	Wykonanie nasypów, podbudów, zasypek i obsypek	11
ST.03.00.00	Roboty konstrukcyjne / ogólnobudowlane	16
SST.03.01.00	Konstrukcje żelbetowe	16
SST.03.02.00	Konstrukcje murowe	32
SST.03.03.00	Konstrukcje stalowe	35
SST.03.04.00	Izolacje ścian fundamentowych	37
SST.03.05.00	Beton architektoniczny	39
ST.04.00.00	Pokrycia dachowe	41
SST.04.01.00	Pokrycie dachu w technologii papy termozgrzewalnej	41
SST.04.02.00	Pokrycie dachu w technologii membrany dachowej	43
SST.04.02.00	Pokrycie dachowe z blach	45
ST.05.00.00	Poszycia konstrukcji	51
SST.05.01.00	Lekkie obudowy z płyt warstwowych	51
ST.06.00.00	Elewacje	55
SST.06.01.00	Ocieplenie i wykończenie elewacji metodą lekką mokrą	55
ST.07.00.00	Instalacje wewnętrzne	60
SST.07.01.00	Instalacje gazu G31, zbiorniki propanu	60
SST.07.02.00	Instalacje wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej	69
SST.07.03.00	Instalacje ogrzewania	75

ST.00.00.00

WARUNKI OGÓLNE

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwana dalej zamiennie STWiORB lub ST) – Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych szczegółowych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót w ramach zadania: „**WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W MARZĘCINIE POLEGAJĄCA NA BUDOWIE INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ NA GAZ PŁYNNY PROPAN Z DWOMA NAZIEMNYMI ZBIORNIKAMI O POJEMNOŚCIACH 6,4M3 I 9,2M3 ORAZ DWÓCH ZESTAWÓW ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA O MOCY 110 KW I 200 KW. ROZBIÓRKA SIŁOSU NA PELET. PRZEBUDOWA I TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU KOTŁOWNI Z ROZBIÓRKĄ KOMINA.**”.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja Techniczna stanowi załącznik do umowy z Wykonawcą i należy ją stosować jako wytyczne do realizacji Robót dla Zadania Inwestycyjnego opisanego w podpunkcie 1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna odnosi się do wszystkich czynności ogólnych związanych z organizacją i przeprowadzeniem zadania opisanego w punkcie 1.

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w zakresie w jakim dotyczą one umowy oraz są zgodne z jego uprawnieniami określonymi przepisami prawa budowlanego.

3.1 Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz uzgodnioną w umowie ilość egz. Dokumentacji Projektowej i ST.

3.2 Dokumentacja Projektowa (TO JESZCZE BĘDĘ ZMIENIAŁ).

- **Projekt budowlany wielobranżowy** opracowany przez Monolit Budownictwo, ul. Ogrodowa 6, 80-180 Jankowo Gdańskie.
- **Projekt techniczny branży architektoniczno – konstrukcyjnej** opracowany przez Monolit Budownictwo, ul. Ogrodowa 6, 80-180 Jankowo Gdańskie.
- **Projekt techniczny branży sanitarnej** opracowany przez Monolit Budownictwo, ul. Ogrodowa 6, 80-180 Jankowo Gdańskie.
- **Projekt techniczny branży elektrycznej** "Budowa budynku świetlicy wiejskiej wraz z niezbędną infrastrukturą" opracowany przez Monolit Budownictwo, ul. Ogrodowa 6, 80-180 Jankowo Gdańskie.
- **Przedmiar robót** dla projektu "Budowa budynku świetlicy wiejskiej wraz z niezbędną infrastrukturą" opracowany przez Monolit Budownictwo, ul. Ogrodowa 6, 80-180 Jankowo Gdańskie.

3.3 Dokumentacja uzupełniająca.

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:

- Plan BIOZ,
- Harmonogram rzeczowo - finansowy robót, który będzie stanowił załącznik do umowy z Wykonawcą.

3.4 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Dokumentacja Projektowa oraz STWiORB stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który zaleci Projektantowi dokonanie odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Umową, Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub Roboty nie będą zgodne z Umową, Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy rozebrane na koszt Wykonawcy.

3.5 Zabezpieczenie Terenu Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, ochronę, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i mienia. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną, chyba że co innego wynika z treści Umowy.

3.6 Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w szczególności przepisy dotyczące postępowania z odpadami.

3.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. 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 wbudowania.

3.8 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, w pomieszczeniach zaplecza biurowego, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót lub jako konsekwencja nieprzestrzegania przepisów pożarowych przez personel Wykonawcy.

4. MATERIAŁY

4.1 Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one wbudowane, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli

przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub w innym miejscu zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za stan jakościowy i ilościowy materiałów zmagazynowanych przed ich wbudowaniem. Materiały dostarczone przez Wykonawcę stanowią własność Wykonawcy do momentu ich wbudowania, chyba że zapisy Umowne stanowią inaczej.

4.2 Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze, na co najmniej tydzień przed użyciem materiału i przedstawi materiał do pisemnej akceptacji.

5. SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy nie zostaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do robót.

6. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

7. WYKONANIE ROBÓT

7.1 Ogólne zasady wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

7.2 Zasady kontroli jakości Robót.

Celem kontroli robót będzie takie zarządzanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

7.3 Pobieranie próbek.

Zamawiający / Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w każdym czasie realizacji zadania mają prawo do żądania kontroli jakości wbudowanych materiałów i urządzeń.

Próbki do ewentualnych prób i badań będą pobierane losowo. Wszelkie badania próbek lub badania dodatkowe przeprowadzone będą przez Zamawiającego na jego koszt. Jednakże w wypadku, gdy na podstawie wyników przeprowadzonych badań okaże się, że zastosowane materiały nie odpowiadają warunkom wynikającym z Umowy Zamawiający, poza uprawnieniem domagania się doprowadzenia materiałów do stanu zgodnego z Umową, będzie uprawniony do obciążenia Wykonawcy poniesionymi kosztami badań.

7.4 Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, można stosować wytyczne krajowe albo inne odpowiednie procedury. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Zamawiający / Inspektor Nadzoru Inwestorskiego powiadomi Wykonawcę o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Zamawiający przedstawi Wykonawcy na piśmie ich wyniki.

7.5 Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru Budowlanego kopie raportów z wynikami badań i prób. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu na każde żądanie deklarację, certyfikaty zgodności z Polską / Europejską Normą lub Aprobata Techniczną potwierdzające dopuszczenia do stosowania i obrotu w budownictwie dla użytych materiałów i urządzeń, a dla każdego z odbiorów dokumenty potwierdzające należyte wykonanie robót - to jest świadectwa badań, prób i sprawdzeń, dokumenty potwierdzające wywóz odpadów na legalne wysypisko oraz ich utylizację oraz inne dokumenty odbiorowe, wymagane obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa i warunkami umowy. Komplet dokumentów Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć w dwóch egzemplarzach oraz w formie elektronicznej przed końcowym rozliczeniem jako dokumentacja powykonawcza wykonanego zakresu.

7.6 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego dopuści do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 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. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7.7 Dokumenty budowy

W skład dokumentacji budowy wchodzi:

- Dokumentacja Projektowa
- Dziennik Budowy
- Dokumentacja wyrobów i urządzeń
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów, dotyczące stosowania wyrobów.
- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły narad i ustaleń.

7.8 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej

prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawione do wglądu na życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

8. ODBIORY ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

8.1 Odbiór częściowy

W trakcie realizacji robót dokonywane będą odbiory techniczne robót zanikających, a także odbiory częściowe określonych etapów robót, poprzedzające odbiór końcowy. Zgłoszenie elementu zanikającego w toku nastąpi nie później niż 24 godziny przed planowanym zakryciem elementu w drodze powiadomienia mailowego. Dokonanie odbioru robót, elementu, etapu nie pozbawia Zamawiającego prawa zgłoszenia wad lub usterek w toku odbioru końcowego.

8.2 Odbiór końcowy Robót

Odbiór końcowy nastąpi jednorazowo, po zakończeniu realizacji przez Wykonawcę całości powierzonego zakresu robót. Z czynności odbioru końcowego będą spisane protokoły zawierające wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak również terminy wyznaczone przez Zamawiającego na usunięcie ujawnionych wad i usterek. Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego zawiadomienia Zamawiającego o usunięciu wad. Usunięcie wad będzie każdorazowo potwierdzone pisemnym protokołem.

8.3 Odbiór ostateczny - odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Po zakończeniu okresu gwarancji strony przeprowadzą odbiór ostateczny potwierdzający należyte wywiązanie się Wykonawcy ze zobowiązań umownych w zakresie usunięcia wszelkich wad i usterek zgłoszonych w tym okresie.

ST.01.00.00	Roboty przygotowawcze
SST.01.01.00	Organizacja placu budowy

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót ma obowiązek zabezpieczyć teren budowy przed dostępem osób trzecich, zbudować tymczasowe zaplecze budowy oraz niezbędne zaplecze magazynowe. Ogrodzenie budowy wykonać z wraz z bramami wjazdowymi. Wyjazd / wyjazdy z terenu budowy należy oznakować. Zaplecze magazynowe i biurowe budowy wykonać z kontenerów systemowych zgodnie z zapotrzebowaniem wykonawcy. W miejscu ogólnodostępny zainstalować tablicę informacyjną budowy o rozmiarach zgodnych z obowiązującymi przepisami. Ogrodzenie ustawić wzdłuż granicy geodezyjnej działki. Zaplecze budowy zlokalizować w miejscu najmniej kolidującym z planowanymi robotami i zaopatrzyć w tymczasowe przyłącza mediów. Wykonawca w ramach budowy własnego zaplecza biurowego przewidzi jedno stanowisko biurowe dla potrzeb Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

ST.02.00.00	Roboty ziemne
SST.02.01.00	Zdjęcie humusu

1. MATERIAŁY

Nie występują

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

2.2 Sprzęt do robót ziemnych

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek, spycharek lub koparek wyposażonych w łyżki do skarpowania. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3.2 Zdjęcie warstwy humusu

Teren przeznaczony pod budowę obiektu, budynku, przynależnych do niego terenów utwardzonych, dróg oraz innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny. Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego obszaru robót oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z faktycznym stanem występowania. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni przeznaczonej na wykonanie robót, zgodnie z dokumentacją projektową oraz poprawności jego składowania z przeznaczeniem do późniejszego wykorzystania o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej.

SST.02.02.00	Wykonanie wykopów w gruntach I - V kat.
--------------	---

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Podział gruntów

Podział gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odpajania zawarty jest w KNR 2-01. Roboty ziemne. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

2.2 Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z ze sprzętu ciężkiego odpowiedniego do specyfiki prowadzenia robót ziemnych pod względem rodzaju sprzętu, pojemności ładunkowej sprzętu itd., tak aby tempo oraz jakość prowadzenia prac odpowiadała założeniom dokumentacji projektowej oraz harmonogramu robót.

2.3 Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Zamawiającego.

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1 Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”. Przy prowadzeniu robót ziemnych należy zapewnić następujące roboty przygotowawcze:

- Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej związanej z wytyczeniem i stabilizacją w terenie granic wykopu,
- Sprawdzenie czy w obrębie wykopu występują instalacje podziemne lub inne przeszkody wymagające szczególnej ostrożności w trakcie wykonywania robót,
- Oczyszczenie i przygotowanie terenu wraz z drogami dojazdowym,
- Zabezpieczenie terenu wykopu przed wodami opadowymi.

3.2 Skarpowanie wykopu

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża wykonawcę robót ziemnych. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca wyznaczy granice robót ziemnych i określi głębokości wykopów w przekrojach.

Podczas ustalania bezpiecznego pochylenia skarp należy mieć na uwadze:

- rodzaj gruntu, w którym wykonywana będzie skarpa,
- wielkość przewidywanych obciążeń w sąsiedztwie skarpy,
- przewidywany czas użytkowania wykopu,
- skutki ewentualnej utraty stateczności skarpy.

3.3 Odwodnienie wykopów

W czasie wykopu należy zapewnić jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

3.4 Dokładność wykonania wykopów

Wykopy prowadzić tak, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu podłoża na docelowej rzędnej. Dno wykopu chronić przed zalaniem wodą opadową, mechanicznym spulchnieniem i przemarzaniem. Wykop przygotować w etapach, tak aby ostatnie 30 cm nad poziomem dołu chudego betonu dokopać bezpośrednio przed przekazaniem wykopu Wykonawcy Konstrukcji do wykonania chudego betonu.

Dno wykopu zagęścić zagęszczarkami płytowymi ciężkimi (min 300kg) do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s=0,95$. Chyba, że dokumentacja projektowa stanowi inaczej.

Tablica nr 1. Dopuszczalne odchyłki nie powinny być większe od podanych w tabeli:

Dopuszczalne odchyłki	Dotyczące:
$\pm 0,02\%$	spadków terenu
$\pm 0,05\%$	spadków rowów odwadniających
± 4 cm	rzędnych w siatce kwadratów 40 m x 40 m
± 5 cm	rzędnych dna wykopu fundamentowego
+ 3 cm	rzędnych dna wykopu dla rurociągów w gruntach spoistych
± 5 cm	rzędnych dna wykopu dla rurociągów w gruntach wymagających wzmocnienia
± 5 cm	wymiarów w planie wykopów rozpartych i pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej 1,5 m
± 15 cm	wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
± 5 cm	odległości krawędzi dna od ustalonej w planie osi wykopów dla przewodów podziemnych
$\pm 10\%$	nachylenia skarp wykopów fundamentowych
+ 5%	nachylenia skarp wykopów dla przewodów podziemnych
± 5 cm	szerokości korony nasypu budowlanego

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

4.2 Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie dna w wykopie
- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

SST.02.03.00	Wykonanie nasypów, podbudów, zasypek i obsypek
--------------	--

1. MATERIAŁY (GRUNTY)

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.2 Grunty i materiały do nasypów, zasypek i obsypek.

Parametry gruntu przeznaczonego do wykonania nasypów, osypek i zasypek powinny być dobrane w sposób umożliwiający uzyskanie wskaźnika zagęszczenia wymaganego zapisami dokumentacji projektowej. Ponadto kruszywa należy dobrać w sposób umożliwiający bezpiecznego odprowadzenia wód opadowych ze struktury nasypu bez pogorszenia parametrów jego zagęszczenia i nośności warstwy.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.2 Sprzęt do robót ziemnych i zagęszczeń

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z ze sprzętu ciężkiego odpowiedniego do specyfiki prowadzenia robót ziemnych pod względem rodzaju sprzętu, pojemności ładunkowej sprzętu itd., tak aby tempo oraz jakość prowadzenia prac odpowiadała założeniom dokumentacji projektowej oraz harmonogramu robót.

3. WYKONANIE ROBÓT

2.3 Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.4 Wykonanie nasypów, podbudów, zasypek i obsypek

Do wykonawstwa można przystąpić po wytyczeniu przekrojów poprzecznych. Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Podczas ustalania bezpiecznego pochylenia skarp należy mieć na uwadze:

- rodzaj gruntu, w których wykonywana będzie skarpa,
- wielkość przewidywanych obciążeń w sąsiedztwie skarpy,
- przewidywany czas użytkowania wykopu,
- skutki ewentualnej utraty stateczności skarpy.

Nasyp należy chronić przed rozmyciem wodą opadową, mechanicznym spulchnieniem i przemarzaniem. Materiał gruntowy stosowany do wykonania nasypu powinien charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością, mrozoodpornością oraz właściwym uziarnieniem, umożliwiającym łatwe zagęszczenie i uzyskanie wymaganych

właściwości wytrzymałościowych nasypu oraz wodoprzepuszczalności. W miarę możliwości należy stosować grunt pozyskany jako urobek z wykopu, chyba, że dokumentacja projektowa stanowi inaczej. Grunt w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami. Roboty należy prowadzić w sprzyjających warunkach pogodowych. W celu zagęszczenia dużych powierzchni nasypu należy stosować metodę wahadłową lub pierścieniową.

Tablica 2.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy wysokości:	Min. wartość I_s dla nasypu
warstwy do 1 m od góry nasypu	0,97
Warstwy powyżej 1 m od góry nasypu	0,95

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy, podbudowy, zasypki i obsypki należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do ich wykonania.
- Nasypy, podbudowy, zasypki i obsypki powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 2%, ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Górne warstwy, o grubości, co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy poprzez stabilizację cementem lub wapnem.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- Wykonywanie nasypów, podbudów, zasypek i obsypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa nadmiernemu zawilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.
- Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi do wewnątrz wykopu.
- Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.
- W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntów w opisanych budowlach określa dokumentacja projektowa.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki przy wykonywaniu nasypów

Rodzaj parametru nasypu	Dokładność
Wymiary w planie, cm	±10
Oś nasypu (nasyp zwarty), cm	±10
Rzędna wierzchu nasypu, cm	+2, -5
Pochylenie skarpy, stopnie	±1,5
Nierówność powierzchni (gruntu), cm	±10
Nierówność powierzchni wykończonej, cm	±5

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2 Kontrola jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu następujących etapów i parametrów:

- badania przydatności gruntów do budowy,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw,
- badania zagęszczenia warstw,
- pomiary geometrii gotowych nasypów, podbudów, zasypek i obsypek.

ST.03.00.00	Roboty konstrukcyjne
SST.03.01.00	Konstrukcje żelbetowe

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.2 Beton

Właściwości betonu (klasa oraz inne wymagania) wynikają z dokumentacji projektowej. Receptura mieszanki betonowej musi zapewniać odporność na segregację, dobrą zdolność rozprzysygu, niezbędną urabialność.

Tablica 4. Normowa klasyfikacja wytrzymałości betonów zwykłych i lekkich

Lp.	Wytrzymałość charakterystyczna (wałcowa) $f_{ck,cyl}$ [MPa]	Beton zwykły			Beton lekki		Podział wg zakresu wytrzymałości
		Obecne oznaczenie klasy betonu	Klasa wytrzymałości	$f_{ck,cube}$ [MPa]	Klasa wytrzymałości	Wytr. charakterystyczna $f_{ck,cube}$ [MPa]	
1	8	B10	C 8/10	10	LC 8/9	9	Betony zwykłe
2	12	B15	C 12/15	15	LC 12/13	13	
3	16	B20	C 16/20	20	LC 16/18	18	
4	20	B25	C 20/25	25	LC 20/22	22	
5	25	B30	C 25/30	30	LC 25/28	28	
6	30	B37	C 30/37	37	LC 30/33	33	
7	35	B45	C 35/45	45	LC 35/38	38	
8	40	B50	C 40/50	50	LC 40/44	44	
9	45	B55	C 45/55	55	LC 45/50	50	
10	50	B60	C 50/60	60	LC 50/55	55	
11	55	B67	C 55/67	67	LC 55/60	60	Betony wysokiej wytrzymałości
12	60	B75	C 60/75	75	LC 60/66	66	
13	70	B85	C 70/85	85	LC 70/77	77	
14	80	B95	C 80/95	95	LC 80/88	88	
15	90	B105	C 90/105	105	-	-	
16	100	B115	C 100/115	115	-	-	

1.3 Zbrojenie i stal elementów marek stalowych.

Zbrojenie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Szkielety muszą być odpowiednio sztywne, tak aby nie dochodziło do odkształceń w czasie wstawiania oraz betonowania. Marki stalowe osadzone przed wykonaniem betonowania należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tablica 5. Oznaczenia stali zbrojeniowej wraz z klasyfikacją wg norm

Nazwa gatunku stali	Rodzaj pręta	Klasa stali wg normy		Dokumenty odniesienia		Spawalność stali	
		PN-B [3]	EC2 [1]	PN-B [3]	EC2 [1]		
St05-b	gładki	A-0	-	PN	-	tak	
St3SX-b	gładki	A-I				tak	
St3SY-b	gładki					tak	
St3S-b	gładki					tak	
PB 240	gładki			PN		nie	
18G2-b	żebrowany	A-II		PN		tak	
20G2Y-b	żebrowany					tak	
25G2S	żebrowany					nie	
34GS	żebrowany	A-III		PN		AT	nie
RB400	żebrowany					AT*	nie
RB400W	żebrowany		tak				
20G2VY	żebrowany	A-IIIN	$f_{yk} = 490 \text{ MPa}$	PN	AT	tak	
RB500	żebrowany		$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	PN	AT*	nie	
RB500W	żebrowany			tak			
St3-b-500	żebrowany			AT	AT	tak	
BSt500KR	żebrowany		tak				
BSt500M	żebrowany		AT*		tak		
B500A	żebrowany				tak		
BSt500S	żebrowany		AT		tak		
BSt500WR	żebrowany				tak		
B500B	żebrowany		AT*		tak		
B500SP	żebrowany				tak		

PN – norma krajowa, AT – aprobaty techniczne, AT* – aprobaty techniczne przy istniejącej normie krajowej

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”**

2.2 Transport mieszanki betonowej

Warunki i czas transportu mieszanki betonowej powinny zapewnić dostarczenie jej do miejsca układania w takim stanie, by nie wystąpiło rozsegregowanie składników, zanieczyszczenie, zmiana składu mieszanki (ubytek wody) oraz obniżenie temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych. Nie dopuszcza się dolewania wody do transportowanej mieszanki betonowej. Dopuszczalny czas zużycia mieszanki betonowej zależy od temperatury zewnętrznej otoczenia.

Tablica 6. Dopuszczalny czas przetrzymywania gotowej mieszanki betonowej

Temperatura zewnętrzna	Najdłuższy okres przetrzymywania mieszanki [h]
poniżej + 20 °C	1,50
+ 20 °C	1,00
powyżej + 20 °C	1,00 – 0,75

Przy ogrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu dodatków przyspieszających wiązanie	0,50
---	------

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1 Wymagania ogólne.

Podstawowe etapy wykonywania robót żelbetowych:

- Szalowanie konstrukcji żelbetowej z zachowaniem geometrii projektowanego elementu,
- Zbrojenie konstrukcji betonowej z zachowaniem projektowanego dystansu zbrojenia od powierzchni szalunku,
- Betonowanie,
- Zawibrowanie betonu wibratorami wglębnymi,
- Pielęgnacja betonu w okresie jego wiązania,
- Rozebranie szalunku,
- Naprawa ewentualnych drobnych ubytków konstrukcji.

3.2 Roboty zbrojarskie.

Roboty zbrojarskie należy wykonać zgodnie z rysunkami zbrojeniowymi. Do montażu zbrojenia używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. drutu wiązałkowego. Dla zabezpieczenia wymaganej otuliny elementów żelbetowych stosować wyłącznie stabilizatory i podkładki dystansowe systemowe (dla płyt stosować wyłącznie podkładki dystansowe betonowe, dla ścian i słupów dopuszcza się stosowanie systemowych podkładek z tworzyw sztucznych). Nie można wbudować stali zatłuszczonej, zabrudzonej farbami, zablokowanej i oblodzonej. Niedopuszczalne jest bezpośrednie chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym. Wykonanie zbrojenia elementów budowli podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i musi być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Tablica nr 7. Dopuszczalne odchyłki w rozmieszczeniu zbrojenia w deskowaniu:

Odchylenia	Dopuszczalne wartości odchyłek w mm
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych: <ul style="list-style-type: none"> • długość elementu • szerokość (wysokość) elementu przy wymiarze do 1 m 	± 10 mm ± 5 mm
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion <ul style="list-style-type: none"> • dla średnic $\varnothing \leq 20$ mm • dla średnic $\varnothing > 20$ mm 	± 10 mm $\pm 0,5 \varnothing$
W grubości warstwy otulającej	± 5 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	± 25 mm

Nie dopuszcza się:

- magazynowania stali w pobliżu miejsca wbudowania, jeżeli może to doprowadzić do zniszczenia szalunku lub wykonanych wcześniej elementów budowli, np. dojrzewającego stropu, belek, itp.,
- gięcia prętów zbrojeniowych „na gorąco”,
- wykonywania zgrzewów roboczych w zbrojeniu ze stali trudno spawalnych,
- wbudowania zatłuszczonego zbrojenia lub zbyt skorodowanego,
- odginania prętów wykotwionych z wykonanych wcześniej elementów, jeżeli pręty przemieściły się w trakcie betonowania i przez to mają zbyt małą otulinę. Dotyczy to szczególnie słupów i ścian,

- samowolnego przecinania zbrojenia ścian-tarcz, których pręty muszą być w całości wbudowane w ścianę – tarczę wyższej kondygnacji,
- samowolnej zamiany średnic i rozstawu prętów zbrojenia przy zachowaniu tej samej powierzchni przekroju zbrojenia,
- wykonania tzw. prętów prowadzących zbrojenia dolnego, które doprowadza do podwyższenia siatki dolnej zbrojenia o średnicę pręta prowadzącego,
- chodzenia bezpośrednio po wykonanym zbrojeniu,

3.3 Roboty betonowe i żelbetowe.

Mieszanka betonowa powinna być przygotowana zgodnie z projektowaną recepturą. Klasa betonu jest określona jednoznacznie na rysunkach szalunkowych.

Beton towarowy dostarczony jako gotowa mieszanka do wbudowania musi posiadać odpowiednie dokumenty określające jego parametry w tym klasę wytrzymałości.

W przypadku, kiedy wykonawca zgodnie z dokumentacją projektową zobowiązany jest do pobierania próbek betonu, wówczas próbki muszą być umieszczone w formach sześciennych typu A, B lub C wg warunków określonych w normie. Mieszkankę betonową w formach, posmarowanych środkiem antyadhezyjnym należy układać i zagęszczać w taki sam sposób, jaki stosuje się przy wykonywaniu elementu konstrukcji. Próbkę do określania wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobierać bezpośrednio przy betonowaniu konstrukcji. Liczba próbek, jaką należy pobrać to co najmniej 3 próbek na każdą partię betonu. Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania próbek, tak by w sposób jednoznaczny określały partię dostawy, datę dostawy, miejsce wbudowania betonu, element budowlany, klasę betonu. Pobrane próbki należy konsekwentnie numerować od początku trwania robót. Wykonawca jest zobowiązany do przechowywania próbek w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji, zarówno przed jak i po ich rozformowaniu. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania badań próbek betonowych w laboratorium – jedna partia wskazana losowo przez INI, które jest do tego uprawnione. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Protokołu z Kontroli Jakości Betonu, jak również do przedstawiania go na bieżąco Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego

W Protokole należy podać przede wszystkim:

- klasę betonu wg projektu, określoną na rysunkach szalunkowych,
- datę pobrania próbek,
- oznaczenie próbek,
- określenie miejsca wbudowania mieszanki betonowej,
- daty kolejnych badań wytrzymałości betonu na ściskanie dla kolejnych próbek,
- wyniki badań wytrzymałościowych,
- wyniki innych badań, np. wodoszczelności, mrozoodporności, itp., jeżeli są wymagane

3.4 Układanie mieszanki betonowej.

Wykonawca poinformuje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w odpowiednim czasie o planowanych odbiorach robót zanikających w toku zgodnie z zapisami umowy.

Przed przystąpieniem do układania mieszanki należy:

- wykonać i sprawdzić stan deskowań, usztywnień i pomostów,
- Powierzchnię wewnętrzną płyt szalunkowych stykających się z mieszanką betonową posmarować środkiem antyadhezyjnym,
- gotowy szalunek należy skontrolować geodezyjnie,
- wykonać zbrojenie,
- rozmieścić elementy kotwiące, przejścia szczelne przez ściany, taśmy dylatacyjne.

W trakcie układania mieszanki betonowej stale obserwować stan deskowania, aby nie dopuścić do zmiany kształtu konstrukcji. Wykonawca ma pełną dowolność wyboru sposobu transportu pionowego mieszanki betonowej. Dopuszcza się zarówno samochodowe pompy do betonu, pompy stacjonarne z rurociągami do elementu rozdzielającego jak również możliwość podawania mieszanki pojemnikiem. Mieszkankę betonową w fundamentach, ścianach, słupach,

belkach, podciągach należy układać warstwami o grubości od 30 do 40 cm. Układanie mieszanki betonowej w słupach i ścianach. Dla wysokich elementów pionowych (słupy, ściany) o wysokości większej niż 5m stosować specjalne technologie betonowania z użyciem betonu o kruszywie $\leq 8\text{mm}$. Nie zaleca się poziomych przerw roboczych w ścianach. W wyjątkowych wypadkach konieczność i położenie przerwy roboczej uzgodnić z INI. Ściany i słupy należy betonować do dolnej krawędzi stropu lub podciągu nad kondygnacją. Jeżeli ściana lub słup przebiega przez dwie lub więcej kondygnacji, to takty betonowania należy uzgodnić z konstruktorem lub przyjąć zgodnie z rysunkami zbrojarskimi. Układanie mieszanki betonowej w belkach i podciągach Jeżeli wysokość belki lub podciągu jest większa niż 80 cm i podciąg lub belka jest zaprojektowana jako monolitycznie związana ze stropem, to można wykonać betonowanie niezależnie od płyt, tzn. w dwóch fazach betonowania: do płyty i płytę. Powierzchnię styku betonu bezwzględnie wykonać jako surową, niezacieraną. Zbyt równą powierzchnię styku groszkować.

Nie dopuszcza się:

- swobodnego zrzucania mieszanki betonowej z wysokości powodującej jej rozsegregowanie,
- układania mieszanki betonowej z wysokości przekraczającej 5m bez zastosowania giętkich przewodów odcinkowych zaopatrzonych w bezpośrednie i końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.
- pozostawienia mieszanki betonowej niezabezpieczonej przed nadmierną utratą wody przy betonowaniu w okresie upałów lub silnego operowania promieni słonecznych.
- pozostawienia ułożonej mieszanki betonowej niezabezpieczonej przed rozmyciem, przy betonowaniu w czasie deszczu.

Dopuszcza się betonowanie w temperaturach wyższych niż $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$. W temperaturach między $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ dopuszczalne jest betonowanie wyłącznie w wyjątkowych wypadkach stosując specjalne technologie zabezpieczające beton przed przemarzaniem. Konieczne jest przykrywanie świeżego betonu matami izolacyjnymi oraz stosowanie nagrzewnic. Zabrania się betonowania poniżej -10°C .

3.5 Zagęszczanie mieszanki betonowej.

Mieszkankę betonową należy zagęszczać mechanicznie przez wibrowanie. Zaleca się zagęszczanie mechaniczne mieszanki betonowej wibratorami pogrążalnymi.

3.6 Przerwy robocze.

Należy tak zaplanować przebieg betonowania, by zachować ciągłość robót betonowych. Nie dopuszcza się wykonywania przerw roboczych w elementach w miejscach o znacznym wyężeniu konstrukcji, w miejscu krzyżowania się elementów konstrukcyjnych oraz w bezpośredniej bliskości podpór oraz w miejscach w których może to doprowadzić do zmniejszenia nośności elementu.

Jeżeli koniecznym będzie wykonanie przerwy roboczej, to:

- miejsce przerwy roboczej należy bezwzględnie uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i Projektantem konstrukcji,
- przerwę roboczą w słupach należy wykonać w miejscu styku z elementami poziomymi,
- przerwa robocza w płytach może być wykonana w miejscach najmniejszej siły poprzecznej; tzn.: w odległości $1/4$ rozpiętości, licząc od podparcia płyty,
- nie dopuszcza się wykonania przerwy roboczej na wspornikach,
- przerwa robocza w ścianach nie może być wykonana rzadziej niż co 15 m,
- kształt przerwy roboczej musi zapewniać przeniesienie siły poprzecznej w styku (profilowanie przerwy roboczej),
- dla zapewnienia zespolenia betonu świeżego z ułożonym wcześniej stosować systemowe siatki profilowane,
- przerwy robocze w elementach z betonu wodoszczelnego zabezpieczyć przed przenikaniem wody gruntowej lub opadowej poprzez zastosowanie systemowych zabezpieczeń uszczelniających np.: taśm bentonitowych lub innych rozwiązań systemowych.

Wznowienie betonowania powinno nastąpić nie później niż po 3 godzinach lub gdy beton zwiąże całkowicie. W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie, płaszczyznę styku należy oczyścić z wolno tkwiących ziaren kruszywa i starannie zwilżyć wodą i pokryć środkiem szczepnym.

3.7 Pielęgnacja dojrzewającego betonu.

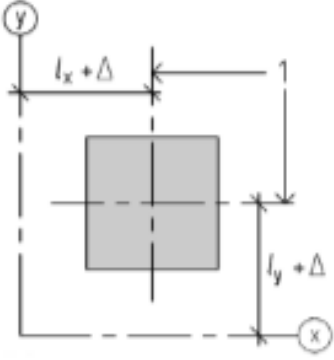
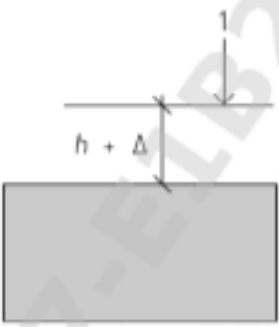
Wykonawca jest zobowiązany do właściwej pielęgnacji dojrzewającego betonu. Należy zapewnić właściwą wilgotność betonu w okresie dojrzewania, jak również ochronę dojrzewającego betonu przed zbyt niskimi temperaturami w okresie zimowym stosując nagrzewanie. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi 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 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

3.8 Dopuszczalne odchylenia od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych.

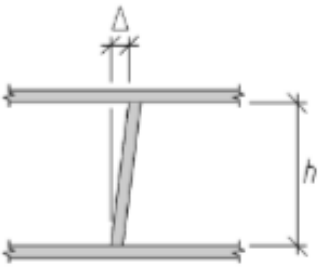
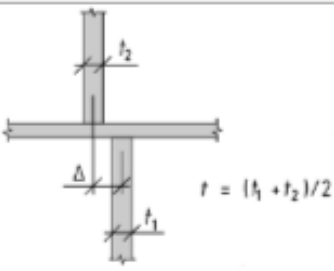
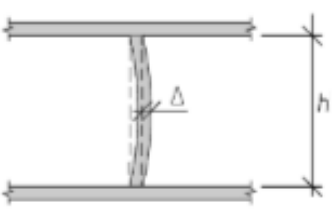
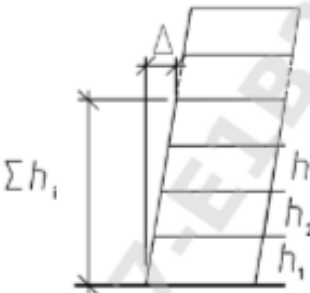
Tablica nr 8. Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych oraz powierzchni konstrukcji betonowych i żelbetowych

Odchylenia	Dopuszczalne wartości odchylenia w mm
Odchylenie płaszczyzny i krawędzi ich przecięcia do projektowanego pochylenia: (1) na 1 m wysokości (2) na całą wysokość konstrukcji <ul style="list-style-type: none"> • w fundamentach • w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne • w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym. 	± 5 mm ± 20 mm ± 15 mm ± 6 mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu: <ul style="list-style-type: none"> • na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku • na całą płaszczyznę 	± 5 mm ± 15 mm
Miejsca odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych: <ul style="list-style-type: none"> • powierzchni bocznych i spodnich • powierzchni górnych 	± 4 mm ± 8 mm
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	± 20 mm
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	± 8 mm
Odchylenie w rzędnych powierzchni stanowiących oparcie dla innych elementów	± 5 mm

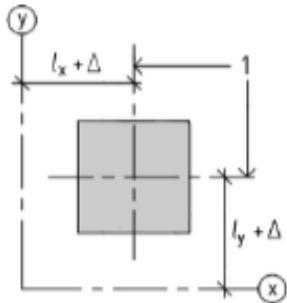
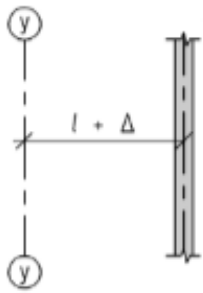

Tablica nr 9. Dopuszczalne odchyłki fundamenty

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a	 <p>1 – osie centralne podparcia (przekrój poziomy) y – linie drugorzędne w kierunku y x – linie drugorzędne w kierunku x</p>	Położenie w rzucie podpory głównej względem linii drugorzędnych	$\pm 25 \text{ mm}$
b	 <p>1 – poziom drugorzędny (przekrój poprzeczny) h – projektowana odległość od poziomu drugorzędnego do poziomu posadowienia</p>	Położenie podpory głównej w kierunku pionowym względem poziomu drugorzędnego	$\pm 20 \text{ mm}$

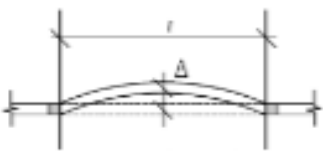


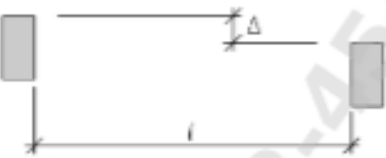
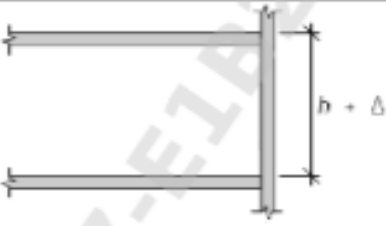
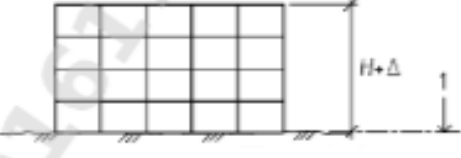
Tablica nr 10. Dopuszczalne odchyłki ściany

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a	 <p>h – swobodna wysokość</p>	Nachylenie słupa lub ściany na każdym poziomie w jedno- lub wielopiętrowym budynku $h \leq 10 \text{ m}$ $h > 10 \text{ m}$	Większa z wartości 15 mm lub $h/400$ 25 mm lub $h/600$
b	 <p>$t = (t_1 + t_2)/2$</p>	Odchyłka między osiami	Większa z wartości $t/30$ lub 15 mm ale nie więcej niż 30 mm
c		Krzywizna słupa lub ściany między sąsiednimi poziomami	Większa z wartości $h/300$ lub 15 mm ale nie więcej niż 30 mm
d	 <p>Σh_i – suma wysokości rozpatrywanych pięter</p>	Położenie słupa lub ściany na dowolnym piętrze, względem linii pionowej przechodzącej przez projektowany środek w poziomie posadowienia w konstrukcji wielopiętrowej: n jest liczbą pięter, gdzie $n > 1$	Mniejsza wartość z 50 mm lub $\Sigma h_i / (200 n^{1/2})$

Tablica nr 11. Dopuszczalne odchyłki słupy

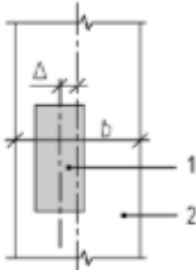

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a	 <p>1 – osie centralne podparcia (przekrój poziomy) y – linie drugorzędne w kierunku y x – linie drugorzędne w kierunku x</p>	Położenie w płaszczyźnie słupa względem linii drugorzędnych	$\pm 25 \text{ mm}$
b	 <p>y – linia drugorzędna w kierunku y</p>	Położenie w płaszczyźnie ściany względem linii drugorzędnych	$\pm 25 \text{ mm}$
c		Wolna przestrzeń między przyległymi słupami lub ścianami	Większa z wartości ^a $\pm 20 \text{ mm}$ lub $\pm l / 600$ ale nie więcej niż 60 mm
^a UWAGA. Dokładniejsze tolerancje mogą być wymagane w przypadku słupów i ścian podpierających elementy prefabrykowane z betonu w zależności od tolerancji względem długości podpartych elementów i wymaganej długości podparcia			

Tablica nr 12. Dopuszczalne odchyłki słupy

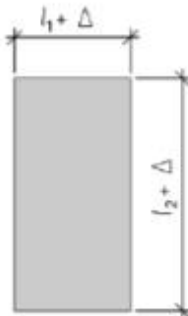
Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a		Pozioma prostoliniowość belki	Większa z wartości $\pm 20 \text{ mm}$ lub $\pm l/600$
b		Odległość między przyległymi belkami, mierzona w odpowiadających sobie punktach	Większa z wartości * $\pm 20 \text{ mm}$ lub $\pm l/600$ ale nie więcej niż 40 mm
* UWAGA: Dokładniejsze tolerancje mogą być wymagane w przypadku belek podpierających elementy prefabrykowane z betonu w zależności od tolerancji względem długości podpartych elementów i wymaganej długości podparcia			
c		Nachylenie belki lub płyty	$\pm (10 + l/500) \text{ mm}$
d		Poziom przyległych belek, mierzony w odpowiadających sobie punktach	$\pm (10 + l/500) \text{ mm}$
e		Poziom przyległych stropów przy podporach	$\pm 20 \text{ mm}$
f		Poziom górnego stropu mierzony względem systemu drugorzędny $H \leq 20 \text{ m}$ $20 \text{ m} < H$	± 20 $\pm 0,5 (H + 20)$ ale nie więcej niż 50 mm

1 – poziom drugorzędny

cd. Tablica nr 12. Dopuszczalne odchyłki słupy

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a	 <p>1 – belka, przekrój 2 – słup, wysokość</p>	Położenie osi belki względem osi słupa b = wymiar słupa w tym samym kierunku co Δ	Większa z wartości $\pm b/30$ lub ± 20 mm
b	 <p>1 – rzeczywista oś łóżyska podpory</p>	Położenie osi łóżyska podpory, w przypadku stosowania podpór konstrukcyjnych l = projektowana odległość osi od krawędzi	Większa z wartości $\pm l/20$ lub ± 15 mm

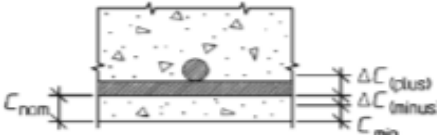
Tablica nr 13. Dopuszczalne odchyłki przekroje


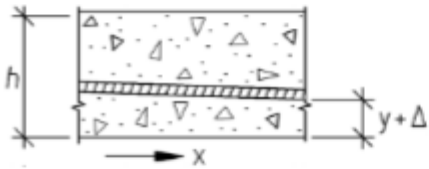
Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ										
			Klasa tolerancji 1	Klasa tolerancji 2 patrz 10.1(2) Uwagi									
a	 <p>l_1 – wymiar przekroju poprzecznego</p>	<p>Wymiary przekroju poprzecznego</p> <p>stosowane do belek, płyt i słupów</p> <table><tr><td>$l_1 < 150$ mm</td><td>± 10 mm</td><td>± 5 mm</td></tr><tr><td>$l_1 = 400$ mm</td><td>± 15 mm</td><td>± 10 mm</td></tr><tr><td>$l_1 \geq 2500$ mm</td><td>± 30 mm</td><td>± 30 mm</td></tr></table> <p>z interpolacją liniową wartości pośrednich</p>	$l_1 < 150$ mm	± 10 mm	± 5 mm	$l_1 = 400$ mm	± 15 mm	± 10 mm	$l_1 \geq 2500$ mm	± 30 mm	± 30 mm		
$l_1 < 150$ mm	± 10 mm	± 5 mm											
$l_1 = 400$ mm	± 15 mm	± 10 mm											
$l_1 \geq 2500$ mm	± 30 mm	± 30 mm											

UWAGA 1 W przypadku fundamentów dopuszczalne odchyłki dodatkowo powinny być podane w specyfikacji wykonawczej, jeśli jest to wymagane. Odchyłki ujemne są podane powyżej.

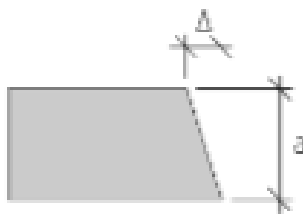
UWAGA 2 Tolerancje dotyczące specjalnych geotechnicznych elementów z betonu wylewanych bezpośrednio na podłożu, nie są objęte niniejszą normą, np. ściany szczelinowe, pale wiercone itp. Natomiast obejmuje ona, zwykle fundamenty wylewane bezpośrednio na grunt (np. chudy beton, itp.).

cd Tablica nr 13. Dopuszczalne odchyłki przekroje


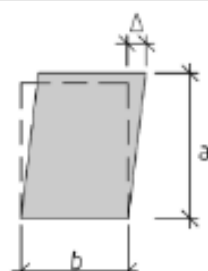
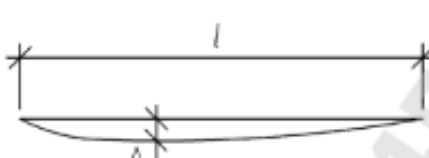
Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ	
			Klasa tolerancji 1	Klasa tolerancji 2
b	 <p>Wymaganie:</p> $c_{nom} + \Delta c_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta c_{(minus)} $	Położenie zbrojenia zwykłego $\Delta c_{(plus)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ z interpolacją liniową wartości pośrednich	+ 10 mm + 15 mm + 25 mm ^a	+ 5 mm + 10 mm + 20 mm
	c_{min} = wymagana otulina minimalna c_{nom} = otulina nominalna = $c_{min} + \Delta c_{(minus)} $ c = rzeczywista otulina Δc = dopuszczalna odchyłka względem c_{nom} h = wysokość przekroju poprzecznego	$\Delta c_{(minus)}$	Δc_{dev}^a	Δc_{dev}^a
^a Δc_{dev} mogą być podane w załączniku krajowym do EN 1992-1-1. Jeżeli nie określono inaczej, $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$. Możliwe jest ustalenie w specyfikacji wykonawczej, czy dopuszczalne jest statystyczne podejście pozwalające na pewien procent wartości z otuliną mniejszą niż c_{min} . ^b Dopuszczalne odchyłki dodatnie dla otuliny zbrojenia fundamentów i elementów z betonu w fundamentach można zwiększyć o 15 mm. Odchyłki ujemne stosuje się, jak podano powyżej.				

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
c		Połączenia na zakład l = długość zakładu	$-0,06 l$
d	 <p>Przekrój podłużny; y – położenie nominalne (normalnie funkcja położenia (x) względem cięgna sprężającego)</p>	Rozmieszczenie zbrojenia sprężającego ^{a)} dla $h \leq 200$ mm dla $h > 200$ mm: Otulina betonowa mierzona względem kanału $\Delta c_{(min)us}$	± 6 mm Mniejsza z wartości $\pm 0,03 h$ lub ± 30 mm $\Delta c_{dev}^{b)}$
^a Podane wartości mają zastosowanie do położenia w pionie i poziomie. Dla położenia w poziomie h jest szerokością elementu. Dla cięgien w płytach odchyłki większe niż ± 30 mm mogą być dopuszczone, jeżeli jest to niezbędne do ominięcia drobnych otworów, kabli, wgłębień i wkładek. Profil cięgna przy takich odchyłkach powinien być gładki. ^b Dopuszczalna odchyłka ujemna Δc_{dev} jak dla zbrojenia zwykłego, patrz pozycja b			

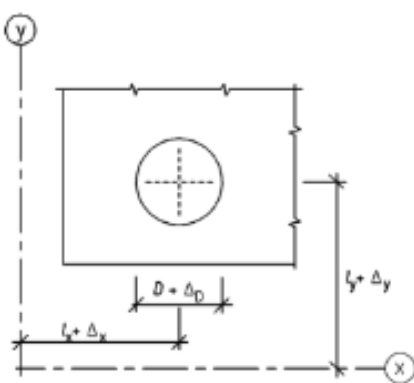
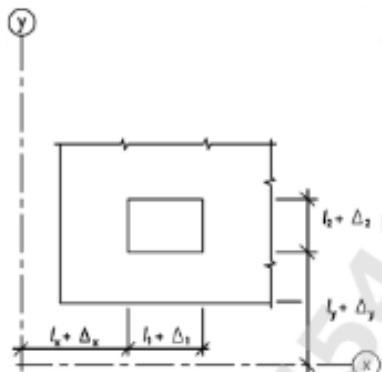
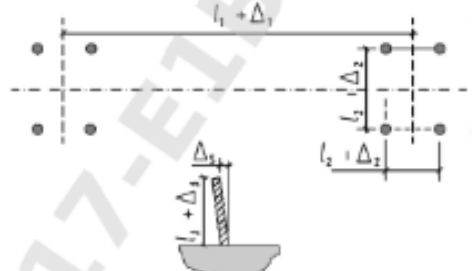
cd Tablica nr 13. Dopuszczalne odchyłki przekroje

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a		Ortogonalność przekroju poprzecznego a – długość wymiaru przekroju poprzecznego	Większa z wartości $\pm 0,04 a$ lub ± 10 mm, ale nie więcej niż ± 20 mm.

Tablica nr 14. Powierzchnie i prostoliniowość krawędzi

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a	<p>powierzchnia deskowana lub wygładzona:</p> <p>ogólnie $l = 2,0 \text{ m}$</p> <p>lokalnie $l = 0,2 \text{ m}$</p> <p>powierzchnia nieformowana:</p> <p>ogólnie $l = 2,0 \text{ m}$</p> <p>lokalnie $l = 0,2 \text{ m}$</p> 	<p>Płaskość</p> <p>$l = 2,0 \text{ m}$</p> <p>$l = 0,2 \text{ m}$</p> <p>$l = 2,0 \text{ m}$</p> <p>$l = 0,2 \text{ m}$</p>	<p>9 mm</p> <p>4 mm</p> <p>15 mm</p> <p>6 mm</p>
b		<p>Asymetria przekroju poprzecznego</p>	<p>Większa z wartości $\pm a/25$ lub $\pm b/25$, ale nie więcej niż $\pm 30 \text{ mm}$.</p>
c		<p>Prostoliniowość krawędzi</p> <p>Dla długości:</p> <p>$l < \pm 1 \text{ m}$</p> <p>$l > 1 \text{ m}$</p>	<p>$\pm 8 \text{ mm}$</p> <p>$\pm 8 \text{ mm/m}$, ale nie więcej niż $\pm 20 \text{ mm}$</p>

Tablica nr 15. Powierzchnie i prostoliniowość krawędzi

Lp.	Rodzaj odchyłki	Opis	Dopuszczalna odchyłka Δ
			Klasa tolerancji 1
a	 <p>Δ_x i Δ_y – odchyłka od linii drugorzędnej w kierunku x i y Δ_D – odchyłka średnicy</p>	Otwory i wkładki kanałowe Δ_x i Δ_y Δ_D	± 25 mm ± 10 mm Jeżeli nie określono inaczej w specyfikacji wykonawczej
b	 <p>Δ_x i Δ_y – odchyłka od linii drugorzędnej w kierunku x i y Δ_1 i Δ_2 – odchyłka bloku Alternatywnie mierzone względem linii centralnych (jak na Rysunku a).</p>	Bloki i wnęki Δ_x , Δ_y , Δ_1 , Δ_2	± 25 mm Jeżeli w specyfikacji wykonawczej nie określono inaczej
c	 <p>l_1 – odległość między grupami śrub l_2 – odległość między śrubami w grupie l_3 – swobodna długość śruby</p>	Śruba kotwowa i podobne wkładki Rozmieszczenie śrub i centrowanie grupy śrub Wewnętrzna odległość między śrubami w grupie	$\Delta_1 = \pm 10$ mm $\Delta_2 = \pm 3$ mm

3.9 Wykańczanie powierzchni z betonu.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania co do równości powierzchni i kryterium akceptacji: Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu, pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż przyjęte w dokumentacji projektowej, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po zdjęciu deskowań z konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- braki i ubytki na ekspozowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów, wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

3.10 Deskowania - szalunki.

Wybór rodzaju szalunku pozostawia się Wykonawcy. Zaleca się stosowanie szalunków ściennych i stropowych inwentaryzowanych z wypełnieniem z płyt niepochlaniających wody. Szalowanie należy wykonać zgodnie z planami szalunkowymi. Deskowania-szalunki muszą być wykonane tak, aby była zapewniona ich stateczność i niezmienność układu. Wykonanie szalowania elementów budowli podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i musi być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. INI musi być poinformowany w odpowiednim czasie o odbiorze szalunków. Jeżeli w szalunkach ścian, słupów belek, podciągów lub stropów będą znajdowały się inne elementy wbudowane podlegające zakryciu, to podlegają one odbiorowi potwierdzonemu wpisem do Dziennika Budowy. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych.

SST.03.02.00	Konstrukcje murowe
--------------	--------------------

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Rodzaje materiałów:

Dokładny rodzaj i parametry drobnowymiarowych elementów murarskich drobnowymiarowych określa dokumentacja projektowa konstrukcyjna.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

1.3 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

4. WYKONANIE ROBÓT

1.4 Wymagania ogólne.

Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną niniejszą specyfikacją techniczną, zasadami sztuki murarskiej oraz dodatkowymi wymaganiami producenta i dostawcy materiałów. O ile w dokumentacji projektowej i/lub w dokumentach odniesienia do wyrobów murowych nie podano inaczej, to:

- mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania elementów murowych i grubości spoin tak, aby ściana stanowiła jeden element konstrukcyjny,
- spoiny poprzeczne i podłużne w sąsiednich warstwach muru powinny być usytuowane mijankowo,
- mury należy wnosić możliwie równomiernie na całej ich długości,
- elementy murowe powinny być czyste i wolne od kurzu,
- przed wbudowaniem elementy murowe powinny być moczone, jeżeli takie wymaganie zawarto w dokumentach odniesienia lub instrukcji producenta wyrobu.
- stosowanie elementów murowych półłukowych przy murowaniu słupów i filarów, poza liczbą konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania, jest niedopuszczalne,
- liczba elementów murowych półłukowych nie powinna przekraczać: – w murach konstrukcyjnych zbrojonych – 10%, – w murach konstrukcyjnych niezbrojonych – 15%, – w ścianach wypełniających, podokiennych – 50%,
- konstrukcje murowe o grubości mniejszej niż 1 cegła, murowane na zaprawę zwykłą, mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C, a murowane na zaprawę lekkie i klejowe mogą być wykonywane przy minimalnej temperaturze określonej przez producenta zaprawy,
- wykonywanie konstrukcji murowych o grubości 1 cegły i grubszych dopuszcza się przy temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy, przewidzianych w specyfikacji technicznej, lub pod warunkiem dopuszczenia takiej możliwości przez producenta zaprawy,
- w przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.
- Wszystkie ściany murowane, ściany osłonowe, ściany wewnętrzne obiektu dokładnie opisane w części architektonicznej projektu stanowią obciążenie konstrukcji i nie są elementami nośnymi. Między górną krawędzią ściany murowanej a dolną krawędzią elementów konstrukcyjnych należy bezwzględnie przewidzieć szczelinę

dylatacyjną o grubości $d=2\text{cm}$, wolną od resztek zaprawy, kamieni, gruzu. Szczelinę tą można wypełnić materiałem trwale elastycznym (wełna mineralna miękka lub pianka).

1.5 Organizacja robót murowych.

Podstawowe zasady prawidłowej organizacji robót murowych:

- wykonywanie prac przez wykwalifikowanych murarzy, praca na murach w pojedynkę lub grupami (zespołami) o liczebności dostosowanej do rodzaju budowy,
- racjonalne urządzenie stanowiska murarskiego z dogodnym umieszczeniem materiałów budowlanych (najbliżej muru wolny pas szerokości 600 mm, dalej materiały, a za materiałami drogi transportowe),
- wznoszenie murów pasami o odpowiedniej wysokości,
- zastosowanie odpowiednich rusztowań,
- zaopatrzenie robotników we właściwy sprzęt murarski i ochronny,
- dostarczanie materiałów budowlanych do stanowiska roboczego w sposób wykluczający przestoje,
- zorganizowanie robót systemem ruchu równomiernego (podział budowy na działki).

3.3. Wymagania jakościowe robót murowych.

Murowe powinny spełniać odpowiednie wymagania jakościowe, przedstawione w tabeli

Odchylenia	Dopuszczalne wartości odchyłek w mm
Grubość muru*, dopuszczalne odchyłki użytych elementów murowych w przypadku murów o grubości 1/4, 1/2, 1 elementu murowego: <ul style="list-style-type: none"> • mur pełny o grubości większej niż 1 cegła • mur szczelinowy 	$\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 20 \text{ mm}$
Wymiary otworów (w świetle ościeży) Otwory o wymiarach do 1000 mm <ul style="list-style-type: none"> • szerokość • wysokość Otwory o wymiarach powyżej 1000 mm <ul style="list-style-type: none"> • Szerokość • wysokość 	$+6 \text{ mm} \quad -3 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm} \quad -10 \text{ mm}$ $+10 \text{ mm} \quad -5 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm} \quad -10 \text{ mm}$
Grubość spoin** dla konstrukcji murowanych na zaprawie Cementowo - wapiennej <ul style="list-style-type: none"> • w spoinach poziomych • w spoinach pionowych Dla konstrukcji murowanych na zaprawach klejowych	Grubość minimalna 10mm, +5 mm -2mm Grubość minimalna 10mm, +5 mm -5mm Wg instrukcji producenta zaprawy

*- w stanie surowym powinny być określone w dokumentacji projektowej.

** - W przypadku słupów konstrukcyjnych o przekroju 0,3m² lub mniejszym, dopuszczalne odchyłki grubości spoin, zarówno poziomych, jak i pionowych, nie powinny przekraczać 2mm.

W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoiny powinna być większa co najmniej o 4mm niż grubość zbrojenia, natomiast w murach zbrojonych podłużnie grubość spoiny powinna być co najmniej o 5 mm większa niż grubość

zbrojenia. W murach nie przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania, spoiny powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, aż do lica muru. W murach przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania nie należy wypełniać spoiny poziomej zaprawą 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 większa niż 20mm.

Dopuszczalne odchyłki wykonania powierzchni i krawędzi muru

Rodzaj usterki	Dopuszczalne odchyłki	
	Powierzchnie spoinowane	Inne powierzchnie
Zwichrowania i skrzywienia powierzchni	Nie więcej niż 3mm/m i ogółem nie więcej niż 10mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia	Nie więcej niż 6 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia
Odchylenie krawędzi od linii prostej	Nie więcej niż 2 mm/m i nie więcej niż jedno na długości 2 m	Nie więcej niż 4 mm/m i nie więcej niż dwa na długości 2 m
Odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego	Nie więcej niż 3 mm/m i ogólnie nie więcej niż 6 mm na wysokości kondygnacji oraz 20 mm na całej wysokości budynku	Nie więcej niż 6 mm/m i ogólnie nie więcej niż 10mm na wys. Kondygnacji oraz 30 mm na całej wysokości budynku
Odchylenie od kierunku poziomego górnych powierzchni każdej warstwy cegieł	Nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 15 mm na całej długości budynku	Nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 30 mm na całej długości budynku
Odchylenie od kierunku poziomego górnych powierzchni ostatniej warstwy pod stropem	Nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej długości budynku	Nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej długości budynku
Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie	Nie więcej niż 3 mm	Nie więcej niż 6 mm

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagane stosowanie systemu jakości PN-EN ISO 9001. Kontrola wewnętrzna należąca do Wykonawcy powinna obejmować całość procesu realizacji zawierającego dokumentację, dostawę materiałów i wykonanie robót, w zakresie niezbędnym dla potwierdzenia:

- jakości stosowanych materiałów i wyrobów,
- kwalifikacji personelu,
- stosowanych technologii i metod wykonywania robót,
- jakości i zgodności wykonania konstrukcji,
- zapewnienia trwałości.

SST.03.03.00	Konstrukcje stalowe
--------------	---------------------

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na rysunkach. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich. Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokraglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków.

Dokładność cięcia:

Wymiar liniowy elementu [m] <1 1÷5 >5

Dopuszczalna odchyłka [mm] ±1 ±1.5 ±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Zasady montażu:

Elementy konstrukcji winny być oznakowane w sposób trwały i widoczny zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych. Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona. Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub niezależnej jej części. Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem. W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm. Otwory na śruby zaleca się dopasowywać za pomocą przebijaków a w razie konieczności rozwiercać. W przypadkach, w których zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, konieczna jest odpowiednia korekta elementów w warsztacie lub na budowie po uzgodnieniu z projektantem.

Powierzchnie i brzegi elementów przygotowanych do spawania powinny być czyste, suche i wolne od widocznych pęknięć i karbów. Materiały z oznakami uszkodzeń (pęknięcia i odpryski, zardzewiały i brudny element) nie powinny być stosowane. Spawany element powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu, zwłaszcza przy spawaniu w atmosferze gazów ochronnych. Ochronnych temperaturze otoczenia poniżej 0°C należy stosownie do rodzaju konstrukcji rozważyć zastosowanie wstępnego podgrzania. Wprowadzanie dodatkowych spoin lub zmiany położenia spoin w stosunku do projektu jest dopuszczalne.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- wymiary i kształt dostarczonego materiału,
- właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału,
- wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy, prawidłowość, rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe,
- jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania,
- jakość połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej,
- wymiary wykonanych elementów montażowych,
- kształt wykonanych elementów montażowych,
- jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich,
- jakość wykonania zabezpieczenia przeciwpożarowego konstrukcji.

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- osadzenie śrub kotwiących w elementach podporowych
- rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie
- połączenia montażowe w zakresie ilości, średnicy i klasy wytrzymałościowej łączników śrubowych, a w szczególności dokręcenie śrub i nakrętek

SST.03.04.00	izolacja ścian fundamentowych / krawędzi pionowych płyt fundamentowych
---------------------	--

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Zastosowane materiały

- emulsja bitumiczna – kauczukowa przeznaczona do gruntowania podłoża betonowych,
- folia kubelkowa
- płyty ze styropianu ekstrudowanego przeznaczone do izolacji ścian fundamentowych gr. 12cm,
- bezrozpuszczalnikowy klej do płyt styropianowych,
- kołki do mocowania płyt styropianowych,
- klej / zaprawa zbrojąca
- siatka z włókna szklanego,
- Grubowarstwowa, kauczukowo – bitumiczna masa uszczelniająca,
- Listwy krawędziujące systemowe,
- folia kubelkowa

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

Powierzchnie pod izolację winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 5% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Gruntowanie podkładu

- Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z grubowarstwowych mas uszczelniających powinien być zagruntowany roztworem asfaltowo - kauczukowym lub emulsją asfaltowo – kauczukową zgodnie z wytycznymi dla przyjętego systemu.
- Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.
- Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach z tym, że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.
- Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- przygotowanie podłoża pod warstwę gruntującą,
- jakość wykonania i grubość warstwy gruntującej,
- poprawność ułożenia i montażu płyt ze styropianu ekstrudowanego,
- jakość wykonania i grubość warstwy kleju zbrojonej siatką,
- jakość wykonania i grubość warstw grubowarstwowej masy uszczelniającej
- Jakość ułożenia i zamocowania mechanicznego folii kubełkowej.

SST.03.05.00	Beton architektoniczny
--------------	------------------------

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Zastosowane materiały

- Minimum beton klasy C20/25 (B25) w recepturze dobranej dla betonów architektonicznych

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

Wykonane elementy obiektu w technice betonu architektonicznego oddawać mają obraz szalunku. Rysunek szalunku powinien być gładki, z odwzorowaniem podziałów elementów szalunku (widoczne styki deskowań, jednak bez efektu związanego z wpływem mleczka cementowego – różnice w barwie betonu). Powierzchnia betonu jasna. Fugi robocze i dylatacje winny być tak rozplanowane, aby tworzyły końcowy efekt optyczny (estetyczny) całej widocznej powierzchni betonu. Rysunek fug i dylatacji można uwidocznąć poprzez zastosowanie listew o przekroju trójkątnym. Porządek i rozmieszczenie styków poszczególnych płyt szalunkowych powinien być symetryczny. Kotwy należy rozplanować wg regularnego, jednolitego rysunku. Należy wykluczyć późniejsze szpachlowanie powierzchni, gdyż prowadzi to nieuchronnie do niezadawalających efektów (różnice kolorów, widoczne krawędzie szpachlowanej powierzchni).



Wymagania dotyczące faktury betonu architektonicznego:

- Powierzchnie zamknięte o dużym stopniu jednolitości – porowatość P3,
- Wymagana klasa tekstury T3,
- Niedopuszczalne jest stosowanie różnych technik obróbki powierzchni oraz zmian w surowcach do produkcji mieszanki betonowej
- Należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (ochrona przed zabrudzeniem i uszkodzeniem)
- Niedopuszczalne są naprawy powierzchni

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- rysunek odwzorowania szalunku i kotew w odniesieniu do założonych parametrów,
- jakość powierzchni, lica betonu,
- jednorodność koloru betonu,
- Jednolitość struktury – wielkość ilość i intensywność występowania porów (reaków)

ST.04.00.00	Pokrycia dachowe
SST.04.01.00	Pokrycie dachu w technologii papy termozgrzewalnej

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Zastosowane materiały

- emulsja bitumiczna – kauczukowa przeznaczona do gruntowania podłoża betonowych,
- folia PE gr. 0,2mm,
- felcowane płyty styropianowe EPS 100 / 0,036, styropian samo gasnący do zastosowania w systemach NRO,
- mieszanka betonowa z betonu C8/10 (B10),
- siatki zgrzewane Ø 4,5mm do zbrojenia wylewek betonowych,
- papa asfaltowa modyfikowana podkładowa gr. min 2,5 mm w systemie NRO,
- papa asfaltowa modyfikowana wierzchniego krycia gr. min 4,5 mm w systemie NRO,
- blacha powlekana do wykonania obróbek blacharskich.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1 Ułożenie izolacji przeciwwilgociowej powłokowej

Powierzchnie pod izolację winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 5% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierze dociskowe). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi. Podkład pod izolację z papy powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Gruntowanie podkładu

- Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowo - kauczukowym lub emulsją asfaltowo - kauczukową

- Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.
- Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach z tym, że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.
- Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- właściwie dobrany środek gruntujący,
- jakość pap termozgrzewalnych,
- jakość wykonania połączeń,
- Jakość wykonania obróbek blacharskich
- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających.

SST.04.02.00	Pokrycie dachowe w technologii membrany dachowej
---------------------	--

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Zastosowane materiały

- Membrany dachowe EPDM,
- Membrany dachowe PCV, PVC,
- Membrany dachowe TPO.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

Mocowanie mechaniczne stosuje się zazwyczaj w przypadku dachów krytych blachą trapezową pod membranę. Na blachę trapezową w takim przypadku układa się folię PE, termoizolację oraz właściwą membranę łączoną do blachy trapezowej za pomocą specjalnych łączników. Przed przystąpieniem do montażu dachu należy w pierwszej kolejności wykonać projekt łączników, który określa ilość łączników na m² oraz ich dodatkowe zagęszczenie w strefach najbardziej narażonych na obciążenie wiatrem. Standardowe zakłady membrany do zgrzewania wynoszą od 10 do 15 cm w zależności od typu membrany oraz producenta. Zakład ten pozwala ukryć mocowanie membrany do podłoża oraz pozwala na wykonanie zgrzewu, który zapewnia szczelność pokrycia. Na początku pracy należy przeprowadzić test na rozrywanie, aby zapewnić prawidłowe ustawienia i prędkość zgrzewania dla używanej membrany i warunków otoczenia. Należy używać tylko sprawnie działających urządzeń zgrzewających. Należy ustawić temperaturę palnika w zależności od warunków otoczenia oraz rodzaju użytej membrany. Zbyt wysoka temperatura powoduje przypalanie membrany. Oznaką przegrzania jest zbrązowienie, które pojawia się na zewnętrznym brzegu membrany. Równocześnie brzeg z łatwością rozdziela się w czasie próby. Prawidłowo zgrzana spoina charakteryzuje się równym przetopieniem materiału z obu stron.

Inną z technologii wykonania dachu krytego membraną jest **klejenie bezpośrednie do betonu**. W celu poprawnego wykonania dachu, na stropie żelbetowym układa się folię PE, a następnie właściwą termoizolację dachu uwzględniającą wykonanie spadków. W kolejnym etapie wykonuje się betonową wylewkę wyrównującą. Po pełnym związaniu się betonu oraz odparowaniu wody specjalnie przygotowaną powierzchnię (zmatowioną oraz odkurzoną) gruntuje się oraz klei bezpośrednio do betonu. W zależności od typu producenta membranę taką zgrzewa się pasami jak w przypadku dachu krytego blachą trapezową lub skleja łączenia za pomocą specjalnych taśm (bez konieczności zgrzewania).

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 5% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich

zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi. Podkład pod izolację z papy powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Gruntowanie podkładu

- Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z membrany samoprzylepnej powinien być zagruntowany roztworem gruntującym dedykowanym dla dobranego systemu,
- Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%,
- Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach z tym, że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej,
- Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- właściwie dobrany środek gruntujący,
- jakość membrany dachowej,
- jakość wykonania połączeń zgrzewanych,
- Jakość wykonania połączeń klejonych,
- Jakość wykonania obróbek.

SST.04.03.00	Pokrycie dachowe z blach
--------------	--------------------------

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Zastosowane materiały

- Blachy dachowe stalowe powlekane w arkuszach profilowanych,
- Blachy dachowe stalowe ocynkowane w arkuszach profilowanych,
- Blachy dachowe stalowe powlekane w arkuszach płaskich,
- Blachy dachowe stalowe ocynkowane w arkuszach płaskich,
- Blachy dachowe miedziane w arkuszach płaskich,
- Blachy dachowe cynkowe lub tytanowo - cynkowe w arkuszach płaskich,
- Blachy dachowe, aluminiowe w arkuszach profilowanych,
- Inne pokrycia z blach.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. POKRYCIA Z BLACH PŁASKICH

3.1 Wymagania ogólne

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w normach wyrobów, wymaganiami producenta i normy PN-B-02361:2010 [1]. Pokrycia z blachy mogą być wykonywane z wyrobów samonośnych, jak też z wyrobów wymagających podparcia na całej powierzchni. Przy wykonywaniu pokryć z blach płaskich należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty blacharskie z blachy ocynkowanej mogą być wykonywane o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej niż -15°C , a w przypadku blach cynkowych w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$; robót nie wolno wykonywać na oblodzonych podłożach,
- blachy nie należy układać bezpośrednio na podłożach z betonu, tynku cementowego lub cementowo-wapiennego, z gładzi cementowej oraz na podłożu zawierającym związki siarki; podłoża te należy najpierw zagruntować roztworem asfaltowym i położyć papę asfaltową; zamiast papy możliwe jest wykonanie powłoki bezspoinowej opisanej w rozdziale 9; wymaganie to dotyczy szczególnie miejsc wykonywania obróbek blacharskich,
- wszystkie wygięcia blach powinny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło pęknięcie blachy lub odprysnięcie powłoki zabezpieczającej.

3.2 Pokrycie dachu z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej

Krycie połaci dachowej należy rozpocząć od zamocowania pasa usztywniającego i pasa okapowego. Pas usztywniający powinien być wykonany z blachy ocynkowanej przeznaczonej do krycia połaci (grubości 0,5 mm do 0,6 mm) lub grubszej (do 0,8 mm) i przybity do deskowania gwoździami ocynkowanymi w dwóch rzędach mijankowo. Pas okapowy należy wykonać z blachy przeznaczonej do krycia połaci dachowych, łączonej w zależności od spadku na rąbki leżące pojedyncze lub podwójne, przymocowany do deskowania żabkami oraz gwoździami ocynkowanymi. Połączenia na rąbki dotyczą połączeń równoległych i prostopadłych do okapu. Na połaciach dachowych arkusze blach powinny być

układane krótszymi bokami równolegle do okapu. Jeżeli górny brzeg arkusza wypada nad szczeliną w deskowaniu, to powinien być ścięty równo z górnym brzegiem deski i ponownie zagięty. Sąsiadujące ze sobą arkusze blachy pokrycia powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm.

Arkusze blach powinny być łączone:

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

Arkusze blach powinny być mocowane do podkładu za pomocą łapek z żabek. Rozstaw łapek w rąbkach stojących nie powinien przekraczać 50 cm i 20 cm od końca arkusza. W rąbkach leżących rozstaw żabek powinien wynosić nie więcej niż 45 cm. Rąbki leżące sąsiednich pasów powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm. Rąbki stojące obu połaci powinny być przesunięte względem siebie o 1/2 arkusza. Z obu stron kalenicy rąbki stojące powinny być zagięte i położone na długości około 10 cm, a blachy obu połaci połączone wzdłuż kalenicy na rąbek stojący. Zlewnie odwadniające należy wykonywać z jednoczesnym kryciem połaci pasem blachy wzdłuż zlewni. Arkusze blachy należy łączyć z pasem zlewni na podwójny rąbek leżący.

3.3 Pokrycie dachu z blachy płaskiej cynkowej.

Krycie połaci dachowej blachą cynkową wykonuje się podobnie jak blachą ocynkowaną, lecz nie należy stosować połączeń na rąbki (z wyjątkiem kalenic i naroży), tylko na zwoje i zakłady. Arkusze z blachy cynkowej zaleca się ciąć w poprzek na 2 lub 3 równe części.

Arkusze blachy cynkowej powinny być łączone:

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

3.4 Pokrycie z blachy cynk – miedź – tytan.

* Termin „blacha cynk – miedź – tytan” ujęty jest w normach PN-EN 506 i PN-EN 988. W języku potocznym i handlowym na rynku krajowym blacha ta określana jest terminem „titan-cynk” lub zamiennie „blacha cynkowo-tytanowa”.

Blacha cynk – tytan to materiał wytwarzany z cynku SHG o najwyższej czystości, zawierającego minimum 99,995% Zn, do którego wprowadza się dodatki stopowe – miedź i tytan. Należy unikać bezpośredniego kontaktu stopu cynk-tytan z niektórymi metalami, ze względu na przyspieszoną korozję elektrochemiczną (m.in. z miedzią). Neutralny kontakt ze stopem cynkowo-tytanowym mają: ołów, stal nierdzewna, ocynk, tytan, miedź pokryta cyną i aluminium. Niezabezpieczone żelazo lub niezabezpieczona stal nie powodują korozji tytan-cynku, lecz rdzawe zacieki, które mogą wpływać na estetykę pokrycia. Podłoże, na którym układane jest pokrycie, powinno charakteryzować się odczynem pH w zakresie 4,5 - 7. Gdy pH jest mniejsze od 4,5, mogą zachodzić niekorzystne reakcje z cynkiem. Kontakt blachy z tytan-cynku z powierzchniami bitumicznymi może powodować zjawisko nazywane korozją bitumiczną. Niedopuszczalny jest także bezpośredni kontakt blachy z betonem lub podłożem gipsowym. Prace dekarские z wykorzystaniem blachy cynk – tytan należy prowadzić w temperaturach powyżej 0°C. W przypadku blachy przewidzianej do układania na podłożu ciągłym, elementy wykonane zgodnie z normą PN-EN 501 w formie arkuszy, arkuszy ciętych, rulonów i rulonów ciętych mogą być odcinane, łączone na rąbek, kształtowane i lutowane bez trudności w określonych granicach właściwości wymienionych w odpowiednich wymaganiach materiałowych. Do najczęściej stosowanych technik krycia dachów z tytan-cynku, należą:

- rąbek stojący pojedynczy (kątowy) lub podwójny,

- rąbek leżący,
- elementy małoformatowe (np. płytki),
- formy specjalne (np. panele).

Minimalna dopuszczalna grubość wyrobów do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu z blachy cynk – miedź – tytan wynosi 0,6 mm. Wyroby profilowane (prefabrykowane) dzielą się na dwie kategorie:

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

W przypadku blachy cynk – miedź – tytan przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia PN-EN 506. Wyroby samonośne z blachy cynk – miedź – tytan produkowane są w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym. W przypadku blachy profilowanej możliwe jest łączenie na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

3.5 Pokrycie z blachy płaskiej miedzianej

Pokrycie blachą miedzianą o grubości 0,5 mm wykonuje się według zasad podanych dla pokrycia blachą ocynkowaną o grubościach 0,5 mm do 1,0 mm według wymagań dla blach układnych na ciągłym podłożu i zaleceń producenta. Złącza prostopadłe do okapu należy wykonywać na rąbki stojące, a złącza równoległe do okapu – na rąbki leżące. Gwoździe i żabki do mocowania blach miedzianych do deskowania powinny być miedziane.

4. POKRYCIA Z BLACH PROFILOWYCH

4.1 Pokrycie z blachy falistej ocynkowanej.

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

Arkusze blachy powinny być łączone:

- w złączach prostopadłych do okapu – na zakłady o szerokości jednej lub dwóch fal i mocowane nitami o średnicy 3 mm w odstępach nie większych niż 40 cm do 50 cm; nitowanie powinno być wykonane na grzbiecie skrajnej fali blachy przykrywającej blachę dolną,
- w złączach równoległych do okapu – na zakłady o szerokości od 12 cm do 18 cm, w zależności od nachylenia połaci dachowej. Okap powinien być przykryty przez wysunięcie arkuszy blachy poza linie okapu, a kalenica pokryta gąsiorami blaszanymi dostosowanymi do profilu blach lub blachy kalenicowej dopasowanej indywidualnie do profilu blach. W przypadku konieczności uszczelnienia styku podłużnego należy stosować kit trwale plastyczny.

4.2 Pokrycie z blachy trapezowej, profilowej ocynkowanej.

Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie. Zakłady podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny stosuje się wyjątkowo w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych, a obejmować może pas o szerokości nie większej niż 3 m. Uszczelki na stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach mniejszych niż 55%. Szerokość szczeliny na zakładach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, np. ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelki należy stosować kit trwale plastyczny. Długość stosowanych blach powinna być nieco większa od szerokości połaci gdy nie jest to możliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych, usytuowane tylko nad płatwiami. W przypadku pochylenia połaci większych lub równych 55% nie wymaga się dodatkowego uszczelnienia zakładu poprzecznego. Przy pochyleniu mniejszym niż 55% w zakładach poprzecznych należy stosować uszczelki. W przypadku konieczności dyktowania blach trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachę górną. Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm przy pochyleniu połaci większym lub równym 55% i nie mniej niż 200 mm w przypadku pochylenia mniejszego niż 55%. Do

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

4.3 Pokrycie z profilowanej blachy miedzianej

W przypadku blachy miedzianej przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia PN-EN 506. Wyroby samonośne z blachy miedzianej produkowane są w profilach: trapezowym, falistym i dachówkowym. Arkusze blachy powinny być łączone na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obręb konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

4.4 Pokrycie z blachy aluminiowej

Samonośne profilowane blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych powinny być stosowane zgodnie z PN-EN 508-2 [14]. Wyroby samonośne z blachy aluminiowej produkowane są w profilach trapezowym, falistym i dachówkowym. Łączenie blachy wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący, a mocowanie powinno być schowane w obręb konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych. Blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu powinny być zgodne z PN-EN 507.

5. POKRYCIE Z BLACH POWLEKANYCH

Pokrycia dachowe z blachy stalowej z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową, układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania:

- podane w instrukcji producenta wyrobu; warunki montażu powinny być takie, aby niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji,
- normy PN-EN 505.
- Zakłady ww. wyrobów można wykonywać na rąbek stojący.

Pokrycia dachowe z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: ołowiano-cynową, cynową, organiczną, układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania:

- podane w instrukcji producenta wyrobu; warunki montażu powinny być takie, aby niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji,
- normy PN-EN 502.
- Zakłady ww. wyrobów można wykonywać na rąbek stojący i na zwoje.

Wyroby samonośne z blachy stalowej i ze stali odpornej na korozję produkowane są w profilach trapezowym, falistym i dachówkowym. Samonośne profilowane pokrycia dachowe z blachy stalowej i stalowej odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową powinny spełniać wymagania: podane w instrukcji producenta wyrobu oraz norm PN-EN 508-1 i PN-EN 508-3. Łączenie wyżej wymienionych wyrobów wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący, a mocowanie powinno być schowane w obręb konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

W przypadku montażu profili dachówkowych należy przestrzegać następujących zasad:

- blachy przycina się za pomocą nożyc wibracyjnych, a w przypadku małego zakresu cięcia za pomocą piły lub nożyc do blach; nie wolno do cięcia używać szlifierek kątowych lub innych narzędzi wytwarzających podczas cięcia wysoką temperaturę ze względu na korozję miejsc ciętych,\

- po cięciu i wierceniu należy usunąć wszystkie metalowe odpady mogące spowodować odbarwienie powierzchni blach,
- blachodachówki należy układać na łątach i mocować je za pomocą wkrętów samowiercących do łąt drewnianych lub metalowych; wkręty należy wkręcać za pomocą wiertarek ze sprzęgłem, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić przy tym podkładek z EPDM; podkładka powinna nieznacznie wystawać poza brzeg górnej podkładki stalowej; wkręty powinny być umieszczone w środku wgłębienia, w dolnej fali oraz powinny być mocowane w co drugiej fali, co drugi rząd dachówek, zaś przy okapie i w kalenicy – w każdej fali oraz w każdym szeregu dachówek na bocznej nakładającej się krawędzi,\
- przed montażem blach dachówkowych należy zmontować haki rynnowe oraz pasy podrynnowe i następnie przystąpić do układania profili rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu; pierwszy szereg arkuszy musi być ułożony pod prawidłowym kątem ze względu na niebezpieczeństwo skręcania arkusza; pomocne jest w tym przypadku zamocowanie deski przy okapie, wymuszającej prawidłowy kąt montażu; po zamocowaniu deski można kilka pierwszych arkuszy ułożyć bez przykręcania w celu znalezienia prawidłowego sposobu ułożenia,
- pokrycia z blach o profilu dachówkowym powinny być wentylowane, tak aby powietrze mogło swobodnie przepływać od okapu do kalenicy pod warstwą pokrycia z blachy,
- niezbędne jest prawidłowe uszczelnienie kalenicy i okapu za pomocą specjalnych uszczelek w celu uniemożliwienia przedostawania się śniegu i kurzu; w przypadku dachów płaskich o pochyleniu połaci do 30° zaleca się stosowanie uszczelek wzdłuż całej kalenicy i okapu, z zapewnieniem dostępu powietrza przy okapie oraz wylotu w kalenicy; kalenicę dachów o kącie nachylenia połaci dachowej powyżej 30° można pozostawić bez uszczelek, zaginając do góry dolne części fal,
- wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w czasie transportu i montażu należy zamalować farbą zaprawową.

6. OBRÓBKİ BLACHARSKIE

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia. Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej powinny być wykonywane z blachy o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm. Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji. obszaru dylatacji.

7. URZĄDZENIA DO ODPROWADZENIA WÓD OPADOWYCH

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynaki) o wyregulowanym spadku podłużnym. W dachach (stropodachach) z odwodnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym. Nie należy stosować koryt o przekroju prostokątnym. Niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi. Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%. Rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25 m. Wpusty dachowe powinny być osadzone w korytach. W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu minimum 25 cm od brzegu wpustu powinno być poziome w celu osadzenia kołnierza wpustu. Wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta. Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5 m od elementów ponaddachowych. Wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych. Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu). Spadki podłużne koryt odwadniających powinny zapewniać swobodny odpływ wody opadowej. Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 612, zaś uchwyty do rynien i rur spustowych wymaganiom normy PN-EN 1462. Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 607.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- Prawdliwość przygotowania podłoża pod pokrycie,
- Prawdliwość wykonania łączy arkuszy pokrycia,
- Stan powłok ochronnych po zamocowania pokrycia,
- Prawdliwość, jakość wykonania obróbek blacharskich oraz ich doszczelnienia,
- Prawdliwość, jakość (liniowość i spadki) mocowania systemu odprowadzenia wód opadowych.

ST.05.00.00	Poszycia konstrukcji
SST.05.01.00	Lekkie obudowy z płyt warstwowych

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Stosowane materiały

- Płyty warstwowe ściennie i dachowe z rdzeniem z pianki PIR,
- Płyty warstwowe ściennie i dachowe z rdzeniem z pianki PU,
- Płyty warstwowe ściennie i dachowe z rdzeniem z prasowanej wełny mineralnej,
- Płyty warstwowe ściennie i dachowe z rdzeniem ze styropianu.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1 Uwagi ogólne

Obudowę należy wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym. Jeżeli projekt nie podaje zaleceń w tym zakresie, powinno uwzględniać się niniejsze warunki techniczne, zawierające zestawienie ogólnych zaleceń, jakie powinny być uwzględniane przy realizacji obudowy. Wszystkie odstępstwa od projektu w zakresie zmiany długości płyt warstwowych (nawet przy zachowaniu niezmiennego w stosunku do projektu długości przęsła), zmian koloru okładzin zewnętrznych wymagają pisemnej akceptacji projektanta odpowiedzialnego za sposób montażu. Zmiany te mogą w istotny sposób wpłynąć na nośność, trwałość płyt warstwowych oraz bezpieczeństwo użytkowania obiektu budowlanego. W przypadku konieczności wycięcia otworów w płytach warstwowych (np. otworów okiennych, drzwiowych, włazów, przejść instalacyjnych) prace te powinny być wykonane zgodnie z projektem lub wytycznymi producenta płyt warstwowych. Należy przy tym pamiętać, że wykonywane otwory mogą być przyczyną znacznego obniżenia właściwości mechanicznych tych płyt oraz powodować odspojenia okładzin od rdzenia.

3.2 Warunki przystąpienia do montażu i obudowy

Przed rozpoczęciem montażu obudowy należy sprawdzić:

- zgodność konstrukcji nośnej obiektu z dokumentacją, a w szczególności, czy nie zostały przekroczone dopuszczalne odchyłki rozstawu płatwi, słupów i rygli oraz czy rozstaw jest zgodny z wytycznymi zawartymi w tablicach dopuszczalnych obciążeń, zazwyczaj zamieszczanych na stronach internetowych producentów tych płyt,
- czy powierzchnie płatwi oraz rygli stanowią przewidzianą projektem płaszczyznę, gdyż ich nierówne położenie może powodować trudności podczas montażu obudowy i wpływać na estetykę elewacji (np. zbyt mocne dociąganie płyt łącznikami do tzw. „oporu” do konstrukcji nośnej obiektu może powodować wgniecenia w okładzinie w okolicach główki łącznika),
- czy elementy konstrukcji nośnej zostały w odpowiedni sposób zabezpieczone przed korozją i ogniem (powłokami przeciwkorozyjnymi lub pęczniącymi, jeżeli takie były przewidziane w projekcie),
- liniowość i poziom wykonanego cokołu,

oraz dodatkowo należy zweryfikować:

- możliwość dojazdu dla samochodów ciężarowych,
- czy zapewniono odpowiednie miejsca do manewrowania urządzenia dźwignicowego podczas składowania płyt.

3.3 Montaż płyt zasady ogólne

- Montaż płyt może się odbywać, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, podczas wykonywania robót budowlanych [6] przy prędkości wiatru nieprzekraczającej 10 m/s.
- W przypadku montażu płyt warstwowych z ciemnymi okładzinami zewnętrznymi (grupa III) montaż powinien być dokonywany w temperaturze powyżej 10°C.
- Temperatura montażu powinna być zgodna z zaleceniami stosowania poszczególnych materiałów i elementów obudowy (np. materiałów uszczelniających).
- Do mocowania płyt warstwowych powinno się stosować odpowiednie łączniki, dla których wydana została europejska lub krajowa ocena techniczna/aprobata techniczna, w zależności od rodzaju konstrukcji nośnej i grubości płyty. Jako łączniki stosowane są: (1) wkręty samowierzące i samogwintujące z uszczelkami EPDM, (2) śruby, (3) łączniki typu „fablok” (rzadko). Średnica wkrętów samowierzących powinna być ustalona w projekcie, w zależności od grubości i materiału ścianki płatu. Istotny jest dobór średnicy podkładek (powinna być określona w projekcie lub instrukcji), gdyż ma to wpływ na rozkład obciążenia i późniejszą estetykę elewacji.
- Do mocowania płyt warstwowych do konstrukcji stalowej o grubości nieprzekraczającej 12 mm zalecane są wkręty samowierzące z hartowanej stali węglowej, ocynkowane i z uszczelką EPDM. W przypadku konstrukcji stalowej o grubości większej niż 12 mm zaleca się wkręty samogwintujące, wymagające wcześniejszego wykonania otworu.
- W przypadku konstrukcji nośnej drewnianej należy stosować specjalne wkręty samogwintujące z odpowiednio ukształtowanym gwintem, natomiast w konstrukcji betonowej – specjalne kotwy rozporowe lub łączniki samogwintujące z właściwym gwintem roboczym.
- Wkręty należy mocować prostopadle do powierzchni płyty. W przypadku skośnego zamocowania podkładki z uszczelką nie przylegają one całą powierzchnią do blachy okładzinowej.
- Wkrętarki powinny być wyposażone w odpowiednią głowicę do prowadzenia długich łączników oraz w ogranicznik głębokości osadzania w celu uzyskania prawidłowego docisku podkładki z EPDM do okładziny.
- Bezpośrednio po cięciu lub wierceniu należy usunąć wióry z powierzchni płyty, aby uniknąć nalotów rdzy i uszkodzenia powłokanej powierzchni.
- Folie ochronną należy zdejmować (ściągać) z płyt po wykonaniu prac montażowych, nie później jednak niż w tydzień po ich wykonaniu. Niedotrzymanie terminu może spowodować trudności przy odspajaniu folii od okładziny.
- Prace spawalnicze nie powinny być prowadzone w pobliżu płyt warstwowych ze względu na możliwość uszkodzenia powłoki lakierniczej oraz na bezpieczeństwo pożarowe.

3.4 Montaż płyt dachowych

- Przed rozpoczęciem montażu zaleca się ustalić zasadniczy kierunek wiatru, np. na podstawie róży wiatrów dla miejscowości, w której realizowany jest budynek. Kierunek układania płyt powinien być przeciwny do ustalonego zasadniczego kierunku wiatru.
- Przed ułożeniem pierwszego elementu należy zamontować wszystkie wewnętrzne obróbki blacharskie przy okapie i kalenicy oraz wszystkie uszczelki. Uszczelki powinny być dobrze dociśnięte, bez przerw, aby uniknąć powstawania mostków termicznych i tworzenia się kondensatu pary wodnej.
- Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić zgodność wymiarów oraz kątów konstrukcji z wymiarami płyt.
- Podczas montażu nie należy wchodzić na niezamocowane elementy.
- Liczba łączników na płytę powinna być określona w dokumentacji i zależy od wartości obciążenia odrywającego od konstrukcji, przypadającego na jeden łącznik (w strefie środkowej i krawędziowej połaci dachu) oraz od obciążenia dopuszczalnego na jeden łącznik o określonej średnicy podkładki.
- Niedopuszczalne jest umieszczanie łączników przelotowych w dole fałdy (w przypadku płyt dachowych z okładzinami faldowymi) lub na płaskiej powierzchni okładziny (większość płyt dachowych z rdzeniem ze styropianu). Wyjątkiem od tej reguły są okolice kalenicy (przykrywane obróbką) i krawędzie dachu.
- We wsporczych konstrukcjach drewnianych (np. krokwiach, płatwiach) po 2–3 miesiącach od wykonania dachu należy przeprowadzić jego kontrolę i dokręcić wkręty mocujące płyty.

- Zalecane minimalne spadki połaci dachowych z płyt warstwowych z zewnętrzną okładziną trapezową wynoszą: (1) bez styków poprzecznych – 7%, (2) ze stykami poprzecznymi – 9%.
- Pochylenie połaci dachowej według PN-B-02361 [28] jest to kąt między połacią a płaszczyzną poziomą, określony w stopniach, spadkiem w procentach lub tangensem tego kąta. Stosowanie mniejszych spadków może grozić przeciekami wody opadowej.

3.5 Montaż płyt dachowych

- Przed montażem należy sprawdzić: (1) płaszczyznę rygli, (2) odstęp między ryglami, (3) dodatkowe konstrukcje wsporcze (okien, drzwi itp.).
- Podczas montażu elementów ściennych przy użyciu urządzenia dźwignicowego jako przyrząd pomocniczy (zawiesie) można stosować na przykład profil U z blachy grubości co najmniej 3 mm (z uchem na hak dźwigu i dwoma śrubami przechodzącymi przez płytę) albo przyrząd z uchwytem śrubowym lub ssawką.
- Kierunek układania elementów (w przypadku pionowego usytuowania płyt) powinien być zgodny z zasadniczym kierunkiem wiatru (krawędź z wpustem powinna być po stronie zewnętrznej).
- Przed wypoziomowaniem i zamontowaniem pierwszego elementu na podwalinie należy założyć obróbki blacharskie zewnętrzne (okapnik) i uszczelki oraz obróbki i uszczelki wewnętrzne. Przy montażu należy pozostawić odstęp (co najmniej 5 mm) między dolną krawędzią płyty a profilem okapowym, w celu zmniejszenia niebezpieczeństwa powstania korozji krawędzi płyt.
- Usytuowanie łączników powinno być zgodne z projektem, a ich liczba i rodzaj powinny zależeć, podobnie jak w przypadku płyt dachowych, od ustalonych w ocenie/aprobacie technicznej wartości obciążeń odrywających i wartości dopuszczalnych obciążeń na jeden łącznik. Montaż wewnętrznych płyt ściennych wykonywany jest według tych samych zasad co montaż płyt zewnętrznych.

3.6 Wycinanie otworów w płytach, cięcie płyt

- Zaleca się unikanie wycinania otworów w płytach; lepszym rozwiązaniem jest całkowite poprzeczne przecięcie płyty (okładziny). Wycinanie otworów kątowych (prostokątnych, kwadratowych) w płytach warstwowych wiąże się z ryzykiem powstawania w czasie eksploatacji deformacji w okolicach narożnika, występującej zwykle w postaci wyboczenia zewnętrznej okładziny. Jest to powodowane koncentracją naprężeń termicznych w narożniku wycięcia i skokową zmianą momentu bezwładności okładziny.
- Przycinanie płyt warstwowych i wycinanie w nich otworów należy wykonywać sprzętem spełniającym wymagania producenta tych płyt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prędkość ruchu brzeszczota (prędkość obrotową tarczy, wymiar zębów). Czynności te należy prowadzić na płaskiej i stabilnej powierzchni, w bezpiecznej odległości od innych składowanych lub już zamontowanych płyt warstwowych. Po zakończeniu piłowania należy bezzwłocznie usunąć wióry. Krawędzie cięcia należy zabezpieczyć zgodnie z instrukcją producenta.

3.7 Montaż okien, drzwi, bram, świetlików

Montaż okien, drzwi, bram i świetlików w obudowie z płyt warstwowych powinien być realizowany zgodnie z projektem wykonawczym, uwzględniającym specyfikę lekkiej obudowy, m.in.:

- konieczność mocowania okien/drzwi w płaszczyźnie ściany,
- większą rozszerzalność termiczną płyt warstwowych niż ścian murowanych i żelbetowych,
- konieczność zastosowania innych uszczelnień niż w przypadku ścian murowanych, żelbetowych, dachów na stropach żelbetowych,
- ograniczenia związane z wielkością otworów wycinanych w płytach warstwowych,
- dobór właściwych łączników niewpływających na rozwój korozji w płytach warstwowych.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- Zgodność zastosowanych materiałów z dokumentacją projektową,
- Zgodność dobranych łączników z dokumentacją projektową,
- prawidłowość rozmieszczenia łączników,

- występowanie usterek płyt: zarysowań, wgnieceń,
- ogólna estetyka montażu,
- jakość wykonania obróbek,
- prawidłowość osadzenia i uszczelnienia stolarki okiennej i drzwiowej.

ST.05.00.00	Elewacje
SST.05.01.00	Ocieplenie i wykończenie elewacji metodą lekka mokra

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

1.2 Stosowane materiały

- płyty z materiału termoizolacyjnego,
- masy i zaprawy klejące,
- kleje poliuretanowe,
- siatki zbrojące z włókna szklanego,
- masy i zaprawy tynkarskie,
- impregnaty, środki gruntujące, farby,
- łączniki mechaniczne (wkręcane lub wbijane): (1) z trzpieniem plastikowym i talerzykiem dociskowym o średnicy minimum 60 mm, (2) z trzpieniem metalowym i talerzykiem dociskowym o średnicy minimum 60 mm, a w przypadku mocowania wełny mineralnej – z talerzykiem dociskowym o zalecanej średnicy nie mniejszej niż 90 mm,
- elementy uzupełniające (galanteria ociepleniowa): profile zakańczające (listwy startowe), elementy zabezpieczające krawędzie, elementy dylatacyjne i inne.

W przypadku ocieplania ścian o ograniczonej operacji słonecznej, usytuowanych w sąsiedztwie drzew i krzewów oraz ścian budynków znajdujących się na terenach o podwyższonej wilgotności (np. tereny nadmorskie, okolice zbiorników wodnych) zaleca się, w celu zabezpieczenia przed pojawieniem się glonów i porostów na elewacjach, stosowanie farb i tynków, dla których producent deklaruje odporność na wzrost glonów, alg, porostów (niepodatne na rozwój glonów lub ograniczające ich rozwój).

Materiały termoizolacyjne stosowane w robotach ociepleniowych powinny spełniać – o ile nie podano inaczej w ocenie / aprobatie technicznej – poniższe wymagania minimalne.

Płyty styropianowe odpowiadające normie PN-EN 13163 [6] i spełniające następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych w warunkach suchych: ≥ 80 kPa,
- wytrzymałość na zginanie: ≥ 75 kPa,
- wymiary powierzchniowe: nie więcej niż 600 x 1250 mm,
- powierzchnie boczne płyty: płyty szorstkie, płaskie lub profilowane,
- krawędzie: ostre i bez wyszczerbień,
- klasy tolerancji wymiarów: (1) grubość: ± 2 mm, (2) długość: ± 2 mm, (3) szerokość: ± 2 mm, (4) płaskość: P5 (± 5 mm), (6) prostokątność: ± 5 mm/1m,
- stabilność wymiarowa w temperaturze 23°C i wilgotności 50%: $\pm 0,2\%$,
- stabilność wymiarowa w temperaturze 70°C: $\pm 2\%$,
- klasa reakcji na ogień: nie mniejsza niż E,

Płyty z wełny mineralnej odpowiadające normie PN-EN 13162 [7] i spełniające następujące wymagania:

- wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych w warunkach suchych nie mniejszej niż: (1) w przypadku płyt lamelowych (o uporządkowanym układzie włókien): ≥ 80 kPa, (2) w przypadku płyt zwykłych (o zaburzonym układzie włókien): $\geq 7,5$ kPa;

- klasa reakcji na ogień A1 lub A2, a w przypadku stosowania do ocieplania budynków na wysokości powyżej 25 m: co najmniej A2-s3,d0,
- wymiary powierzchni: nie większe niż 600 x 1250 mm,
- tolerancje grubości: (1) płyty lamelowe: – 1% albo –1 mm (ta wartość, która daje większą liczbową tolerancję) ; +3 mm, (2) płyty zwykłe: –3% albo –3 mm; +5% albo +5 mm (ta wartość, która daje większą liczbową tolerancję),
- nasiąkliwość wody: (1) przy długotrwałym zanurzeniu (częściowym): $\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$, (2) przy krótkotrwałym zanurzeniu (częściowym): $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$,
- stabilność wymiarów w temperaturze 70°C: $\leq 1,0 \%$,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej: 1,
- krawędzie: bez wyszczerbień.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. PODŁOŻA

3.1 Rodzaje podłoży

Systemy ociepleniowe mogą być wykonywane na ścianach:

- monolitycznych betonowych i żelbetonowych,
- z prefabrykowanych elementów z betonu zwykłego i komórkowego,
- murowanych z elementów ceramicznych, silikatowych, betonowych i betonu komórkowego,
- na innych podłożach ściennych na podstawie indywidualnych ocen / aprobat technicznych dla określonych systemów.

Ściany przewidziane do ocieplenia mogą być:

- nieotynkowane lub otynkowane,
- pokryte tynkami cienkowarstwowymi (wyprawami pocienionymi) i/lub powłokami malarskimi,
- z fakturą grysową,
- z istniejącym ociepleniem w technologii mokrej lekkiej.

3.2 Wymagania dotyczące podłoża

Podłoże powinno być równe, płaskie, nośne, tj. o zalecanej wytrzymałości powierzchniowej na odrywanie nie niższej niż 0,08 MPa, wolne od zabrudzeń, pyłu, tłuszczu oraz powłok malarskich i tynków, które łuszczą się i odpajają od podłoża. Podłoże należy oczyścić, np. metodą piaskowania, strumieniem wody pod ciśnieniem lub za pomocą szczotek drucianych, a w przypadku porażenia mikrobiologicznego – z zastosowaniem środków biocydowych. W przypadku budynków istniejących zaleca się oczyszczenie wodą pod ciśnieniem wszystkich powierzchni ścian. Ocenę stanu technicznego podłoża powinien wykonać projektant ocieplenia, a w przypadku gdy nie jest wymagany projekt ocieplenia, wykonawca robót. Jeżeli występują wątpliwości dotyczące wytrzymałości podłoża, należy sprawdzić jego przyczepność przez odrywanie metodą pull off. W tym celu na każde 100 m² powierzchni elewacji zaleca się wyznaczyć co najmniej jeden punkt pomiarowy, w którego skład wchodzi trzy punkty badawcze wytyczone na wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku 60–80 cm. Przy braku urządzenia pull off próbę przyczepności można wykonać w sposób następujący: (1) powierzchnię podłoża należy oczyścić z kurzu, pyłu, słabo związanych z podłożem powłok malarskich i tynków, (2) próbki materiału izolacyjnego ze styropianu o wytrzymałości na rozciąganie co najmniej 100 kPa, o wymiarach ok. 100 x 100 mm należy przykleić w różnych miejscach elewacji (8–10 próbek), co najmniej jeden punkt pomiarowy na każde 100 m² powierzchni elewacji. Klej przygotowany zgodnie z zaleceniami systemowymi należy rozprowadzić na całej powierzchni próbki na grubość około 10 mm, (3) próbkę dociska się do podłoża tak, aby uzyskać szczelne przyleganie kleju do podłoża na całej powierzchni próbki, a przyczepność sprawdza się po 3 dniach,

jeżeli temperatura dniem i nocą nie była niższa niż 10°C, lub po 5 dniach, gdy nie była niższa niż 5°C, (4) Test wykonuje się poprzez próbę ręcznego odrywania przyklejonej próbki. W przypadku gdy temperatura dobową spada poniżej 5°C, próby należy wykonać po 7–10 dniach od przyklejenia próbek. Odrywanie próbek należy wykonywać energicznie, stosując siłę prostopadłą do płaszczyzny klejenia. Jeżeli podczas próby odrywania materiał izolacyjny ulegnie rozerwaniu, można przyjąć, że podłoże charakteryzuje się wystarczającą wytrzymałością. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest oczyszczenie elewacji z warstwy słabo związanej z podłożem. Podłoże należy zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność i powtórzyć badanie. Jeżeli wynik ponownej próby będzie negatywny, należy rozważyć zastosowanie dodatkowego mocowania mechanicznego lub specjalne przygotowanie podłoża.

Odchylenia powierzchni podłoża (ściany) od płaszczyzny, mierzone łatą o długości 2 m z dokładnością do 1 mm, nie mogą być większe niż –4 mm i +2 mm.

W przypadku ścian odznaczających się nierównością powierzchni [14]:

- do 10 mm zaleca się stosować zaprawę klejącą systemową,
- od 10 do 20 mm należy stosować zaprawy wyrównujące zalecane przez producenta systemu ociepleniowego lub stosować płyty izolacyjne o zwiększonej grubości,
- większą niż 20 mm należy zastosować płyty o zróżnicowanej grubości lub zastosować rozwiązanie zalecane przez systemodawców.

W przypadku budynków już ocieplonych należy dokonać szczegółowej oceny istniejącego ocieplenia, zwracając uwagę na:

- stan i sposób przymocowania do ściany: powinno dobrze przylegać do ściany na całej powierzchni – ocena stanu technicznego powinna być dokonana na podstawie odkrywek istniejącego systemu poprzez zerwanie minimum jednej płyty termoizolacyjnej z powierzchni 100 m² ocieplenia,
- stan materiału termoizolacyjnego: powinien być spoisty i nie wykazywać śladów utraty właściwości mechanicznych oraz zawilgocenia; niezbędne jest wykonanie metodą wagowo-suszarkową badania stanu zawilgocenia pobranych i odpowiednio zabezpieczonych próbek płyt izolacji termicznej,
- stan warstwy wierzchniej: nie powinna wykazywać odspojień od warstwy termoizolacyjnej, pylenia, a warstwa wyprawy tynkarskiej powinna trwale przylegać do warstwy zbrojonej; w przypadku występowania na powierzchni widocznych glonów i porostów należy wykonać ocenę mykologiczną.

Nie można wykonywać ocieplenia ścian w przypadku odpajania się zewnętrznej warstwy podłoża, powierzchniowego łuszczenia się lub widocznych zmian destrukcyjnych. W takich sytuacjach niezbędne jest usunięcie tej warstwy.

Specjalnej uwagi wymaga ściana wykonana w technologii wielkopłytywowej. W takim przypadku, niezależnie od podanego wyżej szerokiego zakresu prac sprawdzających, niezbędna jest także dokładna ocena stanu wypełnienia połączeń między płytowych kitami plastycznymi. Jeżeli kity te są w złym stanie (wybrzuszenia, spękania, wycieki), należy je usunąć i pozostawić spoinę niewypełnioną. Gdy stan wypełnienia jest prawidłowy, kit może pozostać w spoinach. Przy robotach ociepleniowych z zastosowaniem styropianu, kit nie może się z nim bezpośrednio stykać. Konieczne jest wykonanie lokalnego przespachlowania przy użyciu zaprawy klejącej z wtopioną wzdłuż złącza elementów siatką zbrojącą. Uniknie się w ten sposób niebezpieczeństwa destrukcyjnego oddziaływania składników kitu na styropian.

4. WYKONANIE OCIEPLENIA

4.1 Wymagania dotyczące podłoża

Zakłada się, że roboty ociepleniowe będą wykonywane przez wykwalifikowane, kompetentne i przeszkolone zespoły robocze, wyposażone w niezbędny sprzęt. Stosowane materiały powinny być objęte wyłącznie jednym systemem ociepleniowym, określonym jedną oceną / aprobatą techniczną. Wykonywanie robót ociepleniowych powinno być prowadzone zgodnie z projektem, o ile był wykonany, oraz z instrukcją producenta systemu. Roboty ociepleniowe mogą być wykonywane, o ile ocena / aprobatą techniczną systemu ocieplenia nie podaje inaczej, w temperaturze nie niższej niż 5°C i nie wyższej niż 25°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót: w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz przy zapowiadzanym spadku temperatury poniżej 0°C w ciągu 24 h. Zaleca się na czas prowadzenia robót ocieplane ściany budynku zabezpieczać siatkami ochronnymi.

4.2 Przystąpienie do robót ociepleniowych

Roboty ociepleniowe można rozpocząć dopiero, gdy:

- roboty dachowe, montaż okien oraz izolacje i podłoża pod posadzki balkonów i tarasów zostaną zakończone i odebrane,
- wszystkie powierzchnie nieprzeznaczone do ocieplenia zostaną odpowiednio zabezpieczone,
- podłoża, na których zostaną zamontowane ocieplenia, będą miały odpowiednią wilgotność; nie zaleca się układania izolacji termicznej na ścianie bezpośrednio po opadach deszczu, gdyż nakładając zaprawę na nadmiernie zawilgocone powierzchnie, w znaczący sposób osłabia się przyczepność materiałową,
- przejścia instalacji lub innych elementów budynku przez ocieplane ściany zostaną wykonane i uszczelnione,
- zostanie ustalony sposób połączenia ocieplenia z innymi elementami budynku.

Każdorazowo przed klejeniem warstwy termoizolacyjnej zaleca się wykonanie pomiarów wilgotności podłoża za pomocą przyrządu do pomiaru wilgotności materiałowej. Dokładność pomiarowa powinna wynosić $\pm 1\%$. W badanej strefie należy wykonać co najmniej 5 pomiarów punktowych. W krajowych wymaganiach nie występują szczegółowe wytyczne określające dopuszczalną wilgotność podłoża. Zalecana wilgotność podłoża betonowych (w tym z betonów lekkich), a także ceramicznych i silikatowych nie powinna przekraczać 4%.

4.3 Wykonanie robót ociepleniowych

Roboty ociepleniowe zaleca się rozpoczynać od zamontowania listew startowych (cokołowych), stanowiących dolne wykończenie ocieplanej ściany. Listwy mocuje się na wysokości cokołu za pomocą łączników mechanicznych, najlepiej wbijanych z tworzywową tuleją rozprężną w liczbie co najmniej po 3 łączniki na 1 m listwy. Pomiędzy listwami powinna być zachowana przerwa dylatacyjna o szerokości 2-3 mm. Możliwy jest też inny sposób rozpoczęcia robót ociepleniowych, przewidziany w projekcie lub w zaleceniach wykonawczych systemodawcy.

Płyty materiału termoizolacyjnego mogą być przyklejane metodą:

- całopowierzchniową: na płytę nanosi się porcję zaprawy klejącej i równomiernie rozprowadza cienką warstwę, następnie nanosi się dodatkową porcję kleju i rozprowadza ją pacą ząbkowaną o wymiarach zębów 10 x 10 mm,
- obwodowo-punktową: przygotowaną zaprawę nanosi się pasami o szerokości 3-6 cm po obwodzie płyt termoizolacyjnych wzdłuż ich krawędzi oraz 3-6 placzków zaprawy o średnicy 10-15 cm rozłożonych równomiernie na środkowej powierzchni płyty

Powierzchnia efektywnego klejenia płyt izolacji termicznej do podłoża powinna wynosić co najmniej 40% płyty. Zaprawę klejącą nanosi się jedynie na powierzchnię płyt termoizolacyjnych, a nie na podłoże. Płyty z wełny mineralnej wymagają przed klejeniem wstępnego szpachlowania (gruntowania) zaprawą klejącą, o ile nie były zabezpieczone (gruntowane) fabrycznie. Lamelowe płyty z wełny mineralnej przyklejane są do podłoża metodą całopowierzchniową. Po nałożeniu zaprawy klejącej płytę termoizolacyjną przyciska się do podłoża i lekko przesuwają w celu rozprowadzenia zaprawy. Krawędzie płyt dociskają się szczelnie do siebie. Płyty układają się poziomymi pasami od dołu do góry, z przesunięciem krawędzi płyt w kolejnych pasach na tzw. „mijkankę” o co najmniej 15 cm. Spoiny między płytami nie powinny pokrywać się z rysami i pęknięciami ścian oraz krawędziami otworów okiennych i drzwiowych. Do ocieplania ścian, z wyjątkiem ościeży okiennych i drzwiowych, powinno się stosować płyty pełne i ich połówki. Nie należy stosować płyt wyszczerbionych, wgniecionych lub połamanych. Przycinanie płyt wystających poza naroża ścian jest możliwe dopiero po związaniu zaprawy. Ewentualne nierówności i uskoki powierzchni przyklejonych płyt termoizolacyjnych powinno się zeszlifować do uzyskania jednolitej powierzchni.

Do mocowania mechanicznego płyt styropianowych mogą być stosowane łączniki mechaniczne z trzpieniem tworzywowym lub stalowym, a płyt z wełny mineralnej wyłącznie z trzpieniem stalowym. Łączniki mechaniczne osadza się nie wcześniej niż po upływie 48 godzin od przyklejenia płyt termoizolacyjnych do podłoża lub zgodnie z zaleceniami systemodawcy. Miejsca na elewacji, w których mogą wystąpić zwiększone naprężenia (np. naroża otworów okiennych i drzwiowych), powinny być zabezpieczone paskami siatki zbrojącej z włókna szklanego, naklejanymi na warstwę izolacji termicznej pod kątem 45°, o wymiarach nie mniejszych niż 20 x 35 cm lub zabezpieczone w inny sposób przed powstawaniem rys. Następnie, po wykonaniu obróbek blacharskich, lecz nie wcześniej niż po dwóch dniach od przyklejenia płyt, na izolację termiczną nakłada się zaprawę lub masę klejącą i rozprowadza ją równomiernie za pomocą pacy stalowej. Na tak przygotowanej warstwie rozkłada się siatkę zbrojącą i zatapia przy użyciu pacy stalowej i

dokładnie wyrównuje powierzchnię. Siatka zbrojąca powinna być całkowicie zatopiona (niewidoczna) w zaprawie i znajdować się w środku jej grubości. Pasy siatki zbrojącej łączy się na zakład o szerokości co najmniej 10 cm. Przed wykonaniem wyprawy tynkarskiej na warstwę zbrojoną nanosi się, o ile przewidziane jest to w wykonywanym systemie ocieplenia, środek gruntujący stosownie do rodzaju tynku. Po wyschnięciu warstwy zbrojonej i ewentualnie środka gruntującego wykonuje się zewnętrzną wyprawę tynkarską. Wyprawę tynkarską należy wykonywać nie wcześniej niż po 2 dniach od nałożenia warstwy zbrojonej i nie później niż przed rozpoczęciem sezonu zimowego. W tym celu stosuje się fabrycznie przygotowane systemowe zaprawy / masy tynkarskie, a po ich wyschnięciu przystępuje się do malowania elewacji, o ile było to przewidziane w projekcie i przez systemodawcę. Nie zaleca się pozostawiania warstwy zbrojonej niezabezpieczonej warstwą tynku na okres zimowy.

4.4 Docieplenie na istniejące ocieplenie

Na istniejącym ociepleniu dopuszcza się jedynie jednokrotne ułożenie dodatkowego układu ociepleniowego, dla którego w aktualnej ocenie / aprobacie technicznej systemu przewidziano takie zastosowanie. Roboty ociepleniowe w takim przypadku powinny być poprzedzone wykonaniem oceny stanu technicznego istniejącego ocieplenia. W dodatkowym systemie ociepleniowym należy uwzględnić również szczeliny dylatacyjne znajdujące się w istniejącym ociepleniu, które powinny zostać odwzorowane w nowo montowanym systemie. Płyty termoizolacyjne powinny być rozmieszczane w sposób mijankowy w odniesieniu do izolacji „starego” ocieplenia, tak aby spoiny pomiędzy płytami w obydwu warstwach nie pokrywały się. W celu oceny układu płyt termoizolacyjnych w istniejącym systemie konieczne jest wykonanie miejscowych odkrywek na etapie prac diagnostycznych. W przypadku docieplania budynku już ocieplonego, drugą warstwę izolacji mocuje się do podłoża (starego ocieplenia) za pomocą zaprawy klejącej i łączników mechanicznych lub za pomocą samych łączników mechanicznych. W każdym z przypadków łączniki mechaniczne muszą zostać osadzone w nośnej warstwie przegrody budowlanej. Do mocowania mechanicznego systemu docieplającego stosowane są łączniki tworzywowe z trzpieniem stalowym zabezpieczonym antykorozyjnie lub wykonany ze stali nierdzewnej. Zaleca się wykorzystywanie łączników wkręcanych; kołkowanie można wykonywać najwcześniej po upływie 48 godzin od przyklejenia płyt lub zgodnie z zaleceniami systemodawcy. Długość łącznika powinna być sumą całkowitej grubości starego i nowego ocieplenia, odległości istniejącego ocieplenia od podłoża oraz głębokości zakotwienia łączników w podłożu. Liczba łączników powinna być określona w projekcie technicznym ocieplenia lub – w przypadku niewykonywania projektu – przyjęta na podstawie obliczeń wykonanych przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia. W przypadku docieplania z zastosowaniem zwykłych płyt z wełny mineralnej zaleca się, aby ich wytrzymałość na rozciąganie była większa niż 10 kPa. Warstwę wierzchnią, tj. warstwę zbrojoną i wyprawę zewnętrzną, należy wykonać tak, jak dla zwykłego ocieplenia metodą lekką mokrą.

4.5 Docieplenie ścian trójwarstwowych

Oprócz oceny stanu technicznego powierzchni zewnętrznych ścian trójwarstwowych należy również sprawdzić stan techniczny złączy między płytami. W zależności od systemu, w jakim budynek został wzniesiony, mogą to być złącza otwarte (uszczelnione wkładką z tworzywa sztucznego) lub wypełnione kitem trwale plastycznym. Mocowanie docieplenia odbywa się w sposób wyżej opisany systemem mocowania mechanicznego, z łącznikami mocowanymi w warstwie konstrukcyjnej ściany trójwarstwowej.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegać będą:

- Odchyłki powierzchni docieplanej,
- Stanu podłoża powierzchni ocieplanej, spójność, wytrzymałość na odrywanie, pylenie,
- Prawdliwość rozmieszczenia płyt izolacyjnych
- Prawdliwość rozmieszczenia łączników,
- Kontrola warunków atmosferycznych podczas układania warstw oraz w trakcie ich wiązania,
- Odchyłki na powierzchniach ocieplonych z wyprawą klejową, jakość wypraw.

ST.07.00.00	Instalacje zewnętrzne
SST.07.01.00	Instalacje gazu G31, zbiorniki propanu

1. MATERIAŁY

a. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

b. Stosowane materiały

- rurociągi podziemne do gazu PE100 SDR11 o średnicy 63, 90mm,
- rury stalowe do gazu bez szwu w izolacji fabrycznej antykorozyjnej,
- zbiorniki naziemne na propan o pojemności 6400l, 9200l,
- zestaw pompa ciepła absorbcyjnych z kotłami na propan o mocy 110kW i 200kW

2. SPRZĘT, TRANSPORT

a. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

a. Wykonanie instalacji propanu

Charakterystyka propanu i określenie parametrów pożarowych

Gaz płynny propanowy zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1-10,0% wg PN-82/C-96000. Mieszanina propanowo – powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury. W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej pojemności. Gaz płynny jest gazem bezwonny, lekko narkotycznym, który ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu technicznego w powietrzu. Intensywność parowania płynu propanowego powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

Wymogi dotyczące lokalizacji zbiorników

Podane poniżej wymagania określone zostały w oparciu o obowiązujące przepisy prawne i zasady bezpieczeństwa i ochrony p.poż. i stanowią podstawę do wyboru lokalizacji parku zbiornikowego na szczegółowym planie zagospodarowania terenu. Zbiorniki nie mogą być lokalizowane w zagłębieniach terenowych, w terenie podmokłym, w pobliżu rowów oraz w odległości mniejszej niż 5 m od studzienek i wylotów kanalizacyjnych. Lokalizacja zapewnia utwardzony dojazd do działki dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej. Zbiorniki są lokalizowane w miejscu przewiewnym, dobrze wentylowanym. Zbiorniki powinny być posadowione na podstawie betonowej wykonanej na podstawie projektu branży konstrukcyjnej. Odległości parku zbiornikowego i przyłącza gazowego należy w rozwiązaniach szczegółowych ustalić w oparciu o Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 24.06.89r. Dziennik Ustaw Nr 45/89 poz. 243 oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 3.11.92 r. Dziennik Ustaw Nr 92/92 poz. 460 oraz powyższe zasady, a także normy i przepisy branżowe dotyczące sieci gazowych.

Strefy zagrożenia wybuchem i odległości bezpieczeństwa

Strefy zagrożenia wybuchem dla zbiornika naziemnego wynoszą R=1,5 m we wszystkich kierunkach od zaworów do napełniania i poboru gazu, od zaworów bezpieczeństwa i reduktorów gazu, H=1,0 m w górę od zamontowanej na zbiorniku armatury, h= w dół do ziemi.

Zagrożenia dla atmosfery

Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery. Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik prób wytrzymałościowych i ciśnieniowych rurociągów i zbiorników potwierdzony przez przedstawiciela UDT i Dostawcę Gazu. Źródłem zanieczyszczeń atmosfery mogą być jedynie chwilowe krótkotrwałe nieszczelności instalacji, które ze względu na ruch powietrza są szybko usuwane i nie stanowią zagrożenia dla atmosfery. Zagrożenia dla wód gruntowych i gleby. W warunkach otoczenia gaz płynny natychmiast odparowuje nie powodując skażenia gleby i wód gruntowych.

Wymagania BHP i P-POŻ.

Warunkiem dopuszczenia instalacji zbiornikowej do eksploatacji jest pozytywny wynik prób ciśnieniowych i wytrzymałościowych przeprowadzonych w obecności przedstawicieli Wykonawcy Dostawcy Gazu i UDT. Dostawca gazu winien przeszkolić użytkownika, który zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną. Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza. Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących. Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym. Zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego. Instalacja winna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 6 kg. Szczelność armatury i połączeń powinna być kontrolowana przy każdej dostawie gazu. Dokonywanie zmian w instalacji bez zgody dostawcy jest zabronione. Instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych. W przypadku nieprawidłowego działania instalacji zbiornikowej należy powiadomić dostawcę gazu. Przy lokalizacji zbiornika/zbiorników niezbędne jest uwzględnienie odległości i rodzaju źródła wody. Może to być hydrant, staw, kanał lub rzeka. Źródło wody musi być łatwo dostępne. Jego odległość od zbiornika nie może przekraczać 500 m. Aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie zbiornika zagrożonego ogniem należy doprowadzić 10 l wody/m² pow.zbiornika/min.

Charakterystyka techniczna zbiorników

Zbiorniki na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym wykonanym według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT. Ciśnienie obliczeniowe wynosi 2,05 MPa, temperatura obliczeniowa -20÷+40°C. Ciśnienie robocze jest funkcją temperatury i zawiera się w przedziale 0,1÷0,8 MPa.

Wyposażony jest w następującą armaturę:

- a) zawory bezpieczeństwa obliczono na warunki pożarowe (wg. dok. Koncesyjnej zbiornika UDT)
- b) poziomowskaz z niezależnym wskaźnikiem maksymalnego dopuszczalnego napełnienia
- c) samoczynnie działające zawory zabezpieczające wypływ gazu w wypadku awarii (zawory zwrotne lub nadmiarowe) na króćcach fazy ciekłej z wyjątkiem odwodnienia (wg dok. Zbiornika)
- d) manometr tarczowy zakres 0÷2,5 MPa
- e) zawór wlewowy
- f) zawór awaryjnego poboru fazy ciekłej
- g) zawór poboru fazy gazowej

Armatura zamontowana na zbiorniku posiada aktualne atesty dopuszczające jej stosowanie w instalacjach gazu płynnego propanowego. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez Inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami poddawany jest okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym, a także przeprowadzane są badania zaworu bezpieczeństwa. Prace te winny być prowadzone pod nadzorem Inspektora UDT i maja na celu zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa instalacji.

Montaż zewnętrznej instalacji gazu LPG

Wykop pod instalację gazową winien mieć głębokość min. 0,8m (w projekcie przyjęto 1,0m) i szerokość minimum 0,25 m, dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod gazociąg winna być dokonana podsypka z piasku min. 5 cm, a nad gazociąg nadsypka z piasku 10 cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30-40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15 m i ułożyć żółtą folię ostrzegawczą o szerokości 0,1-0,2 m, a następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc występowania połączeń rur.

Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić:

- 0,8 m dla terenów zurbanizowanych,

- 1 m pod gruntami ornymi i drogami.

Projektuje się instalację z rur polietylenowych PE $\varnothing 40$ SDR11, łączonych metodą zgrzewania elektrofuzyjnego za pomocą typowych elektrokształtek PE o napięciu roboczym 24V lub 39,5V, zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE stosując promienia gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

Temperatura otocz. °C +20 +10 0

Minimalny promień gięcia 20 x d 35 x d 50 x d

Ze względu na dość dużą rozszczelność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych. Podejścia instalacji do budynków, nagrzewnicy i instalacji zbiornikowej należy zrealizować za pomocą kształtki adaptacyjnej PE-stal.

Instalację na elewacji zakończyć kurkiem odcinającym – statyczny, umieszczonym w typowej szafce gazowej z blachy. Szafkę należy zlokalizować na zewnętrznej ścianie budynku w odl. 0,5 m od otworów budowlanych.

Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie lub warunkowo o połączeniach gwintowanych. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie kształtek OMSA oraz jako uszczelnienia taśmy teflonowej do gazu.

Redukcję 1-go stopnia przeprowadza się na przewodzie zbiorowym, łącznie dla wszystkich zamontowanych zbiorników. Zastosowano reduktor CALOR typ 315A o stopniu redukcji $0,1 \pm 0,075$ MPa. Przed reduktorami należy zamontować zawory odcinające-sferyczne 1/4 obr. posiadające atesty na gaz płynny propanowy na ciśnienie min. 2,5 MPa, a za reduktorami na ciśn. 0,6 MPa.

Próby szczelności i warunki odbioru

Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest do zawiadamiania dostawcy gazu o terminie rozpoczęcia prac i ustalenia terminu próby szczelności i odbioru technicznego wybudowanej instalacji zbiornikowej. Próbę szczelności należy przeprowadzić w oparciu o kryteria ujęte w normie PN-90/M-34593, ciśnienie próbne 0,6 MPa, medium próbne – gaz obojętny, czas trwania próby 1 godzina – dla pojedynczych przyłączy, 24 godziny dla pozostałych instalacji, niedopuszczalny jest żaden spadek ciśnienia. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej. Diagramy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej. W czasie odbioru technicznego instalacji zbiornikowej należy skontrolować:

- zdolność wykonania instalacji z projektem technicznym, obowiązującymi przepisami i normami oraz zleceniami dostawcy gazu i zapisami w dzienniku w Dzienniku Budowy
- prawidłowość montażu i działania zamontowanej armatury
- atesty i świadectwa jakości wszystkich zamontowanych urządzeń i materiałów
- protokoły przeprowadzonych prób szczelności i aprobaty nagazowania instalacji
- uprawnienia osób funkcyjnych na budowie oraz dokumentację formalno-prawną budowy.

Wytyczne posadowienia gazociągu PE w stosunku do pozostałych elementów infrastruktury technicznej. Odległości podstawowe gazociągów z PE od obrysów niektórych obiektów terenowych określono w tabeli (nie dotyczą one skrzyżowań). Odległości podstawowe od obrysów obiektów winny być zachowane przy jednoczesnym spełnieniu warunków minimalnej odległości „w planie” tzn. rzucie poziomym gazociągu i obiektu. Odległości podstawowe i odległości „w planie” mogą być zmniejszone przez zastosowanie rury ochronnej lub osłonowej. Przy czym przy zmniejszaniu odległości podstawowej od kanałów sieci cieplnych należy na całej długości rury ochronnej zastosować izolację termiczną. Końce rury ochronnej lub osłonowej winny być wyprowadzone poza obiekt terenowy na odległość równą odległości podstawowej. Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i obiektami inżynierskimi, wykonać zgodnie z PN-91/M-34501, ponadto należy przestrzegać rygorów zawartych w:

- Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom 2-

Instalacje sanitarne i przemysłowe.

- Wytycznych realizacji sieci gazowych PE- wersja 2

Podziemne wykopy wykonać mechanicznie i ręcznie przy zbliżeniach do budynków i infrastruktury podziemnej. Wykonać powykonawczy pomiar geodezyjny. Próbę szczelności, odbiór instalacji gazowej zbiornikowej i wewnętrznej dokonać przy udziale Inwestora i dostawcy gazu (propan) z protokolarnym oddaniem do eksploatacji. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Urządzenia podane z nazwy mogą być zastąpione zamiennikami o takich samych parametrach. Dla instalacji gazowej i usytuowania zbiornika gazowego należy wykonać pomiar geodezyjny powykonawczy.

b. Absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem G31 współpracujące z kotłami gazowymi

Charakterystyka techniczna urządzeń grzewczych

Dwa układy kaskadowe pomp ciepła z kotłami gazowymi posadowione na poziomie terenu. Ciepło dla budynków A, B, D zapewnione będzie za pomocą zestawu składającego się z trzech powietrznych absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem w wersji wyciszonej i kondensacyjnego kotła gazowego montażu zewnętrznego. Maksymalna moc grzewcza układu to 110kW. Zestaw pomp ciepła i kotła pracować będą na zbiornik buforowy, poprzez wymienniki ciepła glikol/woda, w ten sposób spełniając funkcję grzewczą.

Wymagane parametry techniczne układy grzewczego o mocy 110kW

TRYB GRZANIA

Pompa ciepła - punkt pracy A7/W50 ⁽¹⁾	efektywność spalania gazu (G.U.E.)	152	%
	moc grzewcza	114,9	kW
Kotły gazowe	moc grzewcza	99,8	kW
Nominalna moc grzewcza zestawu		214,7	kW
Temperatura wody na wyjściu z zestawu	maksymalnie	65 ⁽²⁾	°C
	nominalna	50	°C
Temperatura wody na wejściu do zestawu	maksymalnie	55	°C
	minimalnie (podczas ciągłej pracy)	30	°C
Przepływ wody grzewczej	GAHP-A	3 000	l/h
	AY100	4 700	l/h
	3 x GAHP-A +1AY100	13 700	l/h
Nominalny spadek ciśnienia wody (A7W50)		0,57	bar
Temperatura powietrza zewnętrznego (Termometr suchy)	maksymalnie	45	°C
	minimalnie	-25 ⁽³⁾	°C

CHARAKTERYSTYKA PALNIKA

Moc grzewcza palnika - pompy ciepła	nominalna (1013 mbar, 15 °C)	77,1	kW	
	rzeczywista	75,6	kW	
Moc grzewcza - kotły	nominalna (1013 mbar, 15 °C)	99,8	kW	
Zużycie gazu (nominalne)	gaz ziemny G20	GAHP-A	2,72	m3/h
		AY100	10,58	m3/h
		3x GAHP-A + 1x AY100	18,74	m3/h
	LPG G30	GAHP-A	6,09	kg/h
		AY100	7,88	kg/h
		3x GAHP-A + 1x AY100	13,97	kg/h
	LPG G31	GAHP-A	2	kg/h
		AY100	7,77	kg/h
		3x GAHP-A + 1x AY100	13,77	kg/h

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA

Zasilanie	napięcie	400	V
	typ	trójfazowe	
	częstotliwość	50	Hz
Moc elektryczna		3,44	kW
Stopień ochrony		X5D	IP

DANE INSTALACYJNE

Ciśnienie akustyczne z 5 metrów			58	dB (A)
Ciśnienie gazu zasilającego	gaz ziemny G20		17 - 23	mbar
	LPG G30/G31		32 - 42	mbar
Maksymalne ciśnienie robocze			4	bar
Zawartość wody w zestawie			54	l
Maksymalny przepływ kondensatu			22	l/h
Przyłącza wody	typ		M	
	gwint		2	"
Przyłącza gazu	typ		F	
	gwint		1½	"
Układ odprowadzania spalin (dla jednej jednostki)	GAHP-A	średnica	80	mm
		dopuszczalny spadek ciśnienia	80	Pa
	AY100	średnica	80	mm
		dopuszczalny spadek ciśnienia	100	Pa
Waga			1695	kg
Wymiary	szerokość		4936	mm
	głębokość		1245	mm
	wysokość		1626	mm

Ciepło dla budynku C zapewnione będzie za pomocą dwóch zestawów urządzeń. Pierwszy składa się z pięciu powietrznych absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem w wersji wyciszonej, drugi z dwóch kondensacyjnych kotłów gazowych montażu zewnętrznego. Zestawy pomp ciepła i kotłów pracować będą na zbiornik buforowy, poprzez wymienniki ciepła glikol/woda, w ten sposób spełniając funkcję grzewczą. Maksymalna moc grzewcza układu to 200kW.

Wymagane parametry techniczne układy grzewczego o mocy 200kW

Dane techniczne układu pomp ciepła.

TRYB GRZANIA

Punkt pracy A7/W50	efektywność spalania gazu (G.U.E.)	152	%
	moc grzewcza	191,5	kW
Temperatura wody na wyjściu z zestawu	maksymalnie	65	°C
Temperatura wody na wejściu do zestawu	maksymalnie	55	°C
	minimalnie (podczas ciągłej pracy)	30	°C
Przepływ wody grzewczej	nominalnie	15000	l/h
	maksymalnie	20000	l/h
	minimalnie	7000	l/h
Nominalny spadek ciśnienia wody (A7W50)		0,45	bar
Temperatura powietrza zewnętrznego (Termometr suchy)	maksymalnie	40	°C
	minimalnie	-30	°C

CHARAKTERYSTYKA PALNIKA

Moc grzewcza palnika	nominalna (1013 mbar, 15 °C)	128,5	kW
	rzeczywista	126,0	kW
Zużycie gazu (nominalne)	gaz ziemny G20	13,60	m ³ /h
	LPG G30	10,15	kg/h
	LPG G31	10,00	kg/h

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA

Zasilanie	napięcie	400	V
	typ	trójfazowe	
	częstotliwość	50	Hz
Moc elektryczna		4,75	kW
Stopień ochrony		X5D	IP

DANE INSTALACYJNE

Ciśnienie akustyczne z 5 metrów		64	dB (A)
Ciśnienie gazu zasilającego	gaz ziemny G20	17 - 23	mbar
	LPG G30/G31	32 - 42	mbar
Maksymalne ciśnienie robocze		4	bar
Zawartość wody w zestawie		47	l
Maksymalny przepływ kondensatu		20	l/h
Przyłącza wody	typ	M	
	gwint	2	"
Przyłącza gazu	typ	F	
	gwint	1½	"
Układ odprowadzania spalin (dla jednej jednostki)	średnica	80	mm
	dopuszczalny spadek ciśnienia	80	Pa
Waga		2453	kg
Wymiary	szerokość	6490	mm
	głębokość	1245	mm
	wysokość	1626	mm

Dane techniczne kotłów na propan

TRYB GRZANIA				
Moc grzewcza palnika	nominalnie (1013 mbar, 15 °C)	199,6	%	
	minimalnie	5,0	kW	
Punkt pracy: zasilanie 80 °C i powrót 30 °C oraz nominalna moc grzewcza	dostępna moc	196,8	°C	
	efektywność	98,5	°C	
Punkt pracy: zasilanie 50 °C i powrót 30 °C oraz nominalna moc grzewcza	efektywność	106,8	%	
Punkt pracy: Temperaturaa powrotu 30 °C oraz moc grzewcza 30%	efektywność	108,8	%	
Punkt pracy: Temperatura powrotu 47 °C oraz moc grzewcza 30%	efektywność	102,8	%	
Temperatura wody na wyjściu z zestawu	maksymalnie	88	°C	
Temperatura powietrza zewnętrznego (Termometr suchy)	maksymalnie	45	°C	
	minimalnie	-25	°C	
CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA				
Zasilanie	napięcie	400	V	
	typ	trójfazowe		
	częstotliwość	50	Hz	
Moc elektryczna		1,18	kW	
Stopień ochrony		X5D	IP	
DANE INSTALACYJNE				
Zużycie gazu (nominalne)	gaz ziemny (G20)	21,16	m3/h	
	G30	15,76	kg/h	
	G31	15,54	kg/h	
Przyłącza wody	typ	M		
	gwint	2	cal	
Przyłącza gazu	typ	F		
	gwint	1 1/2	cal	
Elementy układu odprowadzania spalin	średnica (Ø)	80 (1)	mm	
	dostępny naddatek ciśnienia	100 (1)	Pa	
Procent CO ₂ w spalinach	Nominalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	9,3 ÷ 9,1	%
		G30	11,3 ÷ 11,1	%
		G31	11,3 ÷ 11,1	%
	Minimalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	9,0 ÷ 8,8	%
		G30	10,9 ÷ 10,7	%
		G31	9,9 ÷ 9,7	%
Przepływ spalin	Nominalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	160 (2)	kg/h
	Minimalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	8 (2)	kg/h

Urządzenia muszą być przeznaczone są do montażu zewnętrznego i pracy na wodnym roztworze glikolu. Zastosowanie glikolu jest niezbędnym zabezpieczeniem przy ewentualnych zanikach zasilania i podczas występowania niskich temperatur zewnętrznych. Ze względu na to, że instalacja wewnętrzna budynku jest napełniona wodą, konieczne jest zastosowanie płytowego wymiennika ciepła. Za wymiennikiem ciepła, aby urządzenie mogło pracować poprawnie oraz z wysoką efektywnością energetyczną, niezbędne jest zastosowanie zbiornika buforowego, z którego następnie rozprowadzane jest ciepło do odbiorników. Praca urządzeń odbywać się będzie w układzie alternatywnym. Ze względu na wymagany wysoki parametr pompy ciepła pracować będą do temperatury zewnętrznej około -5°C, poniżej tej temperatury pracę przejmą kotły gazowe.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonuje się poprzez sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami i zasadami wiedzy technicznej;
- rysunków powykonawczych;
- zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych;
- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- kwalifikacji monterów i kontrola prawidłowości wykonania połączeń;
- montażu i sprawności zamontowanej armatury;
- wytyczenia osi przewodu - oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym; dopuszczalna odchyłka 5 cm.
- usytuowanie w planie – pomiar taśmą mierniczą w punktach początkowych, końcowych i na załamaniach trasy oraz co 100 m na odcinkach prostych - dopuszczalna odchyłka 5cm;
- szczelności rurociągów;
- szczelności i funkcjonowania zaworów odcinających, podziału obszarów
- oznakowania
- grubość warstwy podsypki, obsypki
- jakości wykonanej podbudowy i nawierzchni;
- usunięcia wszystkich wad.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wykonawca wraz z Inspektorem Nadzoru musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy. Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonywanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy. Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia przydatności materiałów i odpowiedniej ich jakości oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami. Sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone przez przedstawiciela inwestora.

Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Porównanie dokumentów potwierdzających jakość wbudowanych materiałów z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz porównanie bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne. Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową odbioru i załączyć do dziennika budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchylek montażowych.

5. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- próby szczelności instalacji,
- wymagane dokumentacje projektowo powykonawcze,
- karty gwarancyjne,
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

ST.07.00.00	Instalacje sanitarne wewnętrzne
SST.07.02.00	Instalacje wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej

1. MATERIAŁY

a. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

b. Stosowane materiały

- rurociągi do wody pitnej Pex/Al./Pex,
- armatura wodociągowa,
- izolacje termiczne,
- rurociągi instalacji kanalizacji sanitarnej PP, PCV.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

a. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

a. Wykonanie instalacji wody zimnej, ciepłej

W ramach robót przygotowawczych należy wytyczyć trasy przewodów w budynku oraz ustalić lokalizację urządzeń sanitarnych. Rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podwieszni i podparć z przekładką gumową. Nie wolno sytuować na złączkach rurociągów, podpór stałych i przesuwnych. Dla przewodów z tworzywa sztucznego prowadzonych w ścianach oraz w posadzce zakrycie bruzd i wylanie posadzek powinno nastąpić po dokonaniu odbioru instalacji poprzedzonej próbą ciśnieniową.

Zgodnie z PN-81/B-10725 wartość ciśnienia próbnego wynosi $p=1,5$ ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych.” COBRTI INSTAL zeszyt 7. Przy układaniu rurociągów należy zachować wymagane przez producenta rur odległości między podporami a przy instalacji wody ciepłej – strefy wydłużalności. Na instalacji wody zimnej, ciepłej na odgałęzieniach do pomieszczeń przewiduje się montaż zaworów odcinających. Zawory odcinające zlokalizowane zostały w przestrzeni stropu podwieszonego oraz w szachtach - dostęp do armatury poprzez drzwiczki rewizyjne. Przewody poziome prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3%, aby umożliwić odwadnianie instalacji oraz odpowietrzanie poprzez punkty czerpalne. Na przewodach instalacji cyrkulacji, na końcówkach pionów należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworkiem stopowym. Na podejściach do pionów cyrkulacji c.w. oraz w najniższych punktach poziomów należy zamontować zawory kulowe z kurkiem spustowym. Cała armatura w systemie połączeń rozłączanych. Dla średnic Dn50 i większych połączenia armatury wykonać jako kołnierzowe. Dla średnic mniejszych – do Dn50 włączanie – jako połączenia mufowe. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być prowadzone w tulejach osłonowych. W miejscach przejść nie powinny występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziaływającym na przewody. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej wymaganą dla tych elementów. Zawory hydrantowe i hydranty należy montować na wysokości 1,35m nad poziomem posadzki. Zgodnie z informacją zawartą w części architektonicznej w miejscach widocznych instalacja zostanie pomalowana naabrany kolor.

b. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej

Wszystkie podejścia i pionu kanalizacyjne należy zabudować. Na pionach i poziomach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne. Rewizje w posadzkach muszą być wyposażone w uszczelkę oraz zamknięcie, dostosowane do sposobu wykończenia posadzki. Rurociągi kanalizacji montować przy pomocy obejm z wkładką izolacyjną (akustyczną). Na pionach kanalizacji należy stosować dwustronne kielichy kompensacyjne montowane co 3,0m. Na poziomach

stosować kielichy kompensacyjne co 6,0m. Kielichy kompensacyjne należy mocować jako punkty stałe. Połączenia systemu z innymi systemami zabezpieczyć punktem stałym. Pozostałe rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podwieszów i podparć z przekładką gumową. Podejścia do urządzeń prowadzić z minimalnym 2% spadkiem. Poziome odcinki należy wytyczyć ze spadkiem wskazanym w części rysunkowej. Przejścia przewodów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego, natomiast przez ławy fundamentowe z rur stalowych. Przed zakryciem przewody instalacji kanalizacyjnej należy poddać próbie szczelności. Szczelność podejść i pionów kanalizacyjnych zbadać poprzez obserwację swobodnego przepływu wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej wymaganą dla tych elementów. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów, wykuć bruzdy. Przed zamontowaniem należy również sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z opisem DP w części dot. wymagań p.poż. Zgodnie z informacją zawartą w części architektonicznej w miejscach widocznych instalacja zostanie pomalowana na wybrany kolor. Całość tych prac zostanie ujęta i wykonana w ramach branży architektonicznej.

c. Wykonanie prób szczelności

Instalacja wodociągowa

Przed przystąpieniem do badania instalację należy przepłukać. Następnie przewody napęlić wodą, odpowietrzyć i poddać obserwacji. Próbę szczelności należy przeprowadzić przy temp. powietrza nie niższej niż +1°C. Jeżeli nie stwierdzi się żadnych przecieków należy podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Zgodnie z PN-81/B-10725 wartość ciśnienia próbnego wynosi $p=1,5$ ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych.” COBRTI INSTAL zeszyt 7. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną dla instalacji z tworzywa sztucznego:

Nazwa czynności	Czas	Warunki uznania wyniku za pozytywny
	trwania	
Badanie wstępne – etap I	30	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar.
Przerwa pomiędzy badaniami wstępnymi	10	-
Badanie wstępne – etap II	30	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar.
Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych		
Badanie główne	120	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temp. 60°C. Po badaniach instalację należy opróżnić z wody jeśli istnieje ryzyko obniżenia się temperatury zewnętrznej poniżej zera stopni Celsjusza.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Próbie szczelności należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych.”

COBRTI INSTAL zeszyt 12. Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej losowo z wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonuje się poprzez sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami i zasadami wiedzy technicznej;
- rysunków powykonawczych;
- zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych;
- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- kwalifikacji monterów i kontrola prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawności zamontowanej armatury;
- spadków prowadzenia instalacji,
- wykonania izolacji;
- szczelności rurociągów;
- szczelności i funkcjonowania zaworów odcinających, podziału obszarów
- oznakowania
- rodzaju oraz wykonania podpór ruchomych;
- próbnego rozruchu urządzeń,
- usunięcia wszystkich wad.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wykonawca wraz z Inspektorem Nadzoru musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy. Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonywanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy. Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia przydatności materiałów i odpowiedniej ich jakości oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami. Sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone przez przedstawiciela inwestora. Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Porównanie dokumentów potwierdzających jakość wbudowanych materiałów z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz porównanie bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne. Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową odbioru i załączyć do dziennika budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchyłek montażowych

5. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- próby szczelności instalacji,
- wymagane dokumentacje projektowo powykonawcze,
- karty gwarancyjne,
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

ST.07.00.00	Instalacje sanitarne wewnętrzne
SST.07.03.00	Instalacje ogrzewania

1. MATERIAŁY

a. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskania i składowania podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

b. Stosowane materiały

- rurociągi stalowe łączne przez kształtki skręcane,
- rurociągi ocynkowane zewnętrznie stalowe łączone przez kształtki zaciskane,
- izolacje termiczne,
- grzejniki płytowe z podeściem bocznym,
- armatura grzewcza,
- zbiorniki buforowe zgodne z DP,
- podgrzewacze cwu zgodne z DP,
- układy pompowe zgodne z DP,
- wymiennik ciepła glikol/woda zgodne z DP,
- uzdatniacze wody kotłowej.

2. SPRZĘT, TRANSPORT

a. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST.00.00.00** „Wymagania ogólne”

3. WYKONANIE ROBÓT

a. Wykonanie instalacji grzewczych

W celu uniknięcia kolizji z innymi instalacjami oraz aby zapobiec sytuacji odcięcia przestrzeni montażowej innym branżom, instalację należy układać po koordynacji międzybranżowej przeprowadzonej na budowie. Niezbędne przekucia i przewiertki należy prowadzić w uzgodnieniu z Kierownictwem budowy oraz konstruktorem obiektu. Rurarz i urządzenia należy montować tak, aby umożliwić bezproblemowy dostęp serwisowy do każdego z urządzeń i armatury. W przypadku krzyżowania się rurociągu z pasem dojścia serwisowego, należy pozostawić min. 2,0m wolnej przestrzeni pomiędzy spodem rurociągu a posadzką.

Podczas montażu instalacji rurociągi należy odpowiednio zamocować do konstrukcji budowlanych. Elementami do mocowania rur są obejmy metalowe z wkładką gumową oraz kołki rozporowe. Obejmy metalowe bez wkładki są niedopuszczalne. Średnice obejm należy dobierać odpowiednio do średnic rur, należy zwracać uwagę na to, aby nie występowały uszkodzenia mechaniczne powierzchni zewnętrznej rur. Przy montażu instalacji rozróżnia się mocowania wykonane jako: punkty (podpory) stałe PS punkty (podpory) przesuwne (tzw. ślizgowe) PP Rozstaw (odległość) podpór zależny jest od rodzaju i średnicy rur oraz różnicy temperatur: roboczej czynnika oraz temperatury otoczenia w trakcie montażu. Przez zamontowanie punktów stałych instalacja zostaje podzielona na odcinki. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów, zagwarantowane jest pewne prowadzenie rur. Punkt stały wykonuje się zaciskając na rurze (po wyjęciu podkładki dystansowej) obejmę metalową trwale zamocowaną do przegrody budowlanej. Obejma powinna znajdować się ściśle również między dwoma oporami bocznymi np. mufami. Jako opory boczne można również wykorzystać trójniki, złączki z gwintami metalowymi. Punkty stałe powinny być tak wymiarowane i wykonywane, aby mogły przejmować siły wynikające z wydłużeń przewodów łącznie z ewentualnymi obciążeniami dodatkowymi. Przy stosowaniu prętów gwintowanych lub śrub kotwiących należy zwracać uwagę na zachowanie minimalnych odległości od przegrody budowlanej. Konstrukcje mocujące obejmy do przegród budowlanych muszą być

odpowiednio sztywne i stabilne tak, aby mogły przejąć naprężenia od sił działających podczas pracy rurociągu. Mocowania przesuwne muszą umożliwiać, bez uszkodzeń rury, ruch przewodu w kierunku osiowym. Przy lokalizowaniu punktu przesuwego, należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki lub elementy armatury nie utrudniały ruchu przewodu. Prawidłowe działanie punktu przesuwego zapewnia stosowanie pierścieni dystansowych. Wykonawca jest zobligowany do odpowiedniego i poprawnego doboru podpór stałych i przesuwnych po wyborze materiału instalacji oraz skoordynowaniu trasy instalacji na budowie.

Maksymalne odstępstwa między podporami przewodów wg WTWiO COBRTI INSTAL z.6. Montaż gałęzi grzejnikowych w tradycyjnym układzie połączeń grzejników (gałęzi grzejnikowe od pionu), w celu zabezpieczenia gałęzi przed uszkodzeniami mechanicznymi na skutek niekonstrukcyjnych obciążeń, należy je osłaniać ekranem lub prowadzić w bruzdach ściennych i bezpośrednio wyprowadzić ze ściany w miejscu podłączenia grzejnika. Rurociągi poziome, należy prowadzić ze spadkiem, co najmniej 0,03% w kierunku źródła ciepła. W miejscach przejścia przez ściany i stropy montować tuleje ochronne. Wolna przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić materiałem termoplastycznym. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany bądź stropu. W przypadku przegród określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Zabrania się wykonywać połączeń rur w miejscach przejścia przez ściany.

Procedura montażu:

- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur uszkodzonych nie wolno używać.
- Wytczenie miejsca ułożenia rur
- Wykonanie bruzd gniazd i osadzenie uchwytów
- Przecinanie rur
- Założenie tulei ochronnych
- Ułożenie rur z zamontowaniem wstępnym
- Wykonanie połączeń
- Sprawdzenie szczelności
- Izolacja antykorozyjna i termiczna
- Wypełnienie i odbudowa przejść przez przegrody budowlane.

Montaż grzejników zgodnie z instrukcją producenta. Grzejniki montować na ścianie równolegle do niej na wysokości wg wytycznych architektury i aranżacji poszczególnych pomieszczeń.

Kolejność wykonywanych robót:

- Wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów
- Wykonanie otworów i montaż uchwytów
- Zawieszenie grzejnika
- Podłączenie grzejnika do instalacji

Grzejniki montować w oryginalnym opakowaniu. Opakowanie należy usunąć dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych w danym pomieszczeniu. Gałęzi winny mieć taką długość, aby nie wywoływały żadnych naprężeń w grzejnikach. Niedopuszczalne jest uszkodzenie powłok ochronnych grzejnika lub zdeformowanie go.

Ochrona akustyczna

Montaż przewodów i urządzeń powinien być przeprowadzony w sposób eliminujący przenoszenie drgań na konstrukcję budynku oraz instalację przez stosowanie podkładek gumowych i amortyzatorów.

Wytyczne przeciwpożarowe

W przypadku przegród określone jako granice oddzielenia pożarowego przejścia należy wykonać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających, kołnierzy lub kaset ogniochronnych o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Zabezpieczenia p.poż. wykonywać powinny osoby wykwalifikowane w montażu zabezpieczeń.

Montaż armatury i osprzętu

Kolejność wykonywania robót:

- Sprawdzenie działania armatury np. Zaworu
- Montaż przejściówki z gwintem
- Wkręcenie półśrubunków w armaturę i na rurę (w przypadku połączeń gwintowanych)
- Skręcenie połączenia

- Sprawdzenie szczelności
- ustawienie nastawy zaworu

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawiać w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanych najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym montować zawór kulowy. W najniższych punktach instalacji, każdego obiegu, montować zawory spustowe zakończone złączką do węża.

Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed pomalowaniem i zakryciem instalacji musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do próby szczelności instalację należy kilkakrotnie przepłukać. W przypadku instalacji CO Badanie szczelności "na zimno" należy wykonywać na ciśnienie 1,0MPa przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C, a następnie "na gorąco" sprawdzając szczelność w warunkach układu pracy. W przypadku prowadzenia prac w okresie możliwości zaistnienia temperatur 0°C lub niższej, instalację po przeprowadzeniu próby należy przedmuchać sprężonym powietrzem. W przypadku przeprowadzania prób

szczelności na układach z zamontowaną armaturą i urządzeniami należy sprawdzić maksymalne ciśnienie próbne urządzeń wg kart katalogowych Producenta. Próby szczelności instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół Po uzyskaniu pozytywnej próby ciśnienia na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco przy możliwie najwyższych parametrach czynnika grzewczego ale nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próbę na gorąco należy poprzedzić po co najmniej 72 godzinach pracy instalacji.

Wykonanie izolacji termicznych

Do prac izolacyjnych należy przystąpić po przeprowadzeniu próby szczelności oraz wykonaniu prac zabezpieczających przed korozją. Otuliny winny być montowane na styk i ściśle przylegać do powierzchni izolowanych. Grubość otuliny określa dokumentacja techniczna.

Uwagi końcowe

Podczas montażu urządzeń stosować się ściśle do wytycznych zawartych w Dokumentacji Technicznej – Ruchowej urządzeń. Prace montażowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Prace instalacyjno – montażowe i izolacyjne wykonywać zgodnie z obowiązującymi zasadami BHP i p.poż.. Podczas montażu należy sporządzać oddzielny komplet rysunków powykonawczych. Rysunki te powinny przedstawiać rzeczywistą lokalizację i średnice instalacji rurociągowych. Komplet ten powinien być aktualizowany w miarę wprowadzania zmian. Rysunki powinny zawierać szczegóły, które pozwolą zlokalizować rurociągi ukryte. Wykonawca jest zobligowany do przekazania Dokumentacji Powykonawczej Użytkownikowi obiektu po zakończeniu prac i przeprowadzeniu czynności odbiorowych. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych producenta zastosowanej armatury. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Wykonawca, przed przystąpieniem do wykonania Robót wymagających rysunków warsztatowych, projektów technologicznych przedłożyć Przedstawicielowi Zamawiającego 4 kopie wszystkich rysunków warsztatowych do kontroli i zatwierdzenia. Po przekazaniu pierwotnej wersji rysunków, Przedstawiciel Zamawiającego będzie otrzymywał wszelkie kolejne ich wersje i będzie na bieżąco informowany o wszelkich ewentualnych zmianach w nich wprowadzanych.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonuje się poprzez sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami i zasadami wiedzy technicznej;

- rysunków powykonawczych;
- zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych;
- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- kwalifikacji monterów i kontrola prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawności zamontowanej armatury;
- spadków prowadzenia instalacji,
- wykonania izolacji;
- szczelności rurociągów;
- szczelności i funkcjonowania zaworów odcinających, podziału obszarów
- oznakowania
- rodzaju oraz wykonania podpór ruchomych;
- próbnego rozruchu urządzeń,
- usunięcia wszystkich wad.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wykonawca wraz z Inspektorem Nadzoru musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy. Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonywanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy. Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia przydatności materiałów i odpowiedniej ich jakości oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównania z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami. Sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone przez przedstawiciela inwestora. Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Porównanie dokumentów potwierdzających jakość wbudowanych materiałów z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz porównanie bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne. Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową odbioru i załączyć do dziennika budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchyłek montażowych

5. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i regulacji,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokoły prób szczelności instalacji i badania bakteriologiczne,
- wymagane dokumentacje projektowo powykonawcze,
- karty gwarancyjne, DTR, instrukcje montażu i obsługi,
- dokumentację odbiorową UDT,
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.