

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Obiekt: budynek mieszkalny dwulokalowy.

Adres: Zosin dz. nr 462/4 obręb Osiny, gm. Kępno.

Inwestor: Gmina Kępno

Adres Inwestora: Kępno ul. Ratuszowa 1.

Opracował: inż. Sławomir Rabięga.

CPV 45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

CPV 45331000-6 Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowanie powietrza

CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów

CPV 45331210-1 Instalowanie wentylacji

CPV 45320000-6 Roboty izolacyjne

CPV 45321000-3 Izolacja cieplna

luty 2009 r.

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST)

Spis treści	str.
1. WSTĘP	4
1.1 Przedmiot ST.....	4
1.2 Zakres stosowania ST.....	4
1.3 Zakres robót objętych ST.....	4
1.4 Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia.....	5
1.5 Określenia podstawowe	5
2. PROWADZENIE ROBÓT	6
2.1 Ogólne zasady prowadzenia robót.....	6
2.2 Teren budowy.....	7
2.3 Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami.....	8
2.4 Dokumenty budowy.....	8
3. INSPEKTOR NADZORU	9
4. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	10
4.1 Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń.....	10
4.2 Atesty materiałów i urządzeń.....	10
4.3. Kontrola materiałów.....	10
4.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy.....	10
4.5 Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń.....	10
4.6 Stosowanie materiałów zamiennych	11
5. OBMIAR ROBÓT.....	11
5.1. Zasady określające ilości robót.....	11
6. ODBIORY ROBÓT	11
6.1 Rodzaje odbiorów robót.....	11
6.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	11

6.3 Odbiór końcowy.....	12
6.4 Odbiór pogwarancyjny.....	13
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	13
II. Szczegółowa specyfikacja techniczna.....	14
1. Instalacja wewnętrzna wodociągowa.....	14
2. Izolacja cieplna dla instal. wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji oraz instal. c.o.....	24
3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania.....	28
4. Montaż instalacji wentylacji.....	36
5. Montaż instalacji gazowej na gaz ziemny E.....	39
5. Montaż kanalizacji sanitarnej wraz z robotami ziemnymi.....	50

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych oraz wentylacji obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest elementem dokumentacji projektowej przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

Zastosowanie w trakcie realizacji robót, materiałów lub rozwiązań innych niż określone w projekcie budowlanym nie unieważnia Specyfikacji.

Wykonawca zobowiązany jest opracować plan BIOZ, szczegółowy wykaz materiałów zawierający specyfikację świadectw, jakości, atestów, certyfikatów, świadectw gwarancyjnych lub aprobat technicznych, wykaz sprzętu, maszyn i środków transportu, wykaz pracowników kierujących robotami.

Szczegółowy wykaz materiałów, sprzętu i maszyn oraz plan BIOZ wymagają akceptacji Inżyniera.

1.3. Zakres robót objętych ST

Przewiduje się wykonanie podanego niżej zakresu robót zasadniczych. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno kanalizacyjne i sanitarne.

CPV 45331000-6 Instalacja ciepła, wentylacyjna i konfekcjonowanie powietrza

CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów

CPV 45331210-1 Instalowanie wentylacji

CPV 45320000-6 Roboty izolacyjne

CPV 45321000-3 Izolacja ciepła

1.3.1 Zakres robót i czynności włączonych do realizacji w ramach umowy oraz których koszty Wykonawca winien uwzględnić w ofercie:

- zorganizowania zaplecza i placu budowy, oraz zabezpieczeniami wynikającymi z BHP i p.poż.,
- przeprowadzenia wszelkich prób, sprawdzeń i odbiorów, przewidywanych warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano-montażowych i instalacyjnych,
- zawarcia umowy ubezpieczeniowej w pełnym zakresie określonym Umową,
- regulacji i rozruchu poszczególnych instalacji,
- koordynacji i nadzoru technicznego (Kierownik Budowy) nad robotami dodatkowymi lub/i zamiennymi wykonywanymi przez wykonawców wybranych w trybie ustawy - Prawo zamówień publicznych.

1.4. Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji robót.

1.4.1 Spis projektów i rysunków wykonawczych

1. Projekt Budowlany instalacji wewnętrznych wod.-kan., centralnego ogrzewania, wentylacji, gazowej na gaz ziemny E (GZ 50).
2. Rysunki zgodnie z częścią graficzną Projektu Budowlanego.

1.4.2 Zgodność robót z dokumentacją techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej, przyjętymi do stosowania w Polsce normami, instrukcjami i przepisami.

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Czas na ukończenie - czas na zakończenie robót lub odcinka (w zależności od przypadku), tak jak został podany w załączniku do oferty, obliczony od daty rozpoczęcia.

1.5.2. Data rozpoczęcia - data rozpoczęcia robót określona w umowie.

1.5.3. Dokumentacja techniczna - dokumentacja projektowa, na którą składa się projekt budowlany wraz z uzgodnieniami i dokumentami.

1.5.4. Dziennik budowy - dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

1.5.5. Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do izby zawodowej.

1.5.6. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.

1.5.7. Materiały - wszystkie niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.5.8. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

1.5.9. Personel Wykonawcy - przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na placu budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji robót.

1.5.10. Personel Zamawiającego - inżynier oraz cały inny personel kierowniczy, robotnicy i inni pracownicy inżyniera i Zamawiającego oraz wszelki inny personel podany przez Zamawiającego lub inżyniera do wiadomości Wykonawcy i każdego z podwykonawców jako personel Zamawiającego

1.5.11. Podwykonawca - każda osoba wymieniona w umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.

1.5.12. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.5.13. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

1.5.14. Przedstawiciel Wykonawcy - osoba wymieniona przez Wykonawcę w umowie lub wyznaczona przez niego w razie potrzeby wg reguł zawartych w umowie.

1.5.15. Strona - Zamawiający lub Wykonawca, w zależności od kontekstu.

1.5.16. Wykonawca - osoba(y), wymieniona(e) jako wykonawca w Umowie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców tej osoby (lub osób).

1.5.17. Zamawiający - osoba wymieniona jako Zamawiający w umowie oraz prawni następcy tej osoby.

1.5.18. Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania.

2. PROWADZENIE ROBÓT

2.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową robót, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót.

Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w PN i zgodnie z instrukcją producenta. W przypadku konieczności wykonania robót w innych warunkach urządzenia należy zabezpieczyć przed dostępem wody.

Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje – posiadają uprawnienia budowlane do kierowania robotami, określające rodzaj robót w danej specjalności, są członkami Izby Inżynierów Budownictwa, posiadają aktualne ubezpieczenie OC oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi egzemplarz projektu, wykaz materiałów wraz z atestami i certyfikatami oraz wykaz sprzętu i maszyn jakich ma zamiar użyć do budowy.

2.2. Teren budowy.

2.2.1. Charakterystyka placu budowy.

Roboty wewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych, gazowych, centralnego ogrzewania oraz wentylacji.

Roboty zewnętrzne z przyłączami kanalizacji sanitarnej, wodociągowej oraz gazowej.

2.2.2. Przekazanie terenu budowy.

Inwestor, w terminie określonym w warunkach umowy szczegółowej, przekaze Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną.

2.2.3. Ochrona i utrzymanie terenu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót.

Wykonawca umieści w miejscu określonym przez zarządzającego tablicę informacyjną.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

2.2.4. Ochrona własności i urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji i urządzeń. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

2.2.5. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót

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

2.2.6. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy.

Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez

któregokolwiek z jego pracowników.

2.3. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami.

2.3.1. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

2.3.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót będzie zapewnienie osiągnięcia założonej jakości robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

2.3.3. Certyfikaty, deklaracje i atesty.

Użyte materiały do wykonania przedmiotu zamówienia winny posiadać:

a) certyfikat na znak bezpieczeństwa, wskazujący na to, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi i przepisami aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. a) i które spełniają wymogi ST.

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

2.4 Dokumenty budowy.

2.4.1 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje.

Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych miejsc między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyście numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy inżyniera kontraktu.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach,
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy Inspektora Nadzoru;

- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektorowi.

2.4.2 Inne istotne dokumenty budowy

Oprócz dokumentów wyszczególnionych w punkcie 2.4.1 dokumenty budowy zawierają też:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilnoprawne;
- e) Protokoły odbioru robót,
- f) Opinie ekspertów i konsultantów,
- g) Korespondencję dotyczącą budowy.

2.4.3 Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu.

Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa.

Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu przez Inżyniera oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

3. INSPEKTOR NADZORU.

Inspektor Nadzoru w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy.

Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zamawiający pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków.

4. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

4.1 Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń.

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych.

4.2. Atesty materiałów i urządzeń.

W przypadku materiałów dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, Inżynier kontraktu może dopuścić do użycia producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważną legalizację, mogą być badane przez Inżyniera w dowolnym czasie.

W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

4.3. Kontrola materiałów.

- wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać kontroli. Materiały nie spełniające wymagań określonych w ST powinny zostać odrzucone,
- jakiegokolwiek roboty do których użyto materiałów bez zgody Inżyniera będą wymienione na koszt Wykonawcy.

4.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy.

Materiały uznane przez Inspektora Nadzoru za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę z placu budowy.

Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Inspektora, będzie wykonany na własne ryzyko wykonawcy.

Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń.

- a) materiały powinny być przechowywane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrole materiałów.
- b) składowanie może odbywać się w pomieszczeniach budynku w miejscach zaaprobowanych przez Inżyniera
- c) miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.
- d) transport i składowanie kruszyw powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami.

e) materiały instalacyjne (rury, kształtki) magazynować w pomieszczeniach budynku, materiały zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami mogącymi dostać się do wnętrza rur i kształtek.

4.6. Stosowanie materiałów zamiennych.

Jeśli wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamienne, inne niż przewidziane w projekcie wykonawczym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje o takim zamiarze Inspektora Nadzoru przynajmniej na 3 tygodnie przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia.

5. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją kontraktową.

5.1. Zasady określania ilości robót.

- wszystkie pomiary długości służące do obliczeń pola powierzchni będą wykonywane w poziomie, jeżeli Specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie stanowią inaczej,
- obmiar kubaturowy nastąpi na podstawie dokumentacji projektowej lub zmianie do dokumentacji projektowej
- elementy robót określone w mb, takie jak rury będą zmierzone po ich zamontowaniu na obiekcie budowlanym

5.2. Podstawowe zasady i czas przeprowadzenia obmiaru.

- Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia powinny być wykonane w sposób jednoznaczny i zrozumiały
- Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie dziennika budowy
- Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania
- Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem

6. ODBIORY ROBÓT

6.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi przejściowy
- odbiorowi końcowy
- odbiorowi pogwarancyjnemu

6.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru .

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora. W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inżynier zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inżynier dokumentuje wpisem do dziennika budowy

6.3. Odbiór końcowy.

6.3.1. Zasady odbioru końcowego.

Odbiór końcowy polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności przedstawicieli zamawiającego przy udziale Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

6.3.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego jest protokół odbioru końcowego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dzienniki budowy (oryginały),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych (częściowych i robót zanikających),
- świadectwa jakości, atesty, aprobaty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne wydane przez dostawców materiałów i urządzeń,
- inwentaryzacja geodezyjna na planach sytuacyjnych
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej

- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- prawidłowość i zgodność z dokumentacją projektową wbudowanych materiałów

6.4. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest protokół odbioru robót:

- dla faktury końcowej - protokół z końcowego odbioru robót,
- dla faktury przejściowej - protokół częściowego odbioru robót, wykonanych wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Oryginał protokołu odbioru częściowego, potwierdzony przez Inspektora Nadzoru jest integralnym załącznikiem do faktury przejściowej.

Zasadność faktur przejściowych sprawdza Inspektor Nadzoru a Inżynier kontraktu potwierdza kwoty do wypłaty.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

8.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

8.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu, rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr108, poz.953 z późniejszymi zmianami).

8.4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 1998r. Nr126, poz.839 z późniejszymi zmianami)

8.5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. Nr169, poz.1650)

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

Instalacja wewnętrzna wodociągowa.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody zimnej, ciepłej w budynku mieszkalnym dwulokalowym w m. Zosin gm. Kępno.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1.

1.2.1. Instalacja wody zimnej na cele socjalno-bytowe.

- montaż przewodów z rur i kształtek z polietylenu PE od sieci wodociągowej do zaworu głównego odcinającego,
- montaż wodomierzy skrzydełkowych do wody zimnej o połączeniach gwintowanych,
- montaż zaworu antyskażeniowego o połączeniu gwintowanym,
- montaż przewodów z rur miedzianych łączonych za pomocą łączników miedzianych
- montaż armatury odcinającej, zwrotnej i zabezpieczającej,
- montaż armatury czerpalnej,

1.2.2. Instalacja wody ciepłej.

- montaż przewodów z rur miedzianych łączonych za pomocą łączników miedzianych
- montaż kotła gazowego dwufunkcyjnego,
- montaż armatury odcinającej,
- montaż armatury czerpalnej.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Pojęcie ogólne:

Instalacja wodociągowa - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno – użytkową

Instalacja ciepłej wody - część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, uznanej za użytkową.

Wodomierz - urządzenie pomiarowe

Podgrzewacz wody - urządzenie do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Centralne przygotowanie ciepłej wody - wspólne podgrzanie wody i doprowadzenie jej do punktów czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego.

Punkt czerpalny - miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

Użytkownik instalacji - osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w obrębie obiektu budowlanego.

1.4. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej.

2. Materiały.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej

2.1. Materiały do instalacji wody zimnej.

- rury z polietylenu do zastosowań wodociagowych z PE 100 SDR 11 (PN 16), deklaracja zgodności z PN-EN 12201, atest higieniczny PZH,
- Złączki zaciskowe do rur polietylenowych PN 20, aprobaty techniczna, atest higieniczny PZH,
- Zasuwy do przyłączy domowych z żeliwa, obustronnie ze złączem ISO, 3/4" PN 16, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna,
- Obudowy do zasuw, skrzynki żeliwne uliczne, aprobaty techniczna,
- Wodomierz skrzydełkowy JS 2,5 DN 20 mm o połączeniach gwintowanych i o przepływie nominalnym 2,5 m³/h, atest higieniczny, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL,
- rury miedziane, deklaracja zgodności z PN-EN 1057;1999, atest higieniczny PZH,
- łączniki miedziane, deklaracja zgodności z PN-EN 1254; 2002 (U), atest higieniczny PZH,
- lut miękki SN97Cu3, atest higieniczny PZH,
- zawory zwrotne, max ciśnienie robocze 10 bar, max temperatura robocza 100°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL
- zawory odcinające kulowe, max ciśnienie robocze 10 bar, max temperatura robocza 100°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL
- zawory spustowe kulowe, max ciśnienie robocze 10 bar, max temperatura robocza 100°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL
- zawory kątowe, max ciśnienie robocze 10 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL,
- baterie umywalkowe stojące z kompletem zaworów, minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara, zalecane ciśnienie robocze od 1 – 5 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL,
- baterie zlewozmywakowe stojące z kompletem zaworów kątowych, minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara, zalecane ciśnienie robocze od 1 – 5 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL,
- baterie natryskowe mieszaczowe ściennie, minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara, zalecane ciśnienie robocze od 1 – 5 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL,
- uchwyty i podparcia stałe i przesuwne, deklaracja zgodności

2.2. Materiały do instalacji wody ciepłej

- rury miedziane, deklaracja zgodności z PN-EN 1057;1999, atest higieniczny PZH,
- łączniki miedziane, deklaracja zgodności z PN-EN 1254; 2002 (U), atest higieniczny PZH,
- lut miękki SN97Cu3, atest higieniczny PZH,
- kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania dwufunkcyjny o mocy 21 kW, z automatyką, z wbudowaną pompą, naczyniem wzbiórczym i grupą bezpieczeństwa certyfikat UDT, deklaracja zgodności
- zawory odcinające kulowe, max ciśnienie robocze 10 bar, max temperatura robocza 100°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL
- zawory spustowe kulowe, max ciśnienie robocze 10 bar, max temperatura robocza 100°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL
- baterie umywalkowe stojące z kompletem zaworów, minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara, zalecane ciśnienie robocze od 1 – 5 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczna COBRTI INSTAL,

- baterie zlewozmywakowe stojące z kompletem zaworów kątowych, minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara, zalecane ciśnienie robocze od 1 – 5 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- baterie natryskowe mieszaczowe ściennie, minimalne ciśnienie robocze 0,5 bara, zalecane ciśnienie robocze od 1 – 5 bar, max temperatura robocza 80°C, atest higieniczny PZH, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- uchwyty i podparcia stałe i przesuwne, deklaracja zgodności

2.3. Składowanie materiałów.

Materiały przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów w fabrycznych opakowaniach.

Rury miedziane i stalowe przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych.

Rury luzem należy układać na gładkim i czystym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych w stosach do wysokości 0,5 m.

Rury o różnych średnicach powinny być tak składowane aby rury o grubszej ścianie i większej średnicy znajdowały się na spodzie.

Nie należy wsuwać rur o mniejszej średnicy do rur o większej średnicy.

Kształtki, złączki i armatura powinny być tak składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych.

Końcówki rur powinny być zabezpieczone ochronnymi kapturkami.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne dlatego należy je odpowiednio chronić:

- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu (nie przekraczać wysokość 1,5 m)
- Nie dopuszczać do składowania w sposób przy którym może dojść do odkształceń,
- Niedopuszczalne jest wleczenie rur po podłożu,
- Nie dopuszczać do zrzucania elementów,
- Kształtki, złączki i armatura powinny być składowane w sposób uporządkowany.

3. Sprzęt.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

Do robót ziemnych i przygotowawczych zastosować sprzęt:

- Łopaty oraz inny drobny sprzęt pomocniczy,
- Koparki o poj. 0,25 m³,
- Sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki gruntu)
- Spycharki o mocy 55 kW

4. Transport.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Rury i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża na którym są przewożone.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym samochodem dostawczym do 0,9 t i samochodem samowyładowawczym do 5 t.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0 m.

5. Wykonanie robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robot.

5.1. Roboty ziemne.

Wykopy pod przyłącze wodociągowe należy wykonać o ścianach pionowych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami PN-B-10736:1999, BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Wykop pod wodociąg rozpocząć od miejsca włączenia (sieci wodociągowej).

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Następnie odspajany grunt załadować bezpośrednio na samochody i wywieźć na wysypisko, przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione umocnić wypraskami lub obudowami systemowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie większej, niż co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

5.1.1. Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy.

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wady gruntowe. Teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H; dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach spoistych - 1,5 m
- w pozostałych - 1,0 m

5.1.2. Wykopy otwarte o ścianach pionowych obudowane.

Wymiary elementów i rodzaj obudowy (z drewna, stali lub innych materiałów) przyjętych w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych.

Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, powinny być zabezpieczone na placu budowy przez zaimpregnowanie, zaizolowanie lub zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych właściwych dla danego materiału.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad

szczelnie przylegający teren,

b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.1.3. Odspojenie i transport urobku.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę.

5.1.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przyłącza wodociągowego przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur i złączek, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

Do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu rury zasypkę należy prowadzić ręcznie, a dalej mechanicznie przestrzegając zasad związanych z zagęszczeniem gruntu aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu, zgodnie z PN-83/8836-02.

Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczonymi.

Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół przewodu i na wysokości 0,30 m powyżej rury oraz przy obiektach kubaturowych. Materiałem zasypki powinien być grunt mineralny bez grudek i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. W miarę możliwości do zasypki wykorzystać grunt rodzimy z odkładu.

5.1.5. Podsypka i osypka.

Przewody przyłączy zewnętrznych należy układać na podsypce z piasku.

Podsypkę należy zagęścić ubijakami.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm.

Przewody przyłączy zewnętrznych sanitarnych należy po obu stronach obsypać piaskiem i zagęścić warstwami aż do 15 cm nad wierzch rury.

5.1.6. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.8 można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych.

Przy układaniu przyłącza wodociągowego należy przestrzegać warunku minimalnego przykrycia przewodu – winno ono wynosić co najmniej 1,2 m.

5.2. Montaż instalacji.

5.2.1. Montaż rurociągów.

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku odbiornika.

W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (uchwytych) i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla danego materiału z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w podkładzie betonowym posadzki powinny być układane zgodnie z projektem budowlanym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przewody prowadzić w sposób umożliwiający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych.

Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnych.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez zastosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody wody zimnej, ciepłej prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe prowadzić tak aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację.

Na pionowych przewodach powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji.

Wszystkie rurociągi które znajdują się w pomieszczeniach nie ogrzewanych muszą być zaizolowane.

Przewody z rur miedzianych należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome prowadzić poniżej przewodów instalacji c.o., gazowych.

5.2.2. Podpory.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami podano w tabelach.

Rury miedziane

Średnica rury mm	Pionowo m	Poziomo m
15	1,6	1,25
18	2,0	1,50
22	2,6	2,00

5.2.3. Tuleje ochronne.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większą od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- Co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- Co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przeźren między rurą przewodową a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającą jej wydłużenia cieplne.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający odpowiednią klasę odporności ogniowej.

5.2.4. Montaż armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji w której jest zainstalowana.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do przepływu wody.

Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa powinna być zabezpieczona przed rozpryskiem.

Baterie stojące do umywalk i zlewozmywaków montować bezpośrednio na przyborach.

Baterię natryskową montować bezpośrednio na ścianie na wysokości około 1,1 – 1,2 m od dna brodzika.

5.2.5. Instalacja z rur i kształtek miedzianych.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecany narzędnikiem jest jednak obcinak krążkowy zapewniający spełnienie podstawowego wymogu – prostokątności płaszczyzny cięcia do osi rury.

Po obcięciu rury należy:

- Usunąć rąbki (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- Kalibrowanie końca rury, zwłaszcza rury miękkiej.

Lutowanie złącz rur ze złączkami wykonywane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie miękkie).

Lutowanie miękkie prowadzone jest przy temperaturze poniżej 450°C przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających nie tylko wymogi wytrzymałości złącza, ale również wymagania higieniczne instalacji wody pitnej (bez ołowiu i kadmu).

Przed wykonaniem połączenia lutowanego należy końcówkę rury oraz kształtkę (strona wewnętrzna) oczyścić do metalicznego połysku. Powierzchnie zewnętrzna i wewnętrzna powinna być gładka i czysta.

Dla prawidłowego złącza istotne znaczenie mają:

- Dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni łączonych elementów,
- Nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- Nakładanie topnika na zewnętrzną powierzchnię bosego końca rury,
- Kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza,
- Usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania

Wykonywanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzucone jest konstrukcją łącznika lub instrukcją producenta.

5.2.6. Montaż z rur PE.

Montaż przewodów wodociągowych z PE na dnie wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu z warstwy piasku. Przewody winny być układane w temperaturze powyżej + 5° C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków.

Nad rurociągiem przyłącza w odległości 0,3 m od rury ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalizowaną.

Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem.

5.2.7. Montaż węzła wodomierzowego.

Wodomierz należy umieścić wewnątrz budynku w miejscu suchym o temperaturze dodatniej i łatwo dostępnym.

Wodomierz należy zamontować w pozycji pionowej (typ V). Wodomierz zamocować na wspornikach.

Przed i za wodomierzem zamontować zawory odcinające pełno przelotowe.

Za zaworem odcinającym od strony instalacji wewnętrznej zamontować zawór antyskażeniowy typu EA o połączeniach gwintowanych i średnicy DN 20 mm.

5.2.8. Montaż kotła gazowego dwufunkcyjnego (dla celów ciepłej wody).

Kocioł gazowy dwufunkcyjny zamontować w pomieszczeniu łazienki.

Wodę zimną do kotła doprowadzić w bruździe ściiennej. Przed króćcem wlotowym wody zimnej do kotła zamontować na przewodzie wody zimnej zawór odcinający pełno przelotowy o średnicy DN 15 mm oraz za nim filtr do wody o średnicy DN 15 mm.

Na wyjściu wody ciepłej z kotła (króciec wylotowy) zamontować zawór odcinający pełno przelotowy o średnicy DN 15 mm.

Montaż kotła zgodnie z DTR producenta kotła.

6. Kontrola jakości robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

6.1. Warunki przystąpienia do badań.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem bruzd
- przed nałożeniem otuliny
- po ukończeniu montażu i przeprowadzeniu płukania całego urządzenia
- w okresie gwarancyjnym

6.2. Badanie wodomierzy.

Sprawdzenie miejsca i sposobu wbudowania wodomierza wykonać poprzez oględziny zewnętrzne.

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta.

6.3. Badanie kotła.

Należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcją producenta i projektem.

6.4. Badanie przewodów i armatury.

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i kształtek, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór. Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i przesuwnych, sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przejść przez ściany i stropy, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia przewodów.

Badanie typu armatury, prawidłowości umieszczenia i działania, sprawdzenie cech legalizacji termometrów i manometrów, sprawdzenie ich działania poprzez obserwację.

6.5. Badanie szczelności na zimno.

Badania nie należy przeprowadzać przy temperaturze ujemnej.

Przed przystąpieniem do badania instalację należy kilkakrotnie przepłukać.

Na 24 godz. przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i odpowietrzona.

W tym okresie dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Próbie ciśnieniową przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 0,9 MPa.

6.5. Badanie szczelności i działania na gorąco.

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno.

Próbie należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła.

Podczas próby dokonać oględzin wszystkich połączeń.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Próbie na gorąco przeprowadza się przy ciśnieniu wodociagowym.

7. Obmiar robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- Przewodów rurowych

- Kształtek, łączników, zaworów, baterii, wodomierzy - 1 szt
- Kotła gazowego dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania - 1 kpl

8. Odbiór robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Odbiór robót instalacji rurowych powinien odbywać się w różnych fazach wykonywania robót.

8.1. Odbiór techniczny częściowy.

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy do robót przyłącza wodociągowego, przewodów wewnętrznych ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych brzdach, w warstwach budowlanych podłogi, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

W ramach odbioru częściowego należy:

- Sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTW i OR, a w przypadku odstępstw sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- Przeprowadzić niezbędne próby ciśnieniowe i badania.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywnym wynikiem niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.2. Odbiór techniczny końcowy.

Instalacja do odbioru końcowego powinna być przedstawiona po spełnieniu warunków:

- Zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji łącznie z izolacją cieplną,
- Instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- Dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- Zakończono uruchamianie instalacji
- Zakończono roboty budowlane, wykończeniowe i inne

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. Podstawa płatności.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane.

Polskie normy:

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706/Az1 Instalacje wodociągowe (zmiana Az1).
- PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
- PN-EN 12201 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen.
- PN-93/M-75020 Armatura sanitarna, zawory wypływowe i baterie mieszające. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-97-ISO-4064-2 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-97-ISO-40-64-3 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Metody badań i wyposażenie.
- PN-98/B-10720 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1057;1999 Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-EN 1254-1;2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-86/B09700 "Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych".
- PN-87/B-01100 "Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia".
- BN-77/8931-12 "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

Inne dokumenty:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i Przemysłowe – COBRTI INSTAL.
- Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem – COBRTI INSTAL.

Izolacje cieplne dla instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz instalacji centralnego ogrzewania.

1. Wstęp.

Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru izolacji cieplnych dla instalacji wody zimnej, ciepłej oraz centralnego ogrzewania w budynku mieszkalnym dwulokalowym w m. Zosin gm. Kępno.

1.2 Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Warunkami Wykonania i Odbioru Robót.

Izolacja cieplna - osłona powierzchni rurociągów armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła do otoczenia.

Izolacja właściwa - warstwa izolacji cieplnej wykonana z materiału o odpowiednio małym współczynniku przewodzenia ciepła.

Płaszcz ochronnych - warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenia).

1.4. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej.

2. Materiały.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej

2.1. Materiały do wykonania izolacji cieplnych.

- Otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej, współczynnik przewodzenia ciepła
 $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ przy 10°C
 $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ przy 40°C
 temperatura pracy od -80° do $+95^{\circ}\text{C}$, aprobaty technicznej COBRTI INSTAL
- Otuliny z pianki polietylenowej pokrytą folią o współczynniku przewodzenia ciepła
 $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ przy 10°C
 $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ przy 40°C
 temperatura pracy od -80° do $+95^{\circ}\text{C}$, aprobaty technicznej COBRTI INSTAL
- Klej kontaktowy o krótkim czasie schnięcia, aprobaty technicznej COBRTI INSTAL.

3. Sprzęt.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

4. Transport.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

5. Wykonanie robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robot.

5.1. Rozpoczęcie robót.

Montaż izolacji należy rozpocząć po pozytywnych próbach szczelności, wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru.

5.2. Montaż izolacji.

Wszystkie prace montażowe na rurach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia.

Montaż otulin ściśle wg instrukcji montażu producenta.

Powierzchnia rurociągów i urządzeń musi być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych, ziemią, gruzem, cementem, smarami itp.

Materiały do izolacji powinny być suche czyste i nie uszkodzone.

Należy zwracać uwagę na noże i wykrojniki, powinny być ostre, klej powinien być świeży a pędzle czyste.

Izolacja podczas montażu powinna być ściskana.

Nie należy łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych.

Zawsze należy kleić staranie izolacje na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron.

Należy przykleić również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 m.

Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania.

Po zakończeniu montażu odczekać 36 godz. z uruchomieniem instalacji aby proces klejenia zakończył się całkowicie.

6. Kontrola jakości robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

6.1. Kontrola jakości robót.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2. Kontrola jakości robót.

6.2.1. Warunki przystąpienia do badań.

Badania należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane.

6.2.2. Badanie izolacji.

Należy sprawdzić prawidłowość montażu otulin i jej zgodność z dokumentacją techniczną i Specyfikacją Techniczną co do rodzaju, gatunku i grubości handlowej.

7. Obmiar robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- Otuliny izolacyjne - 1 mb

Dla każdego typu i średnicy: długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodów.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8. Odbiór robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Odbiór robót instalacji rurowych powinien odbywać się w różnych fazach wykonywania robót.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie izolacji cieplnych.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie izolacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) Prowadzenie przewodów instalacji
- b) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego
- c) wykonanie przewidywanych prób szczelności instalacji.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania izolacji.

W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania izolacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny częściowy izolacji cieplnych.

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element izolacji jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części izolacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania izolacji z projektem technicznym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części izolacji, które były objęte odbiorem częściowym.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny końcowy izolacji cieplnych.

Izolacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty przy izolacji cieplnej;
- b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy izolacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania izolacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano izolację

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych

9. Podstawa płatności.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane.

Polskie normy:

- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.

Montaż instalacji centralnego ogrzewania.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania w budynku mieszkalnym dwulokalowym w m. Zosin gm. Kępno.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1.

- Montaż przewodów z rur miedzianych o połączeniach lutowanych,
- Montaż grzejników z zaworami i głowicami termostatycznymi,
- Montaż kotła gazowego dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania,
- Montaż armatury,
- Rozruch i regulacja instalacji.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Centralne ogrzewanie - ogrzewanie w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

Czynnik grzejny - płyn (woda) przenoszący ciepło.

Instalacja centralnego ogrzewania - zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, doprowadzania czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu

Woda instalacyjna - woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

Odpowietrzenie miejscowe - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejnik).

Ciśnienie dopuszczalne - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

Ciśnienie robocze - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Ciśnienie spoczynkowe - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody w instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa - instalacja ogrzewania wodnego w której czynnikiem grzejnym jest woda o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego - instalacja której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowym) - instalacja w której krążenie wody wywołane jest pracą pompy.

Urządzenia zabezpieczające - urządzenia które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

1.4. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej.

2. Materiały.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej

2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania.

- Grzejniki stalowe płytowe typu VK z wkładką zaworową termostatyczną łączone od dołu lub z boku, ciśnienie próbne 1,3 MPA, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPA, maksymalna temperatura robocza 110°C, deklaracja zgodności z PN-EN 442-1:1999,
- rury miedziane, deklaracja zgodności z PN-EN 1057;1999, atest higieniczny PZH,
- łączniki miedziane, deklaracja zgodności z PN-EN 1254; 2002 (U), atest higieniczny PZH,
- lut miękki SN97Cu3, atest higieniczny PZH,
- kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania dwufunkcyjny o mocy od 6 - 21 kW, z wbudowaną automatyką regulacyjną, z wbudowaną pompą obiegu c.o., naczyniem wzbiorczym przeponowym, zaworem bezpieczeństwa dla obiegu c.o., certyfikat UDT, deklaracja zgodności
- Zawory termostatyczne, głowice termostatyczne, deklaracja zgodności z PN-EN 215-1;2002
- Zawory odcinające, max ciśnienie robocze 1,0 MPA, max temperatura 110°C, aprobatą COBRTI INSTAL
- Filtr siatkowy, max ciśnienie robocze 1,0 MPA, max temperatura 110°C, aprobatą COBRTI INSTAL,
- Pompy obiegowe, max ciśnienie robocze 1,0 MPA, max temperatura 110°C, deklaracja zgodności,

3. Sprzęt.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenie robót.

4. Transport.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym samochodem dostawczym do 0,9 t i skrzyniowym do 5 t.

5. Wykonanie robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robot.

5.1. Montaż instalacji.

5.1.1. Montaż rurociągów.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach możliwość odpowietrzenia instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach , na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (uchwytych) i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla danego materiału z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w podkładzie betonowym posadzki powinny być układane zgodnie z projektem budowlanym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przewody prowadzić w sposób umożliwiający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych.

Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnych.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez zastosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewód zasilający i powrotny prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe prowadzić tak aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację.

Na pionowych przewodach powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm (+ - 0,5 cm) przy średnicy zewnętrznej rurociągu do 32 mm.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (patrząc na pion).

Przewody z rur miedzianych należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej.

5.1.2.Podpory.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami podano w tabelach.

Rury miedziane

Średnica rury	Pionowo	Poziomo
mm	m	m
15	1,6	1,25
18	2,0	1,50
22	2,6	2,00

5.1.3.Tuleje ochronne.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większą od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- Co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- Co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnika.

Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającą jej wydłużenia cieplne. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający odpowiednią klasę odporności ogniowej.

5.1.4. Montaż grzejników.

Grzejnik ustawiany przy ścianie montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.

Grzejnik montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Grzejniki stalowe płytowe mocować do ściany na wspornikach przystosowanych do danego grzejnika wg zaleceń producenta grzejnika.

Wsporniki, uchwyty powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.

Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Podejścia pod grzejnik płytowy wykonać od dołu z wyjściem ze ściany (podłączenie dolne).

Przy połączeniu grzejnika z instalacją grzewczą zastosować zestawy przyłączeniowe kątowe do grzejników typu Vk z adapterami do rur miedzianych 15x1 mm. Zestaw przyłączeniowy powinien być wyposażony w zawory umożliwiające odcięcie grzejnika od instalacji centralnego ogrzewania.

5.1.5. Montaż armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy w której jest zainstalowana.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do przepływu wody.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania

Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa powinna być zabezpieczona przed rozpryskiem.

5.1.6. Montaż instalacji z rur i kształtek miedzianych.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecanym narzędziem jest jednak obcinak krążkowy zapewniający spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny cięcia do osi rury.

Po obcięciu rury należy:

- Usunąć rąbki (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- Kalibrowanie końca rury, zwłaszcza rury miękkiej.

Lutowanie złącz rur ze złączkami wykonywane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie miękkie).

Lutowanie miękkie prowadzone jest przy temperaturze poniżej 450°C przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających nie tylko wymogi wytrzymałości złącza, ale również wymagania higieniczne instalacji wody pitnej (bez ołowiu i kadmu).

Przed wykonaniem połączenia lutowanego należy końcówkę rury oraz kształtkę (strona wewnętrzna) oczyścić do metalicznego połysku. Powierzchnie zewnętrzna i wewnętrzna powinna być gładka i czysta.

Dla prawidłowego złącza istotne znaczenie mają:

- Dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni łączonych elementów,
- Nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- Nakładanie topnika na zewnętrzną powierzchnię bosego końca rury,
- Kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza,
- Usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania

Wykonywanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzucone jest konstrukcją łącznika lub instrukcją producenta.

5.1.7. Montaż kotła gazowego dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania (dla c.o.).

Kocioł gazowy dwufunkcyjny zamontować w pomieszczeniu łazienki.

Rurociąg powrotny z instalacji do kotła doprowadzić w bruździe ściiennej. Przed króćcem wlotowym wody powrotnej z instalacji do kotła zamontować na przewodzie zawór odcinający pełno przelotowy o średnicy DN 20 mm oraz za nim filtr do centralnego ogrzewania o średnicy DN 20 mm. Za filtrem ponownie umieścić zawór odcinający pełno przelotowy o średnicy DN 20 mm.

Na wyjściu wody zasilającej układ centralnego ogrzewania z kotła (króciec wylotowy) zamontować zawór odcinający pełno przelotowy o średnicy DN 20 mm.

Montaż kotła zgodnie z DTR producenta kotła.
Zawory odcinające oraz filtry montować na wierzchu ścian w miejscu łatwo dostępnym do czyszczenia i konserwacji.

6. Kontrola jakości robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

6.1. Warunki przystąpienia do badań.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem bruzd,
- przed nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu i przeprowadzeniu płukania całej instalacji,
- w okresie gwarancyjnym

6.2. Badanie odbiorników ciepła.

Należy wykonywać sprawdzenie położenia odbiornika względem jego odległości od elementów budowlanych, sposób mocowania, wypoziomownie, połączenie z gałązkami, rozmiary, umieszczenie zaworów i ich dostępność.

6.3. Badanie przewodów i armatury.

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i kształtek, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór. Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i przesuwnych, sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przejść przez ściany, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia przewodów.

Badanie typu armatury, prawidłowości umieszczenia i działania, sprawdzenie cech legalizacji termometrów i manometrów, sprawdzenie ich działania poprzez obserwację.

6.4. Badanie szczelności na zimno.

Badania nie należy przeprowadzać przy temperaturach ujemnych.

Przed badaniem instalację kilkakrotnie przepłukać.

Na 24 godz. przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i odpowietrzona.

W tym okresie dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po zamontowaniu instalacji lub jej części przed założeniem izolacji i zabudowaniem należy przede wszystkim przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody.

Próbie ciśnieniową przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II na ciśnienie robocze + 0,2 MPa lecz co najmniej 0,4 MPa. Dopiero po pozytywnym wyniku próby można przystąpić do zakładania izolacji.

6.5. Badanie szczelności i działania na gorąco.

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno.

Próbie przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła.

Podczas próby dokonać oględzin wszystkich połączeń.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

6.6. Badanie działania w ruchu.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych w

zaworach powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności na zimno.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej podczas dokonywania odbioru poprawności działania należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- Pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru do $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, termometr ten umieścić w miejscu zacienionym na wysokości minimum 1,5 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od budynku,
- Pomiar czynnika grzejnego zapewniającą dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- Pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym
- Pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, termometry te umieszczać na wysokości 1,0 m nad podłogą w miejscu nie narażonym na działanie promieniowania

W pomieszczeniach w których temperatura nie spełnia wymagań należy przeprowadzić korektę działania ogrzewania poprzez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i działki.

7. Obmiar robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- | | |
|--------------------------------------------------|---------|
| • Przewody rurowe | - 1 mb |
| • Złącza, zawory, głowice termostatyczne, filtry | - 1 szt |
| • Grzejniki stalowe płytowe | - 1 kpl |

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8. Odbiór robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Odbiór robót instalacji rurowych powinien odbywać się w różnych fazach wykonywania robót.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji grzewczej.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) Prowadzenie przewodów instalacji
- b) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego
- c) wykonanie przewidywanych prób szczelności instalacji.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczych.

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych brzdach, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej.

Instalacja do odbioru końcowego powinna być przedstawiona po spełnieniu warunków:

- Zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji łącznie z izolacją cieplną,
- Instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- Dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- Zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie wymaganych parametrów czynnika grzejącego,
- Zakończono roboty budowlane, wykończeniowe i inne mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegającym odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje urządzeń,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej oraz w odpowiednich punktach WTW i OR a w przypadku odstępstw sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. Podstawa płatności.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane.

Polskie normy:

- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-82/B02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN EN 12831 Obliczanie projektowanego obciążenia cieplnego.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania-Terminologia.
- PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-90/M-75011 Armatura instalacji centralnego ogrzewania _ Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1MPa- Wymiary przyłączeniowe.
- PN-92/M75-016 Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory grzejnikowe.
- PN-B-02414;1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02421;2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1057;1999 Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-EN 1254-1;2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania

Inne dokumenty:

- Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania. Wyd. COBRTI INSTAL 1996.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych- wyd. COBRTI INSTAL 2003 r.

Montaż instalacji wentylacji.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru wentylacji w budynku mieszkalnym dwulokalowym w m. Zosin gm. Kępno.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1.

- Montaż wentylatorów ściennych,
- Montaż nawiewników okiennych z czerpnią,
- Montaż kratki wywiewnych

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Wentylacja pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i wprowadzenie powietrza świeżego.

Strefa przebywania ludzi - część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2,0 m nad podłogą gdzie przebywają ludzie w której za pomocą wentylacji trzeba zapewnić wymagane warunki mikroklimatu.

Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego - strumień powietrza zewnętrznego który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego.

Powietrze zewnętrzne - powietrze atmosferyczne na zewnątrz obiektu.

Powietrze wewnętrzne - powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia.

Powietrze wywiewane - powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia.

Powietrze wyrzutowe - całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

Wentylacja grawitacyjna - wentylacja naturalna spowodowana różnicą gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

Wentylacja ogólna - wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

Wentylacja nawiewna - wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

Wentylacja wywiewna - wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

Wentylacja mechaniczna - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych sprawiających powietrze w ruch.

1.4. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej.

2. Materiały.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej

2.1. Materiały do wykonania wentylacji.

- Wywiewniki, kratki, deklaracja zgodności,

- Wentylatory na napięcie 230 V, wydajności max. 100 m³/h, ciśnieniu statycznym max. 34 Pa deklaracja zgodności.

3. Sprzęt.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenie robót.

4. Transport.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym samochodem dostawczym do 0,9 t.

5. Wykonanie robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robot.

5.1. Montaż wentylatorów.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku oraz na instalacje poprzez stosowanie łączników elastycznych.

Montaż wentylatorów zgodnie z instrukcją montażową producenta wentylatora.

5.2. Kratki i nawietrzaki okienne.

Elementy ruchome kratki powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Kratki powinny być połączone z kanałem wentylacyjnym z bloczków ceramicznych w sposób trwały i szczelny. Sposób zamocowania powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację i wymianę.

Kratki należy zabezpieczyć folią podczas brudnych prac budowlanych.

Nawietrzaki okienne z czerpnią powietrza powinny być montowane w górnych poziomych ramach ościeżnic lub skrzydeł po wykonaniu w elemencie okna otworu.

Regulator nawiewu montować po wewnętrznej stronie okna a czerpnię powietrza po zewnętrznej stronie okna.

Montaż nawiewników okiennych wg instrukcji montażowej producenta nawiewnika.

6. Kontrola jakości robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

6.1. Warunki przystąpienia do badań.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji
- w okresie gwarancyjnym

6.2. Kontrola działania instalacji.

Celem kontroli jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

Przed rozpoczęciem kontroli działania należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny rozruch instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godz)
- Regulacja i nastawienie strumienia powietrza

- Nastawienie kratki i nawiewników.

7. Obmiar robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- | | |
|---------------------|---------|
| • Kratki | - 1 szt |
| • Wentylatory | - 1 szt |
| • Nawiewnik okienny | - 1 kpl |

8. Odbiór robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Odbiór robót instalacji powinien odbywać się w różnych fazach wykonywania robót.

9. Podstawa płatności.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane.

Polskie normy:

- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03420/Az3
- PN-89/B-10425 przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-76001;1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność- Wymagania i badania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania.

Montaż instalacji gazowej na gaz ziemny E.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji gazowej w budynku mieszkalnym dwulokalowym w m. Zosin gm. Kępno.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1.

- Montaż przewodów z rur stalowych czarnych bez szwu,
- Montaż przewodów z rur polietylenowych PE do gazu,
- Montaż gazomierza,
- Montaż szafek gazowych zewnętrznych,
- Montaż kotła gazowego dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania,
- Montaż systemu kominowego spalinowo-powietrznego,
- Montaż armatury gazowej.
- Rozruch i regulacja instalacji.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Instalacja gazowa - układ przewodów gazowych za kurkiem głównym, spełniający określone wymagania szczelności, prowadzony na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z urządzeniami do pomiaru zużytego gazu, armaturą i innym wyposażeniem oraz urządzeniami gazowymi wraz z wymaganiami dla danego typu urządzeń przewodami spalinowymi, doprowadzonymi do kanałów spalinowych w budynku.

Konserwacja instalacji gazowej - zespół czynności technicznych związanych z utrzymaniem odpowiedniego stanu technicznego instalacji gazowej bez wymiany jej elementów.

Kontrola instalacji gazowej - zespół czynności mających na celu stwierdzenie czy instalacja gazowa lub jej część znajduje się w dobrym stanie technicznym i kwalifikuje się do dalszej bezpiecznej eksploatacji.

Kształtka instalacji gazowej - element służący do łączenia ze sobą odcinków przewodu gazowego, umożliwiający zmianę kierunku zmianę przekroju, rozgałęzienie a także zaślepienie przewodu.

Kurek główny - urządzenie do zamykania i otwierania przepływu paliwa gazowego z przyłącza do instalacji gazowej, element odcinający dopływ paliwa z sieci gazowej za którym rozpoczyna się instalacja gazowa.

Kurek odcinający - urządzenie nie będące kurkiem głównym montowane na przewodzie instalacji gazowej w celu odcięcia dopływu gazu do części instalacji, gazomierza lub urządzenia gazowego.

Odbiór instalacji gazowej - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacja gazowa została wykonana zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji gazowej do eksploatacji, podstawową czynnością związaną z odbiorem instalacji gazowej jest próba szczelności.

Odległość bezpieczna przewodów gazowych - odległość usytuowania przewodów gazowych od przewodów lub urządzeń innych instalacji oraz elementów wyposażenia obiektu budowlanego, gwarantującego ich bezpieczne ich użytkowanie.

Połączenie PE/stal - element wyposażenia przyłącza gazowego lub odcinka instalacji wykonanego z rur polietylenowych, zlokalizowanego poza obiektem budowlanym który pozwala na połączenie przewodu polietylenowego z przewodem stalowym.

Przewód gazowy - odcinek rury stalowej, miedzianej lub wykonanej z materiału dopuszczonego do budowy instalacji gazowych, którym rozprowadzany jest gaz do odbiorców lub poszczególnych urządzeń gazowych.

Reduktor ciśnienia gazu - urządzenie służące do obniżania i stabilizacji ciśnienia gazu dostarczanego w wymaganej ilości do instalacji gazowej.

Rura osłonowa - przewód rurowy z materiału niepalnego chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji gazowej.

Próba szczelności instalacji gazowej - czynność polegająca na utrzymaniu przez określony czas, w instalacji gazowej lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, odpowiednio wyższego od ciśnienia roboczego w celu zakwalifikowania do eksploatacji w zakresie szczelności rur, armatury, połączeń oraz urządzeń.

Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych które muszą być spełnione aby wnioskowane przez odbiorcę ilości gazu mogły być dostarczane.

1.4. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej.

2. Materiały.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej

2.2. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania.

- Rury stalowe czarne bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H74219,
- Rury do gazu o średnicy 25x3,0 mm z PE SDR 11, aprobatą IGNiG, certyfikat bezpieczeństwa B,
- Kształtki elektrooporowe z PE SDR 11, aprobatą IGNiG,
- Złączki rurowe PE/stal PE SDR 11, aprobatą IGNiG,
- Szafki gazowe terenowe, aprobatą IGNiG,
- kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania dwufunkcyjny o mocy od 6 - 21 kW, certyfikat UDT, deklaracja zgodności,
- kształtki i prostki systemu powietrzno spalinowego dla kotłów z zamkniętą komorą spalania, aprobatą IGNiG.
- Gazomierz G-2,5, certyfikat bezpieczeństwa B, certyfikat na znak zgodności z PN, aprobatą IGNiG,
- kurki odcinające, max ciśnienie robocze 0,5 MPa, temperatura T2, certyfikat bezpieczeństwa B, aprobatą IGNiG
- Filtr siatkowy, ciśnienie robocze 0,5 MPa temperatura T2, certyfikat bezpieczeństwa B, aprobatą IGNiG,

3. Sprzęt.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

Do robót ziemnych i przygotowawczych zastosować sprzęt:

- Łopaty oraz inny drobny sprzęt pomocniczy,

- Koparki o poj. 0,25 m³,
- Sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki gruntu)
- Spycharki o mocy 55 kW

4. Transport.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym samochodem dostawczym do 0,9 t i skrzyniowym do 5 t.

5. Wykonanie robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robot.

5.1. Roboty ziemne.

Wykopy pod przyłączy wodociągowe należy wykonać o ścianach pionowych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami PN-B-10736:1999, BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Wykop pod przyłączy rozpocząć od szafki gazowej terenowej.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Następnie odpajany grunt załadować bezpośrednio na samochody i wywieźć na wysypisko, przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione umocnić wypraskami lub obudowami systemowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie większej, niż co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

5.1.1. Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy.

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wady gruntowe. Teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H; dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach spoistych - 1,5 m

- w pozostałych -1,0 m

5.1.2. Odspojenie i transport urobku.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę.

5.1.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie instalacji gazowej (rurociągu) przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur i złączek, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

Do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu rury zasypkę należy prowadzić ręcznie, a dalej mechanicznie przestrzegając zasad związanych z zagęszczeniem gruntu aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu, zgodnie z PN-83/8836-02.

Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczonymi.

Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół przewodu i na wysokości 0,30 m powyżej rury oraz przy obiektach kubaturowych. Materiałem zasyпки powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. W miarę możliwości do zasyпки wykorzystać grunt rodzimy z odkładu.

5.1.4. Podsypka i osypka.

Przewody przyłączy zewnętrznych należy układać na podsypce z piasku.

Podsypkę należy zagęścić ubijakami.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm.

Przewody przyłączy zewnętrznych sanitarnych należy po obu stronach obsypać piaskiem i zagęścić warstwami aż do 15 cm nad wierzch rury.

5.1.5. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.8 można przystąpić do wykonania montażowych robót związanych z montażem instalacji gazowej z rur PE od szafki do budynku.

Przy układaniu rurociągu instalacji gazowej z rury PE należy przestrzegać warunku minimalnego przykrycia przewodu – winno ono wynosić co najmniej 0,9 m.

W odległości 0,3 m nad rurociągiem gazowym ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego ze ścieżką metalizowaną.

5.2. Montaż instalacji.

5.2.1. Montaż rurociągów.

Rurociągi poziome i pionowe prowadzić przez pomieszczenia suche.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (uchwytych) i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla danego materiału z którego wykonane są rury.

Przewody prowadzić na wierzchu ścian.

Przewody mocować uchwytych wykonanych z materiałów wykonanych z materiałów niepalnych (dotyczy uchwytych oraz kołka rozporowego).

Rurociągów gazowych nie wolno układać na strychach i pod podłogą.

Przejścia przez ściany należy umieszczać w rurach ochronnych, uszczelnionych obustronnie. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przewody pionowe prowadzić tak aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację.

Na pionowych przewodach powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji.

Przewody gazowe prowadzić wewnątrz budynku:

- Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych
- Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone co najmniej o 0,02 m.

5.1.2. Podpory.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny poziomy przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami podano w tabelach.

Rury stalowe czarne:

Średnica rury mm	Pionowo m	Poziomo m
15	2,0	1,50
20	2,0	1,50
25	2,9	2,20

5.1.3. Tuleje ochronne.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większą od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- Co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- Co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającą jej wydłużenia cieplne.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający odpowiednią klasę odporności ogniowej.

5.1.4. Montaż instalacji z rur PE.

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenia rur i kształtek za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Każde złącze tego typu ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one podane na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowania w relacji: drut elektrooporowy w złączu elektrooporowym.

Przed wykonaniem połączenia końcówki rur i kształtki należy oczyścić mechanicznie oraz chemicznie spiritusem chemicznym.

W odległości 1,50 m od ściany budynku wykonać przejście z rury PE na rurę stalową

DN 20 mm poprzez zastosowanie kształtki PE/stal. Rurę stalową wygiąć w łagodny łuk, zaizolować i wprowadzić do szafki gazowej. Stalowy odcinek przyłącza należy wykonać w II klasie konstrukcji spawanych przy pomocy spawania gazowego acetylenowo-tlenowego. Do spawania gazociągów należy stosować drut spawalniczy ze stali w kategoriach wytrzymałościowych nie niższych niż E235 wg PN-75/H-84024, PN-88/H-84020 i PN-86/H-84018.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

5.1.5. Montaż instalacji z rur stalowych czarnych bez szwu.

Do montażu przewodów i armatury mogą być zastosowane następujące połączenia:

- Gwintowe - przy połączeniu rurociągu z armaturą lub urządzeniami,
- Spawane - przy połączeniu rurociągów i kształtek stalowych czarnych.

Spawanie może być elektryczne lub gazowe. Po operacji spawania należy przewody oczyścić ze zgorzeliny i innych pozostałościach.

Połączenia gwintowe stosuje się przy do połączeń rurociągu z armaturą gwintową oraz przyrządami kontrolno pomiarowymi których końcówki są gwintowane.

Uszczelnienie połączeń gwintowych może odbywać się za pomocą nici uszczelniających posiadających atest IGNiG lub za pomocą konopi lnianych z pastą uszczelniającą.

5.1.6. Montaż armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy w której jest zainstalowana.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyków lub innych trwałych podparć.

5.1.7. Montaż gazomierza.

Gazomierz należy umieścić w szafce gazowej terenowej.

Gazomierz umieścić za kurkiem głównym oraz reduktorem ciśnienia.

Spód gazomierza powinien znajdować się minimum 0,5 m od terenu.

Gazomierz podłączyć za pomocą monozłącza do gazomierza.

Gazomierz zamontować wg instrukcji montażowej producenta gazomierza.

5.1.8. Montaż kotła gazowego dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania (dla c.o.).

Kocioł gazowy dwufunkcyjny zamontować w pomieszczeniu łazienki.

Na dojściu instalacji gazowej do kotła założyć kurek kulowy odcinający DN 20 mm oraz za nim filtr skośny do gazu mosiężny DN 20 mm.

Montaż kotła zgodnie z DTR producenta kotła.

Zawory odcinające oraz filtry montować na wierzchu ścian w miejscu łatwo dostępnym do czyszczenia i konserwacji.

5.1.9. Montaż systemu odprowadzania spalin.

Konstrukcja i wykonanie rur i kształtek odprowadzających spalinę powinny być odporne na ich destrukcyjne działanie.

Wylot spalin powinien być wyprowadzony ponad dach budynku i zabezpieczony przed zdmuchiowaniem przez wiatr.

Kotły muszą być podłączone na stałe za pomocą przewodu (czopucha) z kominem.

Przewód powietrzno - spalinowy z kotła układem koncentrycznym 80/125 mm.

Przewód spalinowy o średnicy 80 mm a powietrzny 125 mm.

Przewód spalinowy wyprowadzić ponad dach budynku. W kanale kominowym na przewodzie spalinowym zamontować odkraplacz pionowy.

Z odkraplacza wyprowadzić wężyk odprowadzający kondensat. Wężyk należy zasyfonować (minimalna wysokość syfonu 5 cm).

Na wyjściu kotła systemu powietrzno spalinowego zamontować adapter a za nim trójnik koncentryczny przyłączeniowy 80/125 mm.

Przewód powietrzny o średnicy 125 mm doprowadzić do kanału kominowego wentylacyjnego wykonanego z bloczków ceramicznych. Na wejściu przewodu powietrznego do kanału wentylacyjnego zamontować rozetkę maskującą.

Minimalna wymiar szachtu kominowego powinien wynosić 14 x 14 cm lub 140 mm.

Całość montażu przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażową producenta.

5.2.Zabezpieczenie antykorozyjne.

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych stalowych oraz kształtek stalowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki z taśmy zabezpieczające z tworzywa oraz powłoki malarskie.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami.

Przed owinięciem taśmą izolacyjną oraz przed pomalowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje, smary, żuźle, topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.

Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne i ręczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.

Oczyszczanie ręczne należy wykonać za pomocą szczotek metalowych.

Oleje i smary których nie usunięto mechanicznie należy usunąć metodami odłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu, czterochloroetylenu).

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed owinięciem taśmą oraz przed malowaniem.

Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godz.

Zastosowany grunt należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.

Na powierzchnię oczyszczoną do 1-2^o gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów nie należy stosować jeżeli instalacje są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

Powłoki z taśmy izolacyjnej stosować dla przewodów stalowych na zewnątrz budynku.

Izolację odcinka rury stalowej oraz połączeń spawanych należy wykonać według zaleceń Z.G. taśmami polietylenowymi dopuszczonymi do stosowania w kraju np. Polyken (materiał 98920, 95620) lub Altene.

Izolację stalowej części przyłącza należy wykonać wyłącznie p o jego ugięciu do wymaganego kształtu. Nie dopuszcza się gięcia uprzednio zaizolowanych rur. Wszystkie nierówności na powierzchni rurociągu stalowego wyrównać masą „butylmastic”.

5.2.1. Warunki prowadzenia prac malarskich.

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%. Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.

Niedopuszczalne jest malowanie przewodów ogrzanych powyżej 40°C.

Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany.

Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z malowanych warstw.

Materiały malarskie należy układać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie

rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw wykonać pędzlem po wyschnięciu warstw poprzednich.

Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń, pęknięć.

6. Kontrola jakości robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

6.1. Warunki przystąpienia do badań.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem bruzd,
- po ukończeniu montażu i przedmuchianiu sprężonym powietrzem całej instalacji,
- w okresie gwarancyjnym

6.2. Badanie gazomierza.

Należy wykonywać sprawdzenie położenia gazomierza od terenu, sposób jego montażu, połączenia z instalacją, parametry, umieszczenie kurków odcinających.

6.3. Badanie przewodów i armatury.

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i kształtek, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór. Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i przesuwnych, sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przejść przez ściany, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia przewodów.

Badanie typu armatury, prawidłowości umieszczenia i działania, sprawdzenie cech legalizacji.

6.4. Badanie szczelności.

Badania szczelności zwanej próbą odbiorową podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych. W zależności od przyjętych rozwiązań technicznych instalacji gazowej, próby odbiorowe mogą być wykonywane częściami, szczególnie wówczas gdy jest kilka przyłączy zakończonych kurkami głównymi.

Przed próbami szczelności instalację należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.

Badanie szczelności dla rur z PE przeprowadzić sprężonym powietrzem przy ciśnieniu 0,4 MPa w czasie 1 godz. po ustabilizowaniu się ciśnienia.

Badanie szczelności instalacji wewnątrz budynku wykonać sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym pod ciśnieniem 50 kPa, utrzymywanym przez 30 min. W przypadku prowadzenia przewodów przez pomieszczenia mieszkalny próbę należy przeprowadzić pod ciśnieniem 100 kPa.

Próby przy ciśnieniu 50 lub 100 kPa przeprowadzić bez urządzeń gazowych.

Po podłączeniu urządzeń gazowych próbę przeprowadzić przy ciśnieniu 15 kPa w czasie 30 min.

Do próby szczelności nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji powietrzem lub gazem obojętnym.

Przeprowadzenie próby odbiorowej jest możliwe wówczas gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność.

Pomiar ciśnienia wykonać z zastosowaniem manometru który posiada aktualne świadectwo legalizacji i gwarantuje dokładność pomiaru dla tego typu badania.

Instalację uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe.

W przypadku gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie.
Z prób szczelności sporządzić protokół.

7. Obmiar robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- | | |
|----------------------------------|---------|
| • Przewody rurowe | - 1 mb |
| • Złączki, zawory, filtry | - 1 szt |
| • Gazomierze | - 1 kpl |
| • Systemy powietrzno – spalinowe | - 1 kpl |
| • Kotły gazowe | - 1 kpl |
| • Szafki gazowe | - 1 szt |

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8. Odbiór robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Odbiór robót instalacji rurowych powinien odbywać się w różnych fazach wykonywania robót.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji gazowej.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- Prowadzenie przewodów instalacji
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego
- wykonanie przewidywanych prób szczelności instalacji.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji gazowej.

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych w wykopach których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części z wymaganiami określonymi w

projekcie i Specyfikacji Technicznej

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji gazowej.

Instalacja do odbioru końcowego powinna być przedstawiona po spełnieniu warunków:

- Zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji,
- Instalację przedmuchano sprężonym powietrzem,
- Dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- Zakończono roboty budowlane, wykończeniowe i inne mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegającym odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje urządzeń,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej oraz w odpowiednich punktach WTW i OR a w przypadku odstępstw sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- uruchomić instalację,

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. Podstawa płatności.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane.

Polskie normy:

- PN-87/B-01100 "Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia".
- BN-77/8931-12 "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- PN-B-10736:1999r Roboty ziemne. Wykopy otwarte.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonanie i odbioru robót budowlano-montażowych oraz obowiązujące normy techniczne.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-92-M-54832/02 Gazomierze miechowe. Wymagania i badania.
- PN-92-M-54832/01 Gazomierze. Ogólne wymagania i badania.
- PN EN 1555 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE).
- PN-92/M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
- PN-88/H-84020 Drut spawalniczy
- BN-82/8976-50 Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane – ogólne wymagania i badania.
- PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.

Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z robotami ziemnymi.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru w budynku mieszkalnym dwulokalowym w m. Zosin gm. Kępno.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1.

- Roboty ziemne
- Montaż przykanalików z rur PVC,
- Montaż studzienek betonowych,
- Montaż studzienek z tworzywa,
- Montaż przewodów odpływowych,
- Montaż podejść z rur PVC
- Montaż przewodów wentylacyjnych z rur PVC,
- Montaż zaworów napowietrzających
- Montaż syfonów
- Montaż umywalek z półpostumentem zamocowane do ściany
- Montaż misek ustępowych kompakt
- Montaż brodzików akrylowych i kabin z polistyrenowych,
- Montaż zlewozmywaków dwu,

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Instalacja kanalizacyjna - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacji zewnętrznej lub innego odbiornika.

Wykop liniowy - wykop niezbędny do ułożenia rurociągów podziemnych którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.

Szerokość wykopu - jest to prześwit w świetle nie umocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu.

Głębokość wykopu - różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.

Podsypka - element posadowienia rurociągu lub studzienek który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służący do układania przewodu i studzienek na dnie wykopu.

Obsypka - element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek który stanowi grunt nasypowy usypany powyżej podsypki, posiadający odpowiednią granulację.

Zасыпка - grunt nasypowy usypany powyżej przewodu posiadający odpowiednią granulację mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi.

Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) - przewód odprowadzający ścieki z nieruchomości do sieci kanalizacji zewnętrznej lub innego odbiornika.

Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Przybór sanitarny - urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Przewód wentylacyjny kanalizacji - przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo – gospodarczych z atmosferą, służący do wentylowania tej instalacji (i sieci kanalizacji zewnętrznej) oraz wyrównywania ciśnienia.

2. Materiały.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej

2.1. Roboty ziemne.

- Wykopy wg dokumentacji oraz sporządzonych kosztorysów, wszystkie grunty kategorii II.
- Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody umacniania pionowych ścian wykopów pod następującymi warunkami: projekt oszalowań musi uzyskać akceptację Inżyniera, projekt organizacji robót musi zawierać obliczenia statyczne obudowy ścian dokumentujące przyjęte rozwiązania.

Podłoże i zasyp wykopów.

Dla zrealizowania elementów posadowienia i zabezpieczenia rur i studzienek należy stosować piasek średnioziarnisty. Materiał na podsypkę i obsypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- Nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- Materiał nie może być zmrożony,
- Nie może zawierać ostrych kamieni lub innego materiału,
- Nie może zawierać butwiejących części organicznych

2.2. Materiały do instalacji kanalizacji sanitarnej.

- Rury kielichowe klasy N oraz S (dla ϕ 110 mm) z PVC łączonych na uszczelki gumowe, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL
- Kształtki kanalizacyjne z PVC łączone na uszczelki, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- Studzienki rewizyjnej z PP, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- Rury kielichowe z PP łączone na uszczelki, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- Kształtki kanalizacyjne z PP łączone na uszczelki, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- Rewizje z PP łączone na uszczelki, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL,
- Zawory napowietrzające z PVC z uszczelką silikonową, aprobaty techniczne COBRTI INSTAL
- Zaprawa cementowa- powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.
- Umywalki z półpostumentem zamocowane do ściany, atest higieniczny,
- Zlewozmywaki dwukomorowe do zabudowy na blacie, atest higieniczny,
- Miski ustępowe typ kompakt, atest higieniczny,
- Brodziki akrylowe, atest higieniczny,
- Syfony z PVC, deklaracja zgodności z PN-92/B-01707 i PN-81/B-10700.01

2.3. Składowanie materiałów.

2.3.1. Roboty ziemne.

Wykopy:

- ziemię z wykopów należy czasowo składać w wydzielonym miejscu na terenie budowy. Zgodnie z PN-B-10736;1999 nie wolno składać urobku w obrębie klina odłamki ściany wykopu nieszalowanego jak i szalowanego.

Obudowa ścian wykopu:

- składowanie szalowań lub ich elementów powinno odbywać się na wydzielonym miejscu na terenie budowy

Wywóz nadmiaru gruntu:

- stałe składowanie ziemi na odkład należy zrealizować w wydzielonym miejscu wskazanym przez Inwestora lub Wykonawcę robót i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Miejsce stałego składowania nie może:

- Zmieniać dotychczasowego charakteru użytkowego wskazanego terenu,
- Naruszać przepisów Prawa Budowlanego,
- Naruszać przepisów Prawa Wodnego,
- Naruszać przepisów ochrony środowiska
- Naruszać ochrony własności prywatnej.

Zasypanie wykopów:

- piasek niezbędny do zabezpieczenia dla rur i studzienek należy składować na wydzielonym utwardzonym i odwodnionym podłożu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami

2.3.2. Materiały tworzywowe.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV dlatego należy chronić je przed ekspozycją słoneczną, nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Rury luzem układać na gładkim i czystym podłożu na podkładkach i przekładkach z drewna w stosach o wysokości do 1,5 m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane aby rury o grubszej ścianie i większej średnicy winny znajdować się na spodzie.

Kształtki składować pod zadaszeniem na równym i suchym podłożu.

3. Sprzęt.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót oraz dodatkowo:

- Ubijak spalinowy,
- Koparka podsiębierna 0,25 m³,
- Spycharka o mocy 55 kW.

4. Transport.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym samochodem dostawczym do 0,9 t i samochodem samowyładowawczym do 5 t.

5. Wykonanie robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

5.1. Roboty ziemne.

Wykop pod rury rozpocząć od istniejącej studzienki (najniższy punkt) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wykopy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm a dla szerokości wykopu ± 5 cm.

5.1.1. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopaty lub mechanicznie koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przrzucanie nad krawędzią wykopu.

5.1.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów opisano w normie PN-90/M-47850.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopu na czas budowy zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.1.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia położonego przewodu.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 30 cm dla rur.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Zasypkę zagęścić do 96% zmodyfikowanej wartości Proctora.

5.3. Montaż instalacji.

5.3.1. Montaż przewodów kanalizacyjnych.

Minimalne spadki dla przewodów kanalizacji sanitarnej w zależności od średnicy wynoszą:

- Dla średnicy 100 mm - 2 %
- Dla średnicy 150 mm - 1,5 %
- Dla średnicy 200 mm - 1 %

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych założonych w projekcie mogą wynosić ± 10 %.

Połączenia kielichowe rur należy wykonać przy użyciu uszczelki wargowej i średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury.

Rury przycinane na placu budowy powinny być najpierw oczyszczone a podczas cięcia należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego.

Do cięcia należy używać piły o drobnych zębach, a dla zachowania kąta prostego można korzystać ze skrzynki uciosowej. Nie należy skracać ani przycinać kształtek. Przycięty koniec

należy oczyścić z zadziorów, nierówności oraz usunąć krawędzie skrawające a następnie zukosować przy pomocy pilnika aby zapobiec wysunięciu się uszczelki z kielicha. Bosy koniec rury należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej i zaznaczyć miejsce styku bosego końca z kielichem. Następnie należy bosy koniec rury wyjąć z kielicha na około 12 mm i tak pozostawić.

Przy ostatecznym zamocowaniu upewnić się czy rura pozostała na swoim miejscu a tym samym czy została zachowana 12 milimetrowa szczelina w kielichu.

Przewody układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 10 cm a w przypadku gdy ta odległość jest mniejsza należy zastosować izolację termiczną.

Przewody mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów stalowych z wkładką izolacyjną lub za pomocą obejm z tworzywa.

Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem.

Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1,0 m. Na pionach na każdej kondygnacji stosować co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno przesuwne. Przewody mogą być prowadzone po ścianach lub w brzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenie rurociągów.

Przewody prowadzone w brzdach powinny być zabezpieczone przez tarcie poprzez owinięcie papierem.

Przewody kanalizacyjne ułożone w ziemi pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości minimum 10 cm.

Podejścia to przewody łączące urządzenia sanitarne (umywalki, miski ustępowe, wanny itd.) z pionem lub przewodem odpływowym (poziomem). Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych.

Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów; powinny wynosić minimum 2%.

Rury wywiewne.

Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

Zawory napowietrzające najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, gdzie temperatura nie spada poniżej 0 °C. W przypadku lokalizacji zaworu w pomieszczeniach nieogrzewanych lub poza pomieszczeniami (np. w zewnętrznych ścianach budynku – w skrzynce z kratką wentylacyjną) zawór należy zabezpieczyć przed zamarznięciem, pozostawiając na nim górną część opakowania styropianowego.

Zawory napowietrzające umieszczane na pionach wewnątrz budynku należy montować na poddaszu lub w innym pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza do zaworu. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny.

Zawory należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyżej położonego przelewu powinna wynosić min. 10 cm.

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50 mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

5.3.2. Montaż studzienki z tworzywa.

Kinetę studzienki układamy poziomo na warstwie 5-10 cm nie zagęszczonej podsypki piaskowej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu.

Kielich kinety należy wyczyścić z zabrudzeń i posmarować środkiem poślizgowym. Uszczelkę do rury karbowanej należy umieścić w najniższej położonej dolinie (rowku) po stronie zewnętrznej rury.

Zamontować poprzez wciśnięcie rurę trzonową w kielichu kinety.

Studzienkę zasypać gruntem sypkim. Zasypywać należy równomiernie na całym obwodzie rury karbowanej. Zagęszczenia dokonywać warstwami jednak nie grubszymi niż 30 cm.

Grunt zagęścić do 95% SP.

Studzienkę należy zwieńczyć pokrywą żeliwną o klasie B125 z rurą teleskopową.

Montaż studzienki wg instrukcji montażowej producenta.

5.3.3. Tuleje ochronne.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większą od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- Co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- Co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przeźródła między rurą przewodową a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającą jej wydłużenia cieplne.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający odpowiednią klasę odporności ogniowej.

5.3.5. Montaż przyborów sanitarnych.

Zlewozmywaki mocować do szafki w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie.

Umywalki i półpostument montować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie.

Przybory łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

Wysokość ustawienia przyborów zgodnie z obowiązującymi przepisami wg PN-81/B-10700.01.

Baterie stojące powinny być zamocowane do armatury sanitarnej w sposób trwały. Baterie stojące podłączyć do zaworków odcinających za pomocą elastycznych wężyków ze stali nierdzewnej.

Baterie ściennie montować za pomocą łączników (tzw. krzywek) z instalacją wodociągową. Bateria ścienna po zamontowaniu powinna być ułożona w pozycji poziomej.

Podłączenie ubikacji typu kompakt do instalacji wody za pomocą wężyka elastycznego wykonanego ze stali nierdzewnej a podłączenie do kanalizacji za pomocą kolan montażowych z uszczelką do ubikacji.

6. Kontrola jakości robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

7. Obmiar robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| • Ziemia z wykopów | - 1 m ³ |
| • Podsypki, obsypki, zasypu | - 1 m ³ |
| • Odwozu nadmiaru gruntu | - 1 m ³ |
| • Przewodów rurowych | - 1 mb |
| • Kształtek kanalizacyjnych | - 1 szt |
| • Przyborów sanitarnych | - 1 szt |
| • Studzienek z tworzywa | - 1 kpl |
| • Studzienek betonowych | - 1 kpl |

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8. Odbiór robót.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

Odbiór robót instalacji powinien odbywać się w różnych fazach wykonywania robót.

8.1. Odbiór techniczny częściowy.

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- Sposobu wykonania wykopów pod względem obudowy oraz ich zabezpieczenie przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTW i OR, a w przypadku odstępstw sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- Ułożenia przewodu na podłożu wzmocnionym,
- Długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia,
- Badania szczelności podłoża,
- Warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu
- Zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- Instalacji kanalizacji prowadzonej pod posadzką, w bruzdach i ścianach gipsowo kartonowych,

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywnym wynikiem niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.2. Odbiór techniczny końcowy.

Instalacja do odbioru końcowego powinna być przedstawiona po spełnieniu warunków:

- Zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji,
- Dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- Zakończono roboty budowlane, wykończeniowe i inne

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegającym odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje urządzeń,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej oraz w odpowiednich punktach WTW i OR a w przypadku odstępstw sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- uruchomić instalację,

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. Podstawa płatności.

Warunki ogólne podano w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane.

Polskie normy:

- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
- PN-B-10736;1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – wspólne wymagania i badania.
- PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
- PN-85/M/75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalek.

- PN-89/M-75178.02 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do zlewozmywaków i zlewów.
- PN-89/M-75178.06 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do brodzika.
- PN-B-10729;1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

UWAGA:

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowanie jego aktualnej treści.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH.

OBIEKT: Budynek mieszkalny dwu-lokalowy w szeregu.

INWESTOR: Gmina Kępno ul. Ratuszowa 1, 63-600 Kępno

LOKALIZACJA: Kępno, Zosin, obręb Osiny, dz. 462/4

OPRACOWAŁ: inż. Andrzej Rozwadowski

Marzec 2009r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

	str.
<u>1. Strona tytułowa</u>	<u>1</u>
<u>2. Zawartość opracowania</u>	<u>2</u>
<u>3. Wstęp, przepisy i wymagania ogólne</u>	<u>3-5</u>
<u>3. Roboty ziemne</u>	<u>6-15</u>
<u>4. Roboty fundamentowe</u>	<u>16-18</u>
<u>5. Roboty murowe</u>	<u>19-25</u>
<u>6. Roboty dekarские</u>	<u>26-30</u>
<u>7. Roboty hydroizolacyjne</u>	<u>31-34</u>
<u>8. Roboty tynkarskie</u>	<u>35-38</u>
<u>9. Roboty podłogowe</u>	<u>39-43</u>
<u>10. Roboty malarskie</u>	<u>44-47</u>
<u>11. Roboty murowe wykonywane w okresie zimowym</u>	<u>48-53</u>

I. WSTĘP

1. Przedmiot SST.

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są przepisy ogólne dotyczące wykonania robót związanych z przebudową i rozbudową budynku OHP w Namysłowie przy ulicy Pułaskiego 3B.

2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i wykonaniu robót wymienionych w pkt. 1.

3. Określenia podstawowe.

3.1. Budynek – obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem wydzielonym z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

3.2. Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą, Projektantem.

3.3. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

3.4. Kosztorys ofertowy – wyceniony kosztorys ślepy.

3.5. Kosztorys ślepy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

3.6. Księga obmiarów – akceptowany przez Inspektora nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczenia, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

3.7. Polecenia Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowlany.

3.8. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

II. WARUNKI OGÓLNE

1.a Podstawą wyceny jest cena jednostkowa netto obejmująca sumę kosztów i narzutów oprócz podatku VAT (R,M,S,KO,Z) za jednostkę robót.

1.b wartość danego elementu robót to iloczyn ceny jednostkowej i ilości robót.

1.c wartość kosztorysu ofertowego netto to suma wartości elementu robót.

1.d Wartość oferty to suma wartości kosztorysu i należnego podatku VAT.

2. Podana w kosztorysie tabela i kolumna katalogowa jedynie sugeruje nakłady robocizny, materiałów i sprzętu. Wykonawca wyceni daną pozycję uwzględniając dodatkowo własne doświadczenie w wykonaniu tego typu robót.

3. Wstawiona do kosztorysu ofertowego cena jednostkowa, po uwzględnieniu deklarowanych rabatów (jeżeli takie zostaną wprowadzone do oferty) uważana będzie za obowiązującą do rozliczenia wykonanych robót.

4. Materiały przewidziane do użycia muszą spełniać wymogi odpowiednich Szczegółowych Specyfikacji technicznych. Przyjęta ilość materiałów musi gwarantować prawidłowe wykonanie danego elementu.

5. Jeżeli Wykonawca uzna, że do prawidłowego wykonania wycenionego elementu robót konieczne są dodatkowe roboty, to ich wartość należy ująć w wycenie.

6. Wykonawca ma obowiązek dokonania wizji w terenie na miejscu wykonania robót po to, aby zebrać niezbędne informacje do prawidłowego wykonania wyceny.

7. Nie jest dopuszczalne dopisywanie pozycji do kosztorysu ofertowego. W przypadku gdy wykonawca dopatrzy się poważnych nieścisłości w kosztorysie ofertowym – zwróci się do Zamawiającego z zapytaniem w tej sprawie.
8. Jeżeli jakaś z pozycji kosztorysu ofertowego nie zostanie wyceniona przez Wykonawcę to uważać się będzie, że dany element robót został wyceniony w innej pozycji kosztorysu.

III. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Przekazanie placu budowy – Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekazuje wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy.

3. Zabezpieczenie placu budowy – Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania bezpieczeństwa ruchu publicznego na przyległych do budynku chodnikach.

4. Ochrona własności publicznej i prywatnej – Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi zniszczenie i uszkodzenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi i odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed uszkodzeniem.

5. Bezpieczeństwo i higiena pracy – podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca ma zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

IV. MATERIAŁY

1. Źródła materiałów.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót.

2. Wariantowe zastosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwości wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze co najmniej 10 dni przed użyciem tego materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie posiadające atestów, certyfikatów i nie są zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności robót. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania materiałów ponosi

Wykonawca. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

V. WYKONANIE ROBÓT.

1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót – wewnętrznych remontowych oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

2. Współpraca Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Inspektor nadzoru będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków kontraktu przez wykonawcę. Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzję w sposób sprawiedliwy i bezstronny. Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczanych na budowę. Inspektor Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1. ROBOTY ZIEMNE

1.1. Dokumentacja robót i obliczanie objętości mas ziemnych

- **Dokumentacja techniczna** robót ziemnych powinna obejmować: projekt robót ziemnych, dokumentację geotechniczną oraz wyniki kontrolnych badań gruntów i materiałów użytych w robotach ziemnych, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót, operaty geodezyjne, książkę obmiarów.
- **Projekt robót ziemnych** powinien obejmować również roboty przygotowawcze i towarzyszące. W projekcie powinny być określone warunki odwodnienia, transport i odkład gruntu z wykopów lub urabianie materiałów w złożu, transport i układanie materiałów w nasypie oraz bilans mas ziemnych.
 - Projekt powinien zawierać m.in.: plan sytuacyjno-wysokościowy, rzuty i przekroje obiektów, nachylenie skarp wykopów i nasypów, sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów, konstrukcję podparcia lub rozparcia ścian wykopów, szczegółowe warunki techniczne dotyczące np. wymaganego zagęszczenia nasypów.
 - Projektu robót ziemnych można nie sporządzać w przypadku niewielkich, prostych obiektów, dla których roboty ziemne można bezpiecznie wykonać na podstawie projektu budowlanego.
 - Odstępstwo od projektu musi być opisane, wyjaśnione i uzasadnione oraz wpisane do dziennika budowy.
- **Obliczanie objętości mas ziemnych.** Masy ziemne przy odspajaniu gruntów, przerzutach, przewozach, wykopach i nasypach należy obliczać według objętości gruntu w wykopie w stanie rodzimym albo według obmiaru na środkach transportowych lub w nasypie z uwzględnieniem spulchnienia gruntu.

1.2. Podział gruntów

- **Podział gruntów i skal** w zależności od specyfiki i stopnia trudności przy odspajaniu (urabialności) podano w tablicy 12.1-1.

Kategorie urabialności gruntów (wg PN-B-06050:1999)

Tablica 1.1

Kategoria	Nazwa kategorii urabialności	Rodzaj gruntów lub skal
1	Gleba	Wierzchnia warstwa materiałów nieorganicznych z częściami organicznymi
2	Grunty pływne	Grunty o konsystencji płynnej, trudno oddające wodę
3	Grunty łatwo urabialne	a) niespoiste i mało spoiste, do 15% cząstek drobnych ($* 0,06$ mm) i do 30% kamieni (2 60 mm) b) organiczne o małej zawartości wody, słabo skonsolidowane, dobrze rozłożone
4	Grunty średnio urabialne	a) nieorganiczne, powyżej 15% cząstek drobnych b) spoiste o $I_p * 15\%$, do 30% kamieni, 0 s I_L s 0,50 c) organiczne silnie skonsolidowane, ze szczątkami drzew
5	Grunty trudno urabialne	a) jak w 3 i 4, lecz powyżej 30% kamieni b) nieorganiczne, do 30% głazów o objętości $0,01^{\wedge}0,1$ m ³ c) spoiste o $u > 2$ 70%, 0 * $I_L * 0,50$
6	Skąły łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntu	a) skąły z wewnętrzną cementacją ziaren, lecz mocno spękanę, łamliwe, kruche, łupkowate, miękkie, zwietrzałe b) grunty zwięzłe lub zestalone c) grunty, powyżej 30% głazów $0,01^{\wedge}0,1$ m ³
7	Skąły trudno urabialne	a) skąły z wewnętrzną cementacją i duża wytrzymałością strukturalną, lecz spękanę lub zwietrzałe b) zwięzłe, niezwiertzałe łupki ilaste, warstwy zlepieńców, hutnicze hałdy żużlowe itd. c) głazy powyżej $0,1$ m ³

1.3. Roboty przygotowawcze

• Oczyszczenie terenu

- Wszelkie objekty i urządzenia stanowiące przeszkodę, znajdujące się na powierzchni terenu lub w gruncie, najlepiej usunąć przed rozpoczęciem robót. Funkcjonujące kanały instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne itp.) należy zabezpieczyć lub przełożyć w porozumieniu z odpowiednimi władzami.
- W przypadku napotkania obiektów podziemnych lub materiałów nie przewidzianych w dokumentacji, takich jak: urządzenia i przewody instalacyjne, kanały, drenaże, resztki konstrukcji, materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku), roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania.
- W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypalów i innych pozostałości wojennych należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a miejsca odkryć zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

• Roboty geodezyjne (patrz również rozdz. 11.4)

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych roboty geodezyjne powinny obejmować m.in.:
 - a) wytyczenie i stabilizację w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy, nowej lub uzupełnionej roboczej osnowy realizacyjnej (jeśli istniejąca nie jest wystarczająca lub wymaga zmian), dostosowanej do kształtu obiektu i poszczególnych jego elementów,
 - b) wytyczenie punktów głównych i punktów charakterystycznych obiektu, przebiegu osi, obrysów, krawędzi, załamań itp., w zakresie umożliwiającym wytyczenie zarówno konturów robót ziemnych, jak i elementów konstrukcji obiektu (np. ścian konstrukcyjnych),
 - c) wyznaczenie punktów wysokościowych (re-perów), dowiązanych do geodezyjnej osnowy wysokościowej.
- Dokładność pomiarów geodezyjnych powinna być dostosowana do wymagań realizacyjnych obiektu w poszczególnych etapach czy fragmentach i powinna być określona w projekcie.
- Repery należy wyznaczyć obok każdego projektowanego obiektu i nie rzadziej niż co 250 m dla trasy robót liniowych (np. dróg). Należy je umieszczać poza granicami projektowanego obiektu, a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm. Repery powinny być wyznaczone na trwałym elemencie wkopanym w grut w taki sposób, aby nie zmienił on swego położenia, i chronione przed działaniem czynników atmosferycznych.
- W trakcie robót ziemnych roboty geodezyjne obejmują m.in.:
 - a) wyznaczenie i kontrolę wymaganych spadków, poziomów oraz nachylenia skarp,
 - b) wykonywanie pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych, robót zanikających lub podlegających zakryciu oraz sporządzanie planów sytuacyjno-wysokościowych budowli i ich aktualizację (pomiar inwentaryzacyjny budowli lub jej części należy wykonać, zanim stanie się ona niedostępna).
- Wyznaczanie konturu wykopu (rys. 12.1-1): zaznaczenie położenia punktu osiowego wykopu za pomocą palika 1 z uwidocznioną na nim głębokością wykopu, wyznaczenie za pomocą palików 2 punktów przecięcia się skarp zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu. Szablony wyznaczające pochylenie skarp 3 powinny być ustawione po obu stronach wykopu; szablony należy przedłużać stopniowo w głąb wykopu.
- Wytyczenie fundamentów budynku: krawędzie wykopu i zasadnicze linie budynku powinny być wyznaczone na ławach ciesielskich trwale umocowanych poza obszarem robót ziemnych; ława ciesielska składa się ze stojaków i rozpiętych między nimi drutów (szczegóły patrz p. 11.4.5.).

• Odwodnienie terenu

- Roboty ziemne i budowlane oraz objekty budowlane należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody (gruntowej i opadowej). Należy wykonać ujęcia i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce robót oraz, jeśli to potrzebne, odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego. Istniejące na terenie robót

- ziemnych zbiorniki i ciekły wodne powinny być osuszone, przełożone lub uregulowane zgodnie z odrębnym projektem przed przystąpieniem do robót podstawowych.
- System odwodnienia powinien zapewnić utrzymanie przewidzianych w projekcie poziomów wody i ciśnienia w porach gruntu, stały odpływ określonej ilości wody, całkowite wydalanie wody usuwanej z wykopu poza teren wykopów i niezawodność odwodnienia.
 - Obniżenie zwierciadła wód gruntowych (np. gdy jego poziom utrudnia posadowienie projektowanych konstrukcji i urządzeń lub wykonanie wykopu stosowanymi na budowie maszynami) należy wykonać na podstawie odrębnego projektu w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu wykonywanej konstrukcji, a także w podłożu sąsiednich obiektów, i aby na skutek wytworzonej depresji nie wystąpiło nadmierne osiadanie podłoża istniejących w sąsiedztwie budowli.
 - Odprowadzenie wód powierzchniowych powinno obejmować:
 - a) wykonanie rowów opaskowych lub podłużnych oraz, ewentualnie, rowów stokowych lub poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
 - b) nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku rowów w granicach 0-1,0%, zależnie od rodzaju gruntu (mniejszy spadek w przypadku gruntów bardziej przepuszczalnych),
 - c) w razie potrzeby - wypełnienie rowów poprzecznych pospółką lub drobnym żwirem,
 - d) ewentualne wykonanie zbiorczego odprowadzenia wód.
 - Odległość w planie między krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu lub obiektu nie powinna być mniejsza niż 1,20 m. Spadek podłużny dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu lub umocnienia rowu oraz chronionych robót ziemnych lub obiektów i nie powinien być mniejszy niż 0,2%. Należy sprawdzić, czy rowy odwadniające nie staną się przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nienawodnione, albo czynnie spowodują powstania szkód na terenach sąsiednich.
 - Rowy stokowe powinny mieć głębokość do 40 cm, być dostosowane do przejmowania wód opadowych i być szczelne, w celu ograniczenia infiltracji wód przez dno i skarpy rowu. Powinny one być odsunięte od korony skarpy wykopu lub nasypu o co najmniej 3,0 m w gruntach suchych i zwartych i o 4,0 m w gruntach wilgotnych i luźnych, lecz nie mniej niż o wysokość skarpy. Rowów stokowych nie należy łączyć z innymi rowami, a woda z nich powinna być odprowadzana do ciekłu lub miejsca nie powodującego zagrożenia dla wykonywanych robót ziemnych lub wykonywanych obiektów.
 - Odprowadzenie wody z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie można wykonać tylko w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.
 - W celu ochrony wykopów przed niekontrolowanym napływem wód pochodzących z opadów atmosferycznych powierzchnia otaczającego terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi odpływ wody poza teren robót.

1.4. Wykopy

• Zasady wykonywania wykopów

- Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i możliwie szybko zlikwidowane przez zasypanie (oczywiście po wykonaniu przewidzianych w projekcie systemów odwodnienia, izolacji przeciwilgociowych itp.).
- Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Ściany wykopu nie powinny być podkopywane.
- Sposób zabezpieczenia ścian wykopu należy ustalać w zależności od rodzaju gruntu, głębokości i wymiarów wykopu w planie, przewidywanych niekorzystnych oddziaływań i obciążeń, czasu trwania wykopu (tymczasowy, stały), warunków miejscowych i kosztów.

- Jeśli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnych krawędzi wykopów, należy ukształtować podłużne pasy o szerokości co najmniej 0,60 m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani inne przeszkody.
 - W przypadku wykonywania wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących konstrukcji, a szczególnie gdy ich głębokość jest większa niż głębokość posadowienia tych konstrukcji, należy zastosować środki zabezpieczające te konstrukcje przed osiadaniem i odkształceniem. Jeżeli w projekcie nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń, to minimalna odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu konstrukcji posadowionej powyżej dna wykopu powinna być obliczona.
 - W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20-60 cm w zależności od rodzaju gruntu i metody kopania. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych.
 - W przypadku wykonania wykopu fundamentowego o głębokości większej niż projektowana w celu wyrównania do projektowanego poziomu należy wykonać odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową albo chudy beton.
 - Wymiary wykopów w planie należy ustalać przy uwzględnieniu tzw. przestrzeni roboczej, która w wykopach obudowanych nie powinna być mniejsza niż 0,50 m, a w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja - nie mniejsza niż 0,80 m.
 - Minimalna szerokość dna wykopu dla przewodów podziemnych o głębokości 1,0-1,25 m, bez przestrzeni roboczej, powinna wynosić 0,60 m, a w przypadku układania rurociągów i drenaży co najmniej po 0,30 m z każdej strony.
 - Dno i skarpy lub ściany wykopów statycznych należy trwale umocnić.
- **Wykopy nieobudowane**
- Wykopy o ścianach pionowych albo ze skarpami o nachyleniu większym od bezpiecznego, bez podparcia lub rozparcia, mogą być wykonywane w skałach i w gruntach nienawodnionych, z wyjątkiem ekspansywnych ilów, gdy teren nie jest osuwiskowy i gdy przy wykopie, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, naziom nie jest obciążony, a głębokość wykopu nie przekracza:
 - 4,0 m - w skałach litych odspajanych mechanicznie,
 - 1,0 m - w rumoszach, wietrzelinach, w skałach spękanych i w nienawodnionych piaskach,
 - 1,25 m - w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o I_p s 10% (mało spoistych, takich jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe). d
 Gdy nie są spełnione wszystkie podane wyżej warunki i gdy nie ma ograniczeń miejsca, należy wykonać **wykop ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu**, zgodnie z projektem.
 - Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m:
 - a) 1:0,5 - w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej (zwięzłych i bardzo spoistych: ilach, glinach), w stanie co najmniej twardoplastycznym,
 - b) 1:1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzelinowych,
 - c) 1:1,25 - w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o I_p * 10% (małospoistych, jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe) oraz w rumoszach wietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej (gliniastych),
 - d) 1:1,5 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym.
 - Wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny spełniać następujące wymagania:
 - w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,

- podnoże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).
- o Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:
 - 1:1,5 - przy głębokości wykopu do 2 m, 1:1,75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
 - 1:2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

• Wykopy obudowane

- o Jeśli nie są spełnione wyżej omówione warunki, to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem.
- o Rodzaj, materiał i konstrukcja obudowy oraz wymiary elementów, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych, powinny być podane w projekcie. Należy przy tym uwzględnić wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy. Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy aż do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy.
- o Do obudowy zaleca się typowe elementy ze stali walcowanej. W przypadku używania drewna należy stosować elementy z drewna iglastego o wymiarach: bale przyścienne o grubości > 50 mm, bale podrozporowe o grubości > 63 mm, bale podzastrzałowe o grubości 100 mm, okrągłaki do zastrzałów o średnicy w cieńszym końcu z 20 mm, okrągłaki na rozpory i rusztowania o średnicy w cieńszym końcu z 12 mm.

• Składowanie ukopanego gruntu

- o Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypania wykopu po jego zabudowaniu. Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- o Odkłady gruntu powinny być wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2+5%.

• Zасыpywanie wykopów

- o Zaleca się zasypywać wykop gruntem uprzednio wydobytym z tego wykopu: materiał zasyпки nie powinien być zmarznięty ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych itp. materiałów). Wykop należy zasypywać warstwami, które po ułożeniu powinny być zagęszczone zgodnie z p. 12.1.5: miąższość warstw zasyпки powinna być wybrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania.
- o Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia ściany lub izolacji wodochronnej albo przeciwwilgociowej. Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się przewód lub rurociąg, to użyty materiał i sposób zasypania nie powinien spowodować uszkodzenia lub przemieszczenia przewodu ani uszkodzenia izolacji (wodochronnej, przeciwwilgociowej, cieplnej).

• Rozbiórka obudowy ścian wykopów

- o Rozbiórka obudowy ścian lub skarp wykopów powinna być przeprowadzana stopniowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna.
- o Obudowę ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż: 0,5 m - z wykopów w gruntach spoistych, 0,3 m - z wykopów w innych gruntach.

- Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracujących ludzi lub maszyn albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

○

1.5. Nasypy i zasypki

• Ogólne zasady wykonywania nasypów

- Material w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami. Poszczególne warstwy powinny mieć jednakową miąższość (grubość) oraz zagęszczenie równomierne na całej szerokości nasypu i, w zasadzie, powinny być układane poziomo. Każda warstwa musi być poddana procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonego w trakcie odbioru.
- Należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych, oddzielonych od podnóża skarpy ochronną odsadzką gruntu, oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża.

• Dobór materiałów na nasyp

- Należy stosować materiały ziarniste o możliwie najbardziej zróżnicowanym uziarnieniu. Bez ograniczeń można stosować glazy, kamienie oraz żwiry, piaski i piaski gliniaste. Grunty spoiste i organiczne oraz materiały przemysłowe, takie jak lekkie kruszywa, lub odpadowe, takie jak selekcyjonowane odpady z kopalni węgla i sproszkowane popioły z elektrowni, można stosować w określonych warunkach, przy spełnieniu specjalnych wymagań.
- Nie należy stosować bez specjalnych zabiegów: gruntów pęczniejących i rozpuszczalnych w wodzie, iłów i glin zwięzłych o granicy płynności w_l powyżej 65%, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie, gruntów zanieczyszczonych (zawierających odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew, śnieg, lód lub torf itp.), gruntów zamarzniętych.
- Gdy w projekcie nie określono rodzaju materiałów do budowy nasypu, to można posługiwać się informacjami podanymi w tablicy 12.1-2.

• Zagęszczanie nasypów

- Sposób zagęszczenia należy ustalać dla każdej strefy nasypu lub warstwy, w zależności od przeznaczenia nasypu i wymagań co do jego zachowania. W celu opracowania właściwej procedury zagęszczania (miąższość warstwy, liczba przejazdów sprzętu) i ustalenia kryteriów kontroli należy wykonywać próbne zagęszczanie z użyciem materiału oraz sprzętu, który ma być zastosowany w nasypie.
- Miąższość warstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału, od wymaganego zagęszczenia oraz od rodzaju sprzętu zagęszczającego. Miąższość warstwy przy zagęszczaniu ręcznym nie powinna być większa niż 15 cm. Miąższość warstw nasypu przy zagęszczaniu mechanicznym i liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej można wstępnie ustalać na podstawie danych z tablicy 12.1-3.
- Nasypy należy zagęszczać od zewnątrz ku środkowi. Materiały, a szczególnie grunty spoiste, należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy.
- Gdy nadmierne zagęszczenie nasypu nie jest dopuszczalne, musi być w dokumentacji ustalona górna granica zagęszczenia.
- Zagęszczenie materiału ocenia się na podstawie wskaźnika zagęszczenia I lub stopnia zagęszczenia I_D (w przypadku gruntów niespoistych), modułów odkształcenia i ich stosunku (w przypadku gruntu zawierającego kamienie) bądź innych parametrów. Wymaganą wartość parametru zagęszczenia należy ustalać w zależności od przeznaczenia nasypu, poziomu zalegania warstwy gruntu w nasypie i możliwości prowadzenia kontroli zagęszczenia.

- o Wskaźnik zagęszczenia nasypów, na których mają być posadowione fundamenty konstrukcji, nie powinien być mniejszy niż 0,97.
- o Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Zaleca się, aby wilgotność gruntów spoistych wynosiła $w_n - w_{opt} \pm 2\%$, z wyjątkiem gliniastych pospółek, żwirów i rumoszy, dla których w_n a $0,7 w_{gpt}$ (górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających).

W przypadku gdy grunt spoisty ma wilgotność naturalną znacznie wyższą lub niższą od dopuszczalnej, przed wbudowaniem należy go przesuszyć na odkładzie lub nawilżyć przez zraszanie wodą.

- o Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być wykonywane możliwie szybko, tak aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu. Czas pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczenia warstwy gruntu spoistego a ułożeniem warstwy następnej powinien być jak najkrótszy. Gdy ten warunek nie może

Orientacyjne miąższości zagęszczanych warstw (h) i liczba przejazdów (n) maszyny zagęszczającej (wg PN-B-06050: 1999)

Tablica 1.5

Rodzaj maszyn zagęszczających	Rodzaj gruntu					
	niespoiste		spoiste		gruboziarniste	
	Mm)	n	h (m)	n	Mm)	n
Walce wibracyjne gładkie	0,4-0,7	4-8	-	-	0,3-0,6	4-8
Walce wibracyjne okolkowane	0,4-0,6	4-8	0,2-0,3	6-10	-	-
Walce ogumione	0,2-0,3	6-8	0,2-0,3	6-10	-	-
Zagęszczarki wibracyjne	0,3-0,6	4-8	-	-	0,3-0,6	4-8
Ubijaki o masie 1-r10 Mg spadające z wysokości 54-10 m	1-5	5-15	-	-	1-3	5-15

być spełniony, zagęszczoną warstwę gruntu należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi.

- o W czasie opadów atmosferycznych zagęszczanie gruntów należy przerwać.

1.6. Zabezpieczanie budowli i robót ziemnych

Budowle ziemne należy trwale zabezpieczyć. Skarpy oraz dno wykopu lub koronę nasypu należy umocnić bezpośrednio po wykonaniu. Umocnienie można wykonywać odcinkami. W przypadku gdy trwale zabezpieczenie nie jest od razu możliwe, do chwili wykonania właściwego umocnienia należy tymczasowo zabezpieczyć skarpy oraz dno wykopów lub koronę nasypów przed działaniem wpływów atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dotyczy to również dłuższych przerw roboczych.

Skarpy można umacniać np. przez obsiewanie trawą bez lub z umocnieniem humusu (rys. 12.1-2 i 12.1-3) albo w przypadku nachylenia mniejszego niż 1:1,5 - przez darniowanie (rys. 12.1-4), brukowanie itp.

1.7. Roboty ziemne w okresie mrozów

W okresie mrozów nasypy można wykonywać tylko z gruntów niespoistych, z zachowaniem warunków specjalnych, determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu.

Grunt w wykopach lub ukopach należy od-spajać w sposób ciągły, by nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 godziny) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte. Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w okresie mrozów, powinien być wcześniej zabezpieczony przed przemarzaniem (patrz również p. 12.13.7).

1.8. Tolerancje wymiarowe

- Tolerancje projektowanych wymiarów liniowych oraz rzędnych robót i budowli ziemnych powinny być określone w projekcie.
- Jeśli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, to odchylenia od wartości projektowanych nie powinny być większe niż:
 - ± 0,02% - dla spadków terenu, ± 0,05% - dla spadków rowów odwadniających, ± 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 m,
 - ± 5 cm - dla rzędnych dna wykopu fundamentowego,
 - ± 2 h- 5 cm - dla rzędnych korony nasypu budowlanego,
 - ± 5 cm - dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej 1,5 m,
 - ± 15 cm - dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m, ± 10% - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych, ± 5% - dla nachylenia skarp wykopów dla przewodów podziemnych, ± 5 cm - dla szerokości korony nasypu budowlanego,
 - ± 15 cm - dla szerokości podstawy nasypu budowlanego.

1.9 Kontrola robót ziemnych

- **Badania gruntów w wykopach.** Grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie. Zakres badań zależy od rodzaju, rozmiarów i kategorii geotechnicznej budowli ziemnej lub konstrukcji, która ma być posadowiona w wykopie.
- **Kontrola wykonania wykopów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganiami normy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na stateczność ścian (skarpy, obudowa) wykopów, prawidłowość ich odwodnienia oraz dokładność wykonania (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.).
- **Kontrola wykonania nasypów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i z wymaganiami normy, a przede wszystkim: jakość materiałów wbudowanych w nasyp i ich przydatność do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu (jakość i dokładność zagęszczania) oraz odwodnienie poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu.
- **Zakres i termin przeprowadzania kontroli**
 - Sprawdzenia kontrolne podczas wykonywania robót ziemnych powinny być przeprowadzone w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym.
 - Termin przeprowadzenia określonej kontroli powinien być ustalony w projekcie. Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, termin przeprowadzania kontroli robót można przyjmować według zaleceń podanych w tablicy 12.1-4.

1.10. Odbiór robót ziemnych

- **Odbiór materiałów** przeznaczonych do wykonania robót ziemnych powinien być dokonany na podstawie wyników rozpoznania geotechnicznego lub geologiczno-inżynierskiego i badania kontrolnego przeprowadzonego przed rozpoczęciem eksploatacji złoża lub jego części, a najpóźniej przed ich wbudowaniem.
- **Odbiór częściowy robót** powinien być przeprowadzony w przypadku robót ulegających zakryciu (np. przygotowanie terenu, podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji lub nasyp, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie, urządzenia odwadniające

znajdujące się w nasypie itp.) przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót, uniemożliwiającej w terminach późniejszych dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych. Odbioru należy dokonać na podstawie wyników odpowiednich badań i kontroli.

• **Odbiór końcowy robót** ziemnych powinien być przeprowadzony po ich zakończeniu i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji technicznej (patrz p. 12.1.1), protokołów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu wykonanych robót. W razie gdy to jest konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane dodatkowe badania.

• **Ocena wyników odbioru**

- Jeżeli wszystkie przewidziane badania, kontrole i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie i w obowiązującej normie, to wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Przedmiot kontroli i termin jej przeprowadzania

Tablica 1.10

Lp.	Przedmiot kontroli (badań)	Sprawdzenie powinno być dokonane		
		przed rozpoczęciem budowy	w czasie budowy	po zakończeniu budowy
		odbiory międzyoperacyjne albo częściowe		odbiór końcowy
1	Zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną	-	+	+
2	Roboty pomiarowe	+	-	-
3	Przygotowanie terenu	+	-	-
4	Rodzaj i stan gruntów w podłożu, w złożu i po wbudowaniu w nasyp	+	+	+
5	Odwodnienie wykopów i nasypów	+	+	+
6	Wymiary wykopów i nasypów, nachylenia skarp	-	+	+
7	Wskaźnik lub stopień zagęszczenia gruntów w nasypie	-	+	+
8	Zabezpieczenie wykopów i nasypów	-	+	+
9	Wykończenie wykopów i nasypów oraz uporządkowanie terenu (niwelacja terenu)	-	-	+

- W przypadku gdy choćby jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami.
- Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z projektem i obowiązującymi normami należy poprawić w ustalonym terminie,
- Roboty, które po wykonaniu poprawek nadal wykazują brak zgodności z wymaganiami, należy ocenić pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, trwałości i jakości i rozebrać, a następnie wykonać ponownie, albo uznać za mające obniżoną jakość i uwzględnić skutki tego obniżenia dla konstrukcji.
- Odbiór wykopów oraz podłoży, których rzeczywiste warunki wodno-gruntowe różnią się od przyjętych w projekcie, może być dokonany po uwzględnieniu tej różnicy zarówno w projekcie robót ziemnych, jak i w projekcie konstrukcji, która ma być posadowiona w ocenianym podłożu, i przedstawieniu oceny skutków zmian dla robót lub konstrukcji.

Literatura uzupełniająca

[1] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994.

Normy

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki
miary
PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia
statyczne i projektowanie
PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i
kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

2. ROBOTY FUNDAMENTOWE

2.1. Warunki wykonywania fundamentów bezpośrednich

• Podłoże pod fundamenty

- Podłoże gruntowe, na którym mają być posadowione fundamenty, powinno być przedmiotem odbioru częściowego. W dniu wykopu należy przeprowadzić badania kontrolne gruntów w celu sprawdzenia, czy rzeczywiście właściwości podłoża nie są gorsze (np. mniejsza nośność lub większa podatność) od przyjętych w projekcie konstrukcji i jej fundamentów. Odbiór podłoża powinien być przeprowadzony bezpośrednio przed przystąpieniem do robót fundamentowych.
- Grunty o zbyt małej nośności (np. grunty słabe) lub uszkodzone (np. przez naruszenie naturalnej struktury wskutek „przekopania” albo przez nawodnienie wskutek braku urządzeń odwadniających lub ich niewłaściwego działania), zalegające w dniu wykopu, powinny być częściowo lub całkowicie wymienione albo wzmocnione zgodnie z projektem.
- Gdy w podłożu, na którym ma być posadowiony obiekt budowlany, występują grunty wysadzinowe, a w projekcie nie przewidziano przykrycia ich warstwą zabezpieczającą przed przemarzaniem, należy je usunąć co najmniej do głębokości przemarzania gruntu.
- Jeżeli konieczne jest wyrównanie podłoża, wykonanie warstwy pośredniej lub wymiana gruntu, można wykonać podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton.

Warstwa chudego betonu nie powinna być grubsza niż 1/4 szerokości fundamentu. Podsypka powinna być wykonana z piasku średniego lub grubego, pospółki lub żwiru. Gdy podsypka jest grubsza niż 20 cm, należy ją układać warstwami i zagęszczać. Gdy w podłożu zalega grunt plastyczny, pod fundamentem należy umieścić warstwę pośrednią (ok. 10 cm podsypki piaskowej lub betonu).

- Podłoże z lessów o strukturze nietrwalej należy zwilżyć i wtłoczyć w nie warstwę żwiru lub tłucznia (5 do 10 cm), a na niej wykonać warstwę chudego betonu (10 do 15 cm), oraz zabezpieczyć całą powierzchnię dna wykopu przed napływem wody.

• Ławy fundamentowe pod ściany

- Ławy betonowe i żelbetowe stosuje się: a) w przypadku niejednorodnego podłoża gruntowego i możliwości nierównomiernego osiadania fundamentu, b) pod rzędy słupów, c) przy posadowieniu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli. Zaleca się je wykonywać o przekroju prostokątnym, a przy grubości > 50 cm ławy mogą mieć ścięte górne narożniki. Pochylenie bocznych krawędzi ław 1:1 do 1:1,5, przy czym stosunek h:s powinien być tak dobrany, aby naprężenia rozciągające przy zginaniu poprzecznym odsadzki nie przekroczyły granicznej wytrzymałości obliczeniowej dla konstrukcji z betonu. Gdy h:s < 1, to należy: a) odsadzki zbroić jak wsporniki pracujące na zginanie, b) zbrojenie podłużne ław żelbetowych wykonywać z prętów stalowych a 12 mm (średnica strzemion > 6 mm); otulenie prętów betonem ≥ 5 cm.
- Ławy należy wykonywać na warstwie dobrze ubitego chudego betonu (min. klasy B 7,5) o konsystencji wilgotnej. Grubość warstwy chudego betonu ≥ 6 cm. Świeżo ułożoną mieszankę betonową należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej + 10°C. W przypadkach niższej temperatury okres ochrony betonu należy przedłużyć do czasu uzyskania przez niego co najmniej 50% wymaganej 28-dniowej wytrzymałości na ściskanie.
- Przygotowanie -mieszanki betonowej, sposób jej transportu, ułożenia i zagęszczenia powinny być zgodne z wytycznymi zawartymi w dokumentacji technicznej.

2.2. Inne wymagania dotyczące robót fundamentowych

- W przypadku wykonywania fundamentów dla kilku budowli położonych blisko siebie roboty fundamentowe należy rozpoczynać od budynków, których fundamenty są położone najgłębiej.
- Roboty fundamentowe przy budynkach istniejących należy prowadzić z dużą ostrożnością. Fundamenty budynków istniejących wolno odkrywać odcinkami $\leq 1,5$ m, a odległości między tymi odcinkami $\geq 4,5$ m. Równocześnie należy sprawdzić, czy poziom posadowienia budynku istniejącego odpowiada założeniom projektowym. W razie niezgodności należy stosować środki zapewniające bezpieczeństwo budynków istniejących.
- W przypadku fundamentów w zasięgu wód gruntowych instalacje i drenaże projektowane w poziomie posadowienia należy wykonać przed przystąpieniem do wykonania fundamentu.
- Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać. Wykop powinien być wtedy odwodniony. Do zasypywania fundamentów należy stosować grunt z wykopów, jeżeli w projekcie nie przewidziano użycia innych rodzajów gruntów. Grunt do zasypywania nie powinien zawierać odpadów materiałów budowlanych lub innych zanieczyszczeń, zwłaszcza organicznych.
- Fundamenty można zasypywać po osiągnięciu przez nie nośności wymaganej w projekcie. Zaleca się, aby zasypywanie następowało po wykonaniu stropu nad pomieszczeniami podziemnymi.
- Zasypkę należy wykonać ze spadkami ułatwiającymi odprowadzanie wody w kierunku od ścian budynku.

2.3. Odbiór robót

- **Odbiór podłoża.** Odbiór podłoża powinien być dokonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania fundamentów, aby w okresie między odbiorem podłoża a wykonaniem fundamentów nie mógł się zmienić stan gruntów w podłożu (np. wskutek zawilgocenia opadami atmosferycznymi).
 - Odbiór podłoża należy dokonywać przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, chudego betonu lub innych warstw izolacyjnych albo wyrównawczych. Odbiór podsypki oraz innych warstw przeprowadza się dodatkowo po ich ułożeniu.
 - Odbiór podłoża polega na sprawdzeniu: zgodności rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w podłożu z danymi w dokumentacji geotechnicznej przydatności gruntów do celów przewidzianych w dokumentacji projektowej oraz spełnienia wymagań p. 12.2.1.
 - Odbioru podłoża należy dokonywać komisyjnie, w trudniejszych przypadkach z udziałem projektanta dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
 - Protokół odbioru podłoża powinien zawierać wyniki badań podłoża. Przy sprawdzaniu stanów gruntów w podłożu można stosować makroskopowe metody badań. Gdy właściwości gruntów nie odpowiadają warunkom projektu, należy wykonać badania laboratoryjne.
 - Sprawdzenie stanu gruntów - do głębokości I mód poziomu posadowienia. Gdy na tej głębokości występują grunty słabsze, niż to przyjęto w dokumentacji, należy przeprowadzić głębsze badania całej warstwy słabszej, aż do głębokości równej szerokości fundamentów, jeżeli ich szerokość wynosi mniej niż 2,5 m.
- **Odbiór robót fundamentowych**
 - Do robót fundamentowych można przystąpić po odbiorze podłoża pod fundament, co powinno być stwierdzone w protokole odbioru oraz zapisem w dzienniku robót. W przypadku gdy zgłoszono zastrzeżenia, nie należy rozpoczynać robót fundamentowych. Może mieć ono miejsce dopiero po przedłożeniu przez inwestora zaktualizowanej dokumentacji technicznej danego fundamentu.
 - W ciągu całego czasu trwania robót fundamentowych należy sprawdzać stan odwodnienia podłoża.

- W czasie odbioru fundamentów należy sprawdzać: zgodność ich usytuowania w planie i poziom posadowienia zgodnie z projektem, prawidłowość wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, żelbetowych, murowych i izolacyjnych. Odbiór tych robót powinien być dokonywany sukcesywnie, zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania tych robót a wyniki odbioru - zapisane w protokołach odbioru robót zanikających.
- Odbioru zasypki wykopu fundamentowego należy dokonywać na podstawie doraźnych badań jej zagęszczenia podczas tych robót oraz sporządzanych protokołów z odbioru robót zanikających,
- W przypadku budynków wymagających obserwacji należy przy każdym odbiorze częściowym robót budowlanych sprawdzać stan założonych reperów i wyniki obserwacji osiadań oraz porównywać je z osiadaniami dopuszczalnymi.
- Przy odbiorze fundamentów w zakresie tolerancji wymiarów, jeżeli nie zostały one określone w projekcie, obowiązują warunki podane dla danego rodzaju robót budowlanych. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentów ≤ 5 cm. Odchylenia w poziomach konstrukcji fundamentów ≤ 2 cm. Dla fundamentów służących jako oparcie słupów żelbetowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych $\leq 0,5$ cm. Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać wartości podanych w projekcie.

3. ROBOTY MUROWE

3.1. Warunki przystąpienia do robót murowych

- Przed rozpoczęciem robót murowych należy przeprowadzić kontrolę co najmniej:
 - zgodności wykonania robót ziemnych i usytuowania fundamentów,
 - zgodności usytuowania, wymiarów i kątów skrzyżowania ścian,
 - zgodności właściwości elementów murowych i zapraw z ustaleniami projektowymi,
 - sprawności stosowanego sprzętu.
- **Sprawdzić w projekcie konstrukcyjnym**, zgodnie z PN-B-03002:1999, założenia dotyczące przyjętej kategorii wykonania robót murowych oraz kategorii elementów murowych. W przypadku sytuacji, w której przyjęte w projekcie założenia są korzystniejsze od zaistniałych na budowie, konieczna jest analiza stanu bezpieczeństwa konstrukcji dla nowych warunków wykonana przez projektanta konstrukcji.
- **Sprawdzić jakość elementów murowych i zapraw**, wymagając od producentów wyrobów certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności lub też prowadząc badania we własnym zakresie i oceniając je zgodnie z PN-B-03002:1999.

3.2. Materiały i wyroby

• Zaprawy do murowania

- Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie.
- Stosowanie zapraw produkowanych fabrycznie oraz zapraw produkowanych na budowie (dla których kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy) upoważnia do zakwalifikowania wykonania robót do kategorii A (przy spełnieniu pozostałych wymogów zgodnie z PN-B-03002:1999).
- Stosowanie zapraw produkowanych na budowie, dla których ustala się markę zaprawy tylko na podstawie jej orientacyjnego składu objętościowego, kwalifikuje wykonanie robót do kategorii B.
- Przyporządkowanie zaprawy o danej wytrzymałości średniej do odpowiedniej klasy zaprawy powinno być zgodne z zakresem zmian wytrzymałości zaprawy podanym w tablicy 12.4-1.

Tablica 3.2

Zakres zmian wytrzymałości przypisany klasie zaprawy

Klasa zaprawy	Wytrzymałość średnia [MPa]	Zakres zmian wytrzymałości w trakcie badania [MPa]
M1	1	od 1,0 do 1,5
M2	2	od 1,6 do 3,5
M5	5	od 3,6 do 7,5
M10	10	od 7,6 do 15,0
M20	20	od 15,1 do 30,0

• Elementy murowe

- Rozróżnia się kategorię I i kategorię II elementów murowych.
- Do kategorii I zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje, że w zakładzie stosowana jest kontrola jakości, której wyniki stwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od wytrzymałości zadeklarowanej jest nie większe niż 5%.
- Do kategorii II zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.
- Właściwości elementów murowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w polskich normach przedmiotowych lub aprobaty technicznych.

- Klasy elementów oraz ich **właściwości** należy dobierać w zależności od rodzaju i przeznaczenia konstrukcji, przewidywanych wartości obciążeń działających na konstrukcję oraz warunków środowiskowych.

3.3. Wykonanie murów

• Zasady ogólne

- Mury powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. W pierwszej kolejności należy wykonać ściany nośne i filary (słupy). Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji, a ściany działowe z elementów gipsowych należy murować po wykonaniu stanu surowego budynku.
- Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku. Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 4 m w przypadku murów z cegły i 3,0 m w przypadku murów z bloków i pustaków. W miejscach połączeń murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępią końcowe. Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępią schodowe lub przerwy dylatacyjne.
- Konstrukcje murowe powinny być w trakcie wykonywania zabezpieczane przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych (np. niskich temperatur, deszczu, śniegu, kurzu) za pomocą folii, mat itp.
- Warunki wykonania konstrukcji z elementów murowych w okresie obniżonych temperatur powinny zapewniać wiązanie i twardnienie zaprawy zgodnie z przygotowanymi procedurami technologicznymi (patrz rozdz. 12.13).
- Ściany z elementów murowych powinny być usztywnione na poziomie stropów każdej kondygnacji za pomocą wieńców żelbetowych.

• **Szybkość wznoszenia murów** powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej wytrzymałości. Dla przeciętnych warunków szybkość ta nie powinna być większa od podanej w tablicy 12.4-2.

• Grubość spoin

- Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych i lekkich nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2 mm,
- Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej 0,4 długości spoiny. W przeciwnym razie spoiny należy uważać za niewypełnione.
- Przy stosowaniu zapraw do spoin cienkich grubość nominalna spoin wspornych nie powinna być większa niż 3 mm z odchyleniem -1 mm.
- Mury nie przeznaczone do tynkowania powinny być spoinowane. Spoinowanie można wykonywać równocześnie ze wznoszeniem muru lub po jego wykonaniu, Profile spoiny powinny zapewniać odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny (rys. 12.4-1).
- Mury tynkowane lub spoinowane po zakończeniu murowania należy wykonywać na spoiny niepełne, pozostawiając spoinę niewypełnioną zaprawą na głębokość ok. 15 mm od lica (rys. 1).
- W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin powinna być o 5 mm większa od średnicy zbrojenia umieszczonego w spoinie.

Szybkość wznoszenia murów

Tablica 3.3

Rodzaj zaprawy	Najkrótszy okres (w dobach) od rozpoczęcia muru dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku muru następnej kondygnacji przy wysokości h muru dolnej kondygnacji		
	h i 3,5	3,5 < h z 5	5 shsY
Cementowo-wapienna			
Cementowa	5 3	6 3,5	7 4

- **Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne**

- Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne powinny spełniać wymagania PN-89/B-10425.
- Przewody dymowe i wentylacyjne należy wykonywać z cegły pełnej o wytrzymałości średniej nie niższej niż 15 MPa lub specjalnych pustaków ceramicznych.
- Przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych nie należy wykonywać z elementów murowych drażonych.
- Przewody z pustaków ceramicznych kominowych należy omurować pełną cegłą ceramiczną na grubość co najmniej 1/2 cegły. Pustaki ceramiczne kominowe nie powinny wykazywać rys lub pęknięć przechodzących przez całą grubość ścianek pustaka.

- **Obudowa ościeżnic okiennych i drzwiowych**

- Ościeżnice drzwiowe z drewna lub ze stali powinny być osadzone w murze za pomocą kotwi stalowych z bednarki. W przypadku ościeżnic metalowych dopuszcza się stosowanie kotwi ze stali zbrojeniowej o średnicy 8 mm. Rozstaw kotew powinien być nie większy niż 0,75 m w drzwiach i 1,0 m w oknach. W murach grubych jeden koniec kotwy powinien być rozcięty i rozgięty tak, aby końce rozgięcia znajdowały się w spoinie pionowej muru w odległości 3/4 lub 1 cegły od krawędzi ościeżnicy. Drugi koniec kotwy powinien być przybity do ościeżnicy gwoździami lub zamocowany za pomocą wkrętów, a w przypadku ościeżnic stalowych - przyspawany.
- Ościeżnice okienne z tworzyw sztucznych powinny być mocowane za pomocą masy poliuretanowej, którą wypełnia się przestrzeń między murem i ościeżnicą. Przed ułożeniem masy poliuretanowej ościeżnica powinna być zamocowana w obudowie otworu okiennego za pomocą specjalnych łączników metalowych.
- W murach o grubości nie większej niż 250 mm ościeżnice powinny być osadzone w trakcie murowania. W ściankach działowych kotwie mogą stanowić przedłużenia zbrojenia poziomego z bednarki.
- Szczegóły osadzania drzwi i okien w ścianach szczelinowych powinny być podane na rysunkach roboczych. Należy ustalić sposób zabezpieczenia stolarki przed przenikaniem wody zbierającej się w szczelinie. Wzdłuż krawędzi ościeży należy umieścić izolację przeciwwilgociową zaopatrzoną w otwory odpowietrzająco-odwadniające.

3.4. Wykonanie murów jednolitych

- **Mury z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego**

- W zależności od dokładności wykonania elementów murowych mury z bloczków z betonu komórkowego mogą być wykonywane na zwykłe lub cienkie spoiny.
- Układ bloczków w murze powinien być zgodny z PN-68/B-10024.
- Elementy do murów ze spoinami z zapraw zwykłych i ciepłochronnych powinny odpowiadać wymaganiom wg tablicy 12.4-3, a do wykonywania murów z cienkimi spoinami oraz łączonych na „pióro i wpust”, w tablicy 12.4-4.
- Bloczki przed wmurowaniem należy obficie moczyć wodą w celu zabezpieczenia przed odciąganiem wody z zaprawy.
- Węgarki okienne zaleca się wykonywać przez odpowiednie wyprofilowanie bloczków lub mocowanie dodatkowych pasków wyciętych z bloczków, za pomocą doklejania lub gwoździ.
- Wilgotność bloczków w chwili wbudowania nie powinna być większa niż 20%.
- Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego należy stosować w częściach.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów do wykonywania murów ze spoinami z zapraw zwykłych i ciepłochronnych

Tablica 3.4.1

Nazwa elementu drobnowymiarowego	Długość elementu [mm]	Wielkość odchyłki [mm]		
		długość	szerokość	wysokość
Błoczki	490	± 5	±3	±5
	590			±3
Płytki	490			±5
	590			±3

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów do wykonywania murów z cienkimi spoinami oraz łączonych na „pióro i wpust”

Tablica 3.4.2

Nazwa elementu drobnowymiarowego	Długość elementu [mm]	Wielkość odchyłki [mm]		
		długość	szerokość	wysokość
Błoczki	490	±3	±2	... 2
	590			
Płytki	490			
	590			

Nadziemnych konstrukcji murowych po odizolowaniu ich trwałą warstwą wodoszczelna od ścian piwnicznych.

- o Mury narażone na bezpośrednie działanie odprysków wód opadowych oraz w częściach zamkniętych budynków, przy wilgotności względnej powietrza przekraczającej 75%, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed wtórnym zawilgoceniem.

3.5. Tolerancje wykonania

• Wymagania ogólne

- o Rozróżnia się tolerancje normalne klasy NI i N2 oraz specjalne. Jeśli w ustaleniach projektowych wymagania dotyczące tolerancji nie są podane, stosuje się klasę NI. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Klasę tolerancji specjalnych należy podać w ustaleniach projektowych w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu (np. przy wykonywaniu murów z kamienia o nieregularnych wymiarach itd.).
- o Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna wynosić ± 1 mm.
- o Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub filarów.
- o Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różniące się w stosunku do układu odniesienia. W przypadku stwierdzenia odchylenia o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

• System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z PN-87/N-02351 i PN-74/N-02211 (patrz również rozdz. 11.4).

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

• Ściany

- o Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tablicy 12.4-6.

- o Dopuszczalne odchylenie usytuowania ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości h_i [mm] w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinno być większe niż:
 $\pm h_i/300$ n przy klasie tolerancji NI, $\pm h/400$ n przy klasie tolerancji N2,

Tablica 3.5.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji

Odchyłka [mm]	Klasa tolerancji	
	NI	N2
Wysokość i długość dla każdego pomieszczenia	± 20	± 10
Usytuowanie ściany w planie w stosunku do osi pomiarowej	± 10	± 5
Odległość sąsiednich ścian w świetle	± 15	± 10
Odchylenie od pionu ściany o wysokości h	$\frac{h}{300}$	$\frac{h}{400}$
Wygięcie z płaszczyzny ściany	750	1000

- o Dopuszczalne odchyłki grubości murów nie powinny przekraczać:
 ± 10 mm w przypadku murów pełnych oraz ± 20 mm w przypadku murów szczelinowych.
 - o Dopuszczalne odchylenie ścian murowanych od płaskiej powierzchni (zwichrzenie i skrzywienie) nie powinno być większe niż:
 - a) na odcinku 1 m:
 5 mm przy klasie tolerancji NI, 3 mm przy klasie tolerancji N2,
 - b) na odcinku całej ściany: 20 mm przy tolerancji NI, 10 mm przy tolerancji N2.
 - o Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:
 ± 20 mm przy $L \leq 30$ m,
 $\pm 0,25(L + 50)$ przy $L > 30$ m i nie większe niż ± 50 mm.
 - o Dopuszczalne odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnic nie powinno być większe niż:
 - a) przy wymiarze otworu do 1,0 m
 + 15, -10 mm przy klasie tolerancji NI, + 6, -3 mm przy klasie tolerancji N2,
 - b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m +15, -10 mm przy klasie tolerancji NI, + 10, -5 mm przy klasie tolerancji N2.
 - o Dopuszczalne odchylenie muru o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:
 $L/100$ s 20 mm przy klasie tolerancji NI, $L/200$ s 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Otwory i wkładki**
- o Dopuszczalne odchylenie w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:
 ± 20 mm przy klasie tolerancji NI, ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

3.6. Kontrola, badania i odbiór robót

• Klasy kontroli

- o W zależności od typu i użytkowania konstrukcji rozróżnia się dwie klasy kontroli wykonania elementów konstrukcji:
 I - klasa kontroli zwykłej, II - klasa kontroli rozszerzonej. Kontrola dotyczy właściwości stosowanych wyrobów i materiałów oraz wykonania robót.

- Klasa kontroli może odnosić się do wykonanej konstrukcji, określonych elementów konstrukcji lub określonych operacji. a Jeśli w ustaleniach projektowych nie stwierdza się inaczej, przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli I.
- Kontrolę rozszerzoną zaleca się w przypadku wykonywania konstrukcji lub elementów konstrukcji szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności i o poważnych konsekwencjach zniszczenia (np. konstrukcje monumentalne itd.) oraz w przypadku szczególnych wymagań funkcjonalnych (np. w szymbach dźwigowych itd.).
- Dokumentacja z działań i wyników kontroli powinna zawierać wszystkie dokumenty planowania, rejestr wyników oraz rejestr niezgodności i działań korekcyjnych.
- Dokładność wymiarów i usytuowania narożników oraz wybranych ścian budynku podlega kontroli ciągłej.
- **Badania materiałów i wyrobów**
- Badania właściwości materiałów i wyrobów powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach i aprobatkach technicznych. Potwierdzenie właściwości materiałów i wyrobów z każdej dostawy powinno być podane:
 - w zaświadczeniach z kontroli,
 - w zapisach w dzienniku budowy,
 - w innych dokumentach.
- Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w deklarację zgodności.
- Transport, dostawa, odbiór i przechowywanie materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami norm i aprobat technicznych.
- Przy odbiorze elementów murowych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów i asortymentu elementów murowych z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.
- **Badania konstrukcji murowych**
- Ocenę prawidłowości wiązania muru w szczególności w stykach i narożnikach na zgodność z ustaleniami p. 12.4.5 należy przeprowadzić na podstawie oględzin i zapisów w dzienniku budowy.
- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawa należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku murów zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej. Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów cegły na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.
- Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładanie łaty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar przeswitu między łatą i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1 mm.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego i przymiaru z podziałką milimetrową.
- Sprawdzenie poziomowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian poszczególnych kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.
- Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić z pomocą poziomnicy murarskiej lub węzowej oraz łaty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzania ościeżnic należy przeprowadzić na podstawie oględzin.
- Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

Literatura uzupełniająca

- [1] J. Pierzchlewicz, R. Jarmontowicz.: Budynki murowane; materiały i konstrukcje. Arkady, Warszawa 1994.
- [2] Praca zbiorowa: Budynki murowane; zasady projektowania z przykładami obliczeń. COBPBO, Warszawa 1993.
- [3] A. Majewski, J. Sieczkowski.: Zalecenia wykonawcze dla ścian z bloczków Ytong. Ytong, Warszawa 1999.
- [4] Praca zbiorowa: Dom z betonu komórkowego. „Wacetob”, Warszawa 1993.
- [5] Zapotoczna-Sytek G.: Budujemy dom z betonu komórkowego. COIB, Warszawa 2000.

Normy

Przy wykonywaniu murów metodami tradycyjnymi nadal aktualne są nieobowiązujące normy:

PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-68/B-10024 Roboty murowe. Mury z drob-nowymiarowych elementów z antoklawi-zowanego betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze

Ostatnio ukazały się serie norm dotyczące

- metod badań zapraw do murów: PN-EN 1015-1:2000, PN-EN 1015-2:2000, PN-EN 1015-3:2000, PN-EN 1015-4:2000, PN-EN 1015-6:2000 i PN-EN 1015-7:2000;

- metod badań elementów murowych: PN-EN 772-3:2000, PN-EN 772-7:2000, PN-EN 772-9:2000, PN-EN 772-10:2000, oraz norma

PN-EN 1059:2000 Metody badania murów.

Określanie wytrzymałości na ściskanie Patrz również spis norm po rozdz. 8.5

4. ROBOTY DEKARSKIE

4.1. Krycie blachami profilowanymi

• **Konstrukcję podłoża** pod blachy profilowane tworzą - zależnie od rodzaju wyprofilowania i sztywności arkuszy blachy - łąty, płatwie lub w szczególnych przypadkach deskowanie.

Podłoże powinno spełniać ogólne wymagania podane wcześniej przy omawianiu krycia blachą płaską. Przy podłożu betonowym należy pamiętać o niedopuszczeniu do stykania się blach stalowych ocynkowanych i cynkowych z betonem przez odizolowanie warstwą papy lub folii. Nie dotyczy to blach dwustronnie laminowanych tworzywem sztucznym.

• **Krycie blachą faldową** wykonuje się według następujących ogólnych zasad:

- arkusze układa się szerszym dnem bruzdy u dołu,
- pochylenie połaci wg projektu budowlanego (im mniejsze pochylenie tym wysokość faldy powinna być większa)
- złącza prostopadle do okapu (podłużne), robi się na zakład pojedynczy (pojedyncze) robi lub podwójny (podwójne) z uwzględnieniem kierunku dominujących wiatrów; złącza uszczelnia się uszczelkami z pianki poliuretanowej uszczelki nie mogą być zbyt szerokie i powinny być usytuowane jak na rys.
- szerokość szczeliny s powinna być jak najmniejsza, w przeciwnym razie należy uszczelnić kitem trwale plastycznym (zamiast uszczelek),
- blachy w zakładach łączy się blachowkrętami lub śrubami z nakrętkami i gumowymi podkładkami co około 33 cm,
- zaleca się stosowanie blach dłuższych od szerokości połaci (bez złączy równoległych do kalenicy); jeśli takie złącza są niezbędne to robi się je na zakład długości ≥ 200 mm, uszczelnianej dwiema uszczelkami (u góry i dołu),
- blachy trapezowe mocuje się (zwykle do płatwi) samogwintującymi wkrętami z podkładkami metalowymi i gumowymi usytuowanymi w bruzdach,
- połacie odwadnia się trapezowymi rynnami dylatowanymi co 12 m,
- ponadto zaleca się przestrzeganie innych zaleceń producentów blach.

4.2. Krycie blachą koszy, wykonywanie rynien i obróbek blacharskich • Kosze dachów (rynny koszowe) pokrywa się blachą nie tylko przy kryciu połaci blachą, lecz często również przy pokryciach z innych materiałów, np. papowych, ceramicznych lub z tworzyw sztucznych.

- Rodzaj i grubość blachy, z której robi się rynnę koszową, powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia i spadku dachu; przy pokryciu połaci blachą stalową ocynkowaną rynny koszowe robi się z takiej samej blachy, przy pokryciu blachą cynkową - również z blachy cynkowej, przy pokryciu blachami profilowanymi - blachą płaską tego samego rodzaju, z którego wyprodukowano arkusze do krycia połaci (np. przy pokryciu blachą dachówkopodobną powlekaną tworzywem sztucznym -z takiej samej blachy płaskiej).
- Arkusze blachy ocynkowanej stalowej mocuje się do deskowania żabkami. Górne brzegi arkuszy blach cynkowych przybija się do deskowania gwoździami blacharskimi. Rąbki równoległe do spadku rynny mocuje się do deskowania żabkami w odstępach 30 do 35cm.

4.3. Rynny i rury spustowe.

- Brzegi rynien powinny być zawinięte do wewnątrz. Dopuszcza się zawinięcie przedniego zwoju na zewnątrz.
- W każdym załamaniu kierunku rynna powinna być umocowana uchwytami, a naroża o kącie mniejszym niż 120° usztywnione przy-lutowanym do zwoju zewnętrznym trójkątnym kawałkiem blachy. Uchwyty robi się z płaskowników o przekroju 4 x 25 mm, 5 x 25 mm oraz 5 x 30 mm i stosuje w zależności od średnicy rynny i spadku dachu. Uchwyty mocuje się w odstępach nie większych niż 50 cm do desek okapowych, listew lub do deskowania trzema gwoździami blacharskimi. Uchwyty powinny być wpuszczone w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu.

- o Spadki rynien powinny wynosić 0,5÷2%.
- o Dylatacje rynien. Największa długość rynny bez dylatacji nie może przekraczać 40 m; przy większych długościach należy wykonywać dylatacje.
- **Wpusty rynnowe** powinny swobodnie wchodzić w rurę lub służyce. Brzegi wpustu łączone z rynną odgina się na szerokości 5÷7 mm. Wpusty z blachy cynkowej należy przylutować do rynien, wpusty z blachy ocynkowanej -przynitować i przylutować.
- **Rury spustowe**
 - o W połączeniu rury spustowej z rurą kanalizacyjną należy rurę spustową wprowadzić do rury kanalizacyjnej na głębokość od 10 do 15 cm. Takie połączenie należy osłonić systemowym kołnierzem stożkowym wykonanym z takiego samego materiału co rura spustowa.
 - o Dolny brzeg kolanka odpływowego rury spustowej, nie połączonej z rurą kanalizacyjną, należy podwinąć na szerokości 4÷6 mm lub zaopatrzyć w obrączkę. Kolano powinno być wzmocnione paskiem blachy szerokości 6÷8 cm przylutowanym do rury tzw. podgardłem.
 - o Rury spustowe mocuje się uchwytami rzadziej niż co 3 m oraz zawsze na końcach i pod kolankami. Uchwyty należy umocować w sposób trwały przez wbicie w spoiny muru lub przez osadzenie na zaprawie cementowej w gniazdach wykutych w murach bezspoinowych. Pionowe złącza rur nie powinny być odwrócone do lica ściany.
 - o Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać: 2 cm przy długości rur spustowych do 10 m oraz 3 cm przy długości rur spustowych większych niż 10 m. Odchylenie rur spustowych od linii prostej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 0,3 cm.

4.4. Obróbki blacharskie przy kominach, na murach oddzielenia przeciwpożarowego, przy wietrznikach, włazach, masztach, dylatacjach itp. robi się z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5÷0,6 mm, cynkowej grubości 0,6÷0,7 mm, a ostatnio również z blach cieńszych powlekanych tworzywem sztucznym.

- o Złącza tych blach przy kominach i murach między sobą i z blaszanym płaskim pokryciem połączy dachowej robi się na rąbki leżące podwójne,
- o Pokrycie blaszane muru (np. oddzielenia p.poż.) od strony dachu powinno mieć brzeg zagięty ku dołowi na szerokości 1,52 cm i zazębione za odgięty brzeg kołnierza wyprowadzonego na wysokość muru. Od strony szczytu pokrycie wierzchu muru powinno być zakończone zębem okapowym.
- **Włazy dachowe** powinny być zabezpieczone fartuchami i kołnierzami wykonanymi i połączonymi z połączy dachową. Górna krawędź kołnierza powinna być przybita od wierzchu ramy wjazdu gwoździami w odstępach nie większych niż 10 cm. Do boków pokrywy wjazdu powinien być przybity gwoździami pas blachy szerokości 4÷5 cm. Wierzch pokrywy powinien być przykryty blachą, a jej brzegi podwinięte i zaciśnięte na pasie blachy przybitym do boków pokrywy (patrz rys. 9.2-21).
- **Kołpaki i nasady** na wywiewkach kanalizacyjnych, kanałach wentylacyjnych i spalinowych powinny być wykonane z blachy ocynkowanej grubości 0,7 mm. Połączenie kołpaków i nasad z pokryciem dachowym robi się za pomocą kołnierzy z blach zastosowanych do pokrycia dachu. Górny brzeg kołnierza przylutowuje się do kołpaka lub nasady. Dolny brzeg kołnierza, odgięty na szerokość 0,5÷1 cm, przylutowuje się do blach pokrycia dachowego. Przy pokryciu nieblaszanym stosuje się dodatkową podkładkę z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5÷0,7 mm, ułożoną na płaszczyźnie połączy dachowej. Kształt podkładki powinien być dostosowany do rodzaju pokrycia dachu.

Warto podkreślić, że obecnie są na rynku dostępne różnego rodzaju kształtki, kołnierze uszczelniające i inne detale z materiałów pokryciowych, zastępujące znaczną część obróbek blacharskich.

4.5. Odbiór robót blacharskich

• **Przy odbiorze robót blacharskich** sprawdza się:

- 1) zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną,
- 2) materiały,
- 3) wygląd zewnętrzny pokrycia,
- 4) umocowanie i rozstawienie żabek, łapek i języków,
- 5) połączenia i umocowania arkuszy,
- 6) wykonanie i umocowanie pasów usztywniających,
- 7) rynny,
- 8) rury spustowe,
- 9) zabezpieczenia elewacyjne,
- 10) zabezpieczenia dachowe,
- 11) szczelność pokrycia.

• **Badania techniczne** należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót (odbior częściowy przeprowadza się w odniesieniu do tych robót, do których dostęp późniejszy jest niemożliwy lub utrudniony). Badania wykonuje się podczas suchej pogody przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C. Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy.

• **Do oceny i przyjęcia wykonanych robót wykonawca powinien przedstawić co najmniej następujące dokumenty:**

- 1) zatwierdzoną dokumentację techniczną i dziennik budowy,
- 2) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających prawidłowe przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających,
- 3) protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia o jakości materiałów użytych do wykonanego pokrycia.

• **Przed przystąpieniem do badań** należy porównać na podstawie protokołów lub zapisów w dzienniku budowy:

- a) czy podłoże nadawało się do rozpoczęcia robót blacharskich,
- b) czy w okresie wykonywania robót z blach cynkowych temperatura powietrza nie była niższa niż +5°C.

• **Sposoby sprawdzania**

- Zgodność z dokumentacją techniczną sprawdza się przez porównanie wykonanych robót blacharskich z dokumentacją opisową i rysunkową oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiary oraz konieczne próby.
- Materiały kontroluje się bezpośrednio lub pośrednio, tzn. na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołach odbioru materiałów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej.
- Wygląd zewnętrznego pokrycia ocenia się przez oględziny pokrycia i stwierdzenie niewystępowania takich wad jak dziury i pęknięcia oraz pomiary ewentualnej nieprostokątności szwów do okapu, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej i od linii prostopadłej do okapu. Wielkość tych odchyżeń należy sprawdzić, mierząc przymiarem z dokładnością do 5 mm odchylenia od sznurka naciągniętego od okapu do kalenicy, a od linii prostopadłej do okapu (również z dokładnością do 5 mm) za pomocą sznurka i kątownika murarskiego.
- Sprawdzenie umocowania i rozstawu żabek, łapek i języków polega na stwierdzeniu zgodności z projektem umocowania i rozstawu żabek, łatek i języków i powinno być przeprowadzone w czasie trwania robót.
- Łączenia i umocowania arkuszy sprawdza się: w szwach prostopadłych i równoległych do okapu, na kalenicy, w narożach, korytach i koszach dachowych. Polega ono na stwierdzeniu, czy łączenia i umocowania arkuszy są zgodne z projektem.
- Ocena wykonania i umocowania pasów usztywniających polega na oględzinach w czasie trwania robót i stwierdzeniu zgodności z projektem.

- Sprawdzenie rynien polega na stwierdzeniu zgodnego z projektem wykonania uchwytów, denek i wpustów rynnowych oraz połączeń poszczególnych odcinków rynien (zakłady nitowane i lutowane). Należy także sprawdzić, czy rynny nie mają wgnieceń, dziur i pęknięć.
- Ocena wykonania rur spustowych polega na kontroli zgodności wykonania z projektem: połączeń w szwach pionowych i poziomych, umocowań rur w uchwytach, odchyłach rur od prostoliniowości i pionowości; należy także sprawdzić, czy rury nie mają dziur, wgnieceń i pęknięć. Pionowość sprawdza się pionem murarskim i przymiarem z dokładnością do 5 mm.
- Ocena zabezpieczeń elewacyjnych polega na sprawdzeniu zgodności z projektem wykonania połączeń arkuszy, umocowania zabezpieczeń i odgięć przy murach.
- Ocena zabezpieczeń dachowych polega na sprawdzeniu zgodności z projektem wykonania zabezpieczeń kominów i murów ogniowych oraz innych elementów dachu, jak: wywietrzniki, włazy, kołnierze masztów, kołpaki rur wentylacyjnych i nasady kominowe.
- Szczelność pokrycia należy sprawdzić w wybranych przez inspektora nadzoru miejscach szczególnie narażonych na zatrzymywanie się i przeciekanie wody, najlepiej po ulewnym deszczu. Jeśli nie jest to możliwe, to te wybrane miejsca należy polewać wodą przez 10 minut w sposób podobny do działania deszczu, obserwując, czy spływająca woda nie zatrzymuje się na powierzchni pokrycia albo czy nie przenika przez nie, tworząc zacieki. Stwierdzone usterki należy oznaczyć w sposób umożliwiający odszukanie ich po wyschnięciu pokrycia.
- Ocena końcowa. Jeśli wszystkie oględziny, sprawdzania i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymaganiami, wykonane roboty należy uznać za prawidłowe. Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymaganiami projektu i nie przyjmuje się. Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub częściowych napraw. W obu przypadkach pokrycie podlega ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających na szczelność pokrycia, roboty blacharskie mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

• **Ocenę wyników badań** przeprowadza się tak samo jak ocenę wykonania robót blacharskich

Literatura uzupełniająca

- [1] Gudaj A., Poniatowski S.: Pokrycia dachowe, izolacje stropodachów i tarasów oraz obróbki blacharskie [w] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom 1, cz. 3. Arkady, Warszawa 1990.
 - [2] Szymański E.: Pokrycia dachowe [w] Kalendarz budowlany 2001. WCPTOB PZITB Oddział Warszawski, Warszawa 2001.
 - [3] Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne. Tom 4, rozdz. 2. Arkady, Warszawa 1997.
- Normy**
- PN-80/B-10240 Pokrycia papowe. Wymagania i badania przy odbiorze
 - PN-71/B-10241 Roboty pokrywcze. Krycie dachówką ceramiczną. Wymagania i badania przy odbiorze
 - PN-63/B-10243 Roboty pokrywcze dachówką cementową. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
 - PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
 - PN-EN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym deskowaniu
 - PN-EN 517:1999 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające

PN-EN 607:1999 Rynny dachowe i elementy wyposażenia PVC-U. Definicje, wymagania i badania

PN-EN 612:1999 Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania

PN-B-94701:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych

PN-B-94702:1999 Dachy. Uchwyty stalowe

ocynkowane do rynien półokrągłych Patrz również spisy norm po odpowiednich rozdziałach działu 5 oraz po rozdziale 9.2.

5. ROBOTY HYDROIZOLACYJNE

5.1 Wymagania ogólne

• Warunki techniczne wykonania i odbioru

Hydroizolacje dotyczą zabezpieczenia budowli przed wodą, wilgocią gruntową i parą wodną. Izolacje te powinny być wykonywane według zatwierdzonego projektu technicznego.

• Hydroizolacje powinny:

- *stanowiąc ciągły i szczelny układ jedno- lub wielowarstwowy* oddzielający budowlę lub jej części od wody lub pary wodnej;
- *ściśle przylegać do izolowanego podkładu*. Nie powinny pękać, a ich powierzchnia powinna być gładka bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń;
- *być wykonywane w warunkach umożliwiających prawidłową realizację*, a mianowicie: 1) po ukończeniu robót poprzedzających roboty izolacyjne, 2) po należyтым obniżeniu poziomu wody gruntowej, jeśli zachodzi taka potrzeba, 3) w temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ - dla izolacji z materiałów bitumicznych przy zastosowaniu lepiku na gorąco; $+10^{\circ}\text{C}$ - dla izolacji z materiałów bitumicznych przy zastosowaniu lepiku na zimno; $+15^{\circ}\text{C}$ - dla izolacji z folii z tworzyw sztucznych; $+18^{\circ}\text{C}$ - dla izolacji z żywic syntetycznych.
- **Nie dopuszcza się** łączenia izolacji poziomych i pionowych wykonywanych z odrębnych materiałów oraz różnej klasy odporności, np. zaprawy wodoszczelnej z materiałów rolowych, jako równorzędnych zabezpieczeń.
- **Miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych i elementów konstrukcyjnych** (np. słupów) powinny być uszczelniane w sposób wykluczający przeciekanie wody między tymi przewodami lub elementami z izolacją.
- **Podczas robót izolacyjnych należy chronić** układane warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz możliwością zawilgocenia i zalania wodą.

5.2. Przygotowanie podłoża

• **Podłoże powinno być:** trwale, nieodkształcalne i przenosić wszystkie działające nań obciążenia. W celu zapewnienia prawidłowej współpracy izolacji z podłożem należy stosować odpowiednie klasy betonu podłoża, a mianowicie dla izolacji:

- *z materiałów bitumicznych* - B15,
- *z folii z tworzyw sztucznych* - B15,
- *z laminatów z tworzyw sztucznych* - B20.
- **Powierzchnia podłoża pod izolacje przyklejane** lub izolacje powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być gładka (bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć), czysta, odtłuszczona i odpylona. Na narożach powierzchni izolowanych należy wykonać zaokrąglenia o promieniu nie mniejszym niż 5 cm lub sfazować pod kątem 45° na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi.
- **Spadki podłoża izolacji odwadniającej** (w pomieszczeniach mokrych) w kierunku kratki ściekowej lub kanału powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej, lecz nie mniejsze niż 1%.
- **Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych** (lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym) należy zagruntować roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.
 - *Gruntowany podkład powinien być suchy* (jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%).
 - *Powłoki gruntujące nanosi się dwiema warstwami*, przy czym warstwę drugą wykonuje się dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.
 - *Temperatura otoczenia w czasie gruntowania* podkładu powinna być nie niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadkach technicznie uzasadnionych (np. gdy nie ma naporu wody) dopuszcza się gruntowanie podłoża roztworami asfaltowymi przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, jednak nie niższej niż 0°C , jeżeli temperatura w ciągu doby nie była niższa niż 0°C .

5.3. Wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych

• Izolacje przeciwwilgociowe wykonuje się w celu zabezpieczenia:

- fundamentów budynków, położonych powyżej zwierciadła wody gruntowej, przed podciąganiem wody kapilarnej z gruntu i przed wodą opadową wsiąkającą w grunt,
- fragmentów budowli lub budynków podziemnych lub ich części znajdujących się nad zwierciadłem wody gruntowej przed wodą kapilarną lub wsiąkającą w grunt,
- ścian i stropów pomieszczeń mokrych (łaźnie, pralnie itp.) przed okresowym zraszaniem ich powierzchni,
- balkonów, loggii, tarasów itp. przed wodą opadową (patrz p. 9.2.2).

• W zależności od sposobu wykonania i użytego materiału rozróżnia się:

- izolacje powłokowe z mas asfaltowych oraz żywic syntetycznych (bez wkładek),
- izolacje warstwowe z materiałów rolowych (pap oraz folii z tworzyw sztucznych),
- izolacje z zapraw wodoszczelnych i płytek okładzinowych.

• Izolacje powłokowe z mas asfaltowych bez wkładek wzmacniających mogą być stosowane tylko do przeciwwilgociowej ochrony zewnętrznej fundamentów, ścian piwnicznych itp.

- Liczba nakładanych warstw mas asfaltowych powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsza niż dwie, a łączna grubość tych warstw nie mniejsza niż 2 mm.
- W przypadku stosowania asfaltów lub lepików asfaltowych na gorąco powinny być one podgrzewane do temperatury 160°C-180°C. Temperatura lepiku asfaltowego podczas jego rozprowadzania na podkładzie nie powinna być niższa niż 140°C.
- Izolacje powłokowe z żywic syntetycznych bez wkładek wzmacniających z włókien szklanych mogą być stosowane jako samodzielne izolacje przeciwwilgociowe na powierzchniach do 20 m². Grubość izolacji powłokowych z żywe syntetycznych nie może być mniejsza niż 0,6 mm.

• Izolacje przeciwwilgociowe z folii PVC mogą być wykonywane jako jednowarstwowe grubości nie mniejszej niż 1 mm. Folia z PVC może być przyklejana do podłoża lub układana luzem. Do przyklejania folii należy stosować klej poliuretanowy (patrz rozdz. 5.14). Folie powinny być łączone na zakładki szerokości od 3 do 5 cm. Zakładki należy mocno sklejać, spawać lub zgrzewać. Sklejanie zakładów folii lepikiem jest niedopuszczalne. Sklejone zakładki należy dodatkowo uszczelnić nad krawędzią upłynnioną folią otrzymaną w wyniku rozpuszczenia PVC w cykloheksanonie (rozpuszczalniku).

• Warstwowe izolacje przeciwwilgociowe fundamentów budynków wykonywać należy z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku asfaltowym lub z jednej warstwy folii polietylenowej na równym i gładkim podłożu z zaprawy cementowej. Powinna ona wystawać co najmniej 1 cm z każdej strony ściany (po otynkowaniu).

- Izolacja pozioma fundamentów budynków niepodpiwniczonych powinna być ułożona poniżej poziomu posadzki na wysokości minimum 15 cm (lepiej więcej 25-30 cm) nad terenem lub chodnikiem przy budynku.
- Izolacja pozioma w budynkach podpiwniczonych powinna być ułożona: dolna - w ścianach na wysokości wierzchu ławy fundamentowej, a izolacja pozioma góra - pod stropem. W przypadku budynków posadowionych w gruncie o niewielkim zawilgoceniu (piaski) dopuszcza się układanie górnej izolacji poziomej ścian na wysokości wierzchu cokołu (około 30 cm nad poziomem terenu).
- Izolacja pionowa powinna być wykonana na zewnętrznej powierzchni ścian i przebiegać od wierzchu ławy fundamentowej do wysokości min. 30 cm nad teren lub chodnik przylegający do budynku oraz być łączona z warstwami poziomymi izolacji i ścian.
- Pionowa izolacja bitumiczna z materiałów rolowych powinna być chroniona przed uszkodzeniami mechanicznymi: w gruncie - ściankami z cegły, a nad terenem - cokołem wykonanym z zaprawy cementowej 1:2 albo z betonu wodoszczelnego lub w postaci okładziny z klinkieru lub kamienia.

5.4. Wykonywanie izolacji parochronnych

- **Izolację parochronną** stosuje się jako zabezpieczenie stropodachów, tarasów, stropów, ścian i podobnych przegród budowlanych przed przenikaniem pary wodnej w te przegrody z pomieszczeń. Dotyczy to zwłaszcza pomieszczeń z podwyższoną wilgotnością, powietrza (pralnie, łaźnie, suszarnie, pływalnie kryte itp.).
- **W zależności od sposobu wykonania i użytych materiałów** można rozróżnić następujące rodzaje izolacji parochronnych:
 - powłokowe z farb, lakierów lub emalii,
 - powłokowe z mas asfaltowych,
 - warstwowe z pap, folii z tworzyw sztucznych oraz folii metalowych.
 - *Izolacje parochronne* umieszcza się od strony oddziaływania ciśnienia pary wodnej. Powinny być one wykonane z materiałów o dużym oporze dyfuzyjnym.
 - Rodzaj *izolacji i materiałów, układ warstw* (w przypadku izolacji warstwowych) oraz grubość izolacji (w przypadku izolacji powłokowych) powinny być określone w projekcie.
 - *Izolacja z papy asfaltowej* powinna być przyklejona do podkładu i sklejana na zakładach papy w sposób ciągły za pomocą lepiku asfaltowego. Szerokość zakładów powinna być nie mniejsza niż 5 cm.
 - *Arkusze folii PVC* powinny być przyklejane do podkładu odpowiednim klejem, a szerokość sklejonych zakładów powinna być nie mniejsza niż 3 cm.
 - *Arkusze folii polietylenowej* powinny być zgrzewane na zakładach i przyklejone do podkładu emulsyjną pastą asfaltową lub układane luzem bez przyklejania.
 - *Arkusze folii aluminiowej*, a także pap asfaltowych z folią aluminiową, powinny być bez uszkodzeń i przyklejone do podkładu lepikiem asfaltowym na gorąco przy zachowaniu zakładów szerokości nie mniejszej niż 3 cm.
 - *Powłoki z farb i lakierów* nakładane na powierzchnie przegród powinny mieć grubość gwarantującą wymaganą szczelność. Wykonywanie powłok powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w rozdziale

5.5. Odbiór hydroizolacji

Odbiór hydroizolacji odbywa się w dwóch etapach:

- 1) odbiory międzyfazowe (częściowe),
- 2) odbiór ostateczny (końcowy).

• **Odbiory międzyfazowe** polegają na kontroli:

- jakości materiałów,
- podkładu pod izolację,
- każdej warstwy izolacyjnej (w izolacjach wielowarstwowych),
- uszczelnienia i obrobienia szczelin dylatacyjnych oraz innych miejsc wrażliwych na przecieki.

• **Odbiór materiałów** polega na ocenie ich jakości i zgodności z dokumentacją techniczną.

• **Odbiór podkładu pod izolację** powinien obejmować sprawdzenie:

- *wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podkładu,*
- poprawności *spadków* podłoża oraz prawidłowości rozmieszczenia i spadków kanalików ściekowych,
- poprawności *zagruntowania podkładu* (jeśli podlega on gruntowaniu),
- *oraz rejestrację wszelkich usterek* (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowego osadzania wpustów itp.),

• **Odbiór wykonania każdej warstwy izolacji wielowarstwowej** powinien obejmować sprawdzenie:

- *ciągłości warstwy izolacyjnej,*
- *poprawności i dokładności obrobienia:* naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolację oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki,

- oraz *rejestrację wszelkich usterek* (uszkodzeń mechanicznych izolacji, pęcherzy, sfaldowań, odspojień, niedoklejenia zakładów itp.).
- **Przy sprawdzaniu uszczelniania dylatacji** należy zwrócić uwagę, aby wkładki dylatacyjne były wykonane z jednego materiału i o identycznym profilu na całej długości szczeliny, a w dylatacjach krzyżujących się - aby były dokładnie ze sobą połączone (bez możliwości rozzerwania lub ścięcia, ale z możliwością wydłużeń lub skurczów).
- **Odbiór ostateczny** powinien polegać na sprawdzeniu:
 - *ciągłości izolacji i jej zgodności z projektem,*
 - *występowania ewentualnych uszkodzeń,*
 - *w przypadku gdy jest to niezbędne, należy wykonać próbą wodną lub inne badania pozwalające na prawidłową ocenę wykonanych robót izolacyjnych:*
 - w zbiornikach i podobnych obiektach, po napełnieniu ich wodą do projektowanego poziomu (na okres co najmniej 72 godz.),
 - przy parciu wody od zewnątrz - prawidłowego wykonania i oparcia konstrukcji dociskowej lub grubości warstwy dociskowej oraz jej zgodności z projektem.
- **Do odbioru ostatecznego izolacji wodochronnych** powinna być przedłożona następująca dokumentacja techniczna:
 - *projekt wykonania izolacji* (z ewentualnymi instrukcjami) z naniesionymi zmianami wykonanymi w trakcie robót,
 - *dokumenty potwierdzające jakość użytych materiałów* w postaci zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta albo wyników badań laboratoryjnych przeprowadzonych na polecenie kierownika robót,
 - *protokoły z odbiorów częściowych,*
 - *dziennik budowy* (dziennik wykonywania robót izolacyjnych wodochronnych).
- **Z odbioru ostatecznego izolacji** należy sporządzić **protokół**, w którym powinna być zawarta ocena jakościowa zabezpieczenia przeciwwodnego. Jeżeli w trakcie odbioru robót stwierdzono usterki lub wadliwość *wykonania*, robót, powinno to być wymienione w protokole wraz z określeniem trybu postępowania przy dokonywaniu napraw. W takim przypadku odbiór końcowy może być dokonany dopiero po usunięciu usterek.

Literatura uzupełniająca

- [1] *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*. Tom 1, cz. 3. Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1990.
- [2] *Zabezpieczenia wodochronne tarasów, dobór materiałów i technologia wykonania*. Instrukcja nr 344/97. ITB, Warszawa 1997.
- [3] Szymański E.: *Izolacje budowlane* [w: Kalendarz Budowlany 2000]. WCPT PZITB, Warszawa 2001.
- [4] Żenczykowski W.: *Budownictwo ogólne*, tom. 3/1. Arkady, Warszawa 1987.
- [5] Zembrowski J. B.: *Hydroizolacje pionowe garaży i parkingów podziemnych*. Budownictwo fachowe nr 1/2001.

6. ROBOTY TYNKARSKIE

6.1. Wymagania podstawowe

- *Dokumentacja techniczna powinna zawierać* wszystkie ustalenia projektowe oraz wymagania techniczne niezbędne do wykonania tynków i okładzin. Szczególne znaczenie mają szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót.
- *Dokumentacja techniczna może również zawierać* specyficzne uzgodnienia dotyczące przedmiotu i zakresu robót oraz wymagania i warunki wykonania robót, w tym m.in.: instrukcje i procedury technologiczne, uzgodnienia wykonawcze (np. specjalne wymagania dotyczące jakości, zabezpieczeń, terminów itp.), wyniki badań specjalnych (np. właściwości podłoża, badań ogniowych, akustycznych, cieplno-wilgotnościowych itp.), szczegółowe wymagania i ustalenia dotyczące kontroli wykonania robót (np. punktów kontrolnych, odbiorów międzyoperacyjnych itp.).

Zmiany ustaleń powinny być przedmiotem systematycznej ewidencji.

- *Szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót tynkowych i okładzinowych* powinny zawierać: zakres robót oraz prac związanych, wymagania techniczne związane z wykonaniem robót, zasady przedmiaru robót, wskazówki dotyczące zastosowania sprzętu, sposoby transportu materiałów, kontrolę jakości materiałów, zasady odbioru robót.

Wymagania techniczne podaje się poprzez nawiązanie do odnośnych norm, aprobat technicznych lub ustaleń projektowych zgodnie z dokumentacją techniczną obiektu.

- *Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać* co najmniej: certyfikaty badań materiałów lub deklaracji zgodności dostawcy, wystąpienia o koncesje i uzyskane odpowiedzi, opisy i wyniki działań korygujących,

protokoły ze spotkań roboczych, zapisy z kontroli itd.

6.2. Tynki zwykłe i pocienione

• **Materiały do wykonywania tynków zwykłych** powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501 lub aprobat technicznych.

Do zapraw służących do wykonywania spodnich warstw tynku należy stosować piasek odmiany 1 wg PN-79/B-06711. Do zapraw przeznaczonych na wierzchnią warstwę tynku o gładkiej powierzchni należy stosować piasek odmiany 2 wg PN-79/B-06711.

Cement przeznaczony do wykończenia powierzchni tynków wypalanych powinien być przesiewany w celu usunięcia ewentualnych grudek i skawaleń.

Gotowe mieszanki tynkarskie do wykonywania tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998

• **Do wykonywania tynków pocienionych należy stosować masy tynkarskie** wymienione w normie PN-B-10106:1997 (w przypadku suchych mieszanek) lub spełniające wymagania odpowiednich aprobat technicznych (w przypadku mas w postaci past).

- *Podłoża tynków zwykłych* powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100 p. 3.3.2.

- *Tynki pocienione wykonywać można na podłożach:*

- z *betonów kruszywowych* (w konstrukcjach monolitycznych i prefabrykowanych),
- z *autoklawizowanych betonów komórkowych*,
- z *zaprawy cementowo-wapiennej marki M2÷M7*,
- z *gipsu i płyt kartonowo-gipsowych*.

Podłoża powinny być równe, niepyłące, bez rys, spękań itp. Nadlewki i wystające nierówności podłoża należy skuć lub zeszlifować. Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi odpowiadającymi wymaganiom stosownych aprobat technicznych. Zabrudzenia smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć. Z podłoży należy usunąć warstwę pyłącą oraz odpylić powierzchnię.

• **Wykonywanie tynków zwykłych.** Tynki zwykłe stanowią warstwę ochronną, wyrównawczą lub kształtującą formę architektoniczną tynkowanego elementu, nanoszoną ręcznie lub

mechanicznie, do której wykonania zostały użyte zaprawy odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych nie zawierające dodatków dekoracyjnych, kwaso-odpornych itp. Tynki zwykle ze względu na miejsce stosowania, sposób nanoszenia, rodzaj podłoża, rodzaj zaprawy, liczbę warstw i technikę wykonania powinny być wykonane zgodnie z p. 2 normy PN-70/B-10100.

o *Przed rozpoczęciem wykonywania tynków zwykłych należy skontrolować przynajmniej:*

- przygotowanie podłoża,
- zakończenie robót stanu surowego,
- zakończenie robót instalacyjnych podtynkowych,
- osadzenie ościeżnic drzwiowych i okiennych, -jakość materiałów (np. cementu, wapna, piasku, suchych mieszanek itp.).

Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad przedstawionych w p. 3.3.1 normy PN-70/B-10100.

• **Wykonanie tynków pocienionych.** Tynki pocienione powinny stanowić warstwę ochronną, wyrównawczą, dekoracyjną lub kształtującą formę architektoniczną tynkowanego elementu. Grubość tynków pocienionych wynosi 2÷8 mm.

o *Ze względu na fakturę powierzchni rozróżnia się tynki:*

- zacierane* - otrzymane przez zatarcie pacą lub szczotką wyprawy do uzyskania gładkiej powierzchni lub w przypadku mas zawierających okrągłe ziarna zagłębien w kształcie rowków,
- cyklinowane* - otrzymane przez przetarcie zatartej warstwy wyprawy po jej wstępnym utwardzeniu cyklina zębata o wysokości zębów odpowiadającej wymiarom najgrubszego ziarna,
- natryskowe* - otrzymane metodą natrysku miotłką, pędzlem, agregatem tynkarskim lub pistoletem natryskowym,
- wytłaczane* - otrzymane przez modelowanie nałożonej masy za pomocą rolki.

Przed rozpoczęciem wykonywania tynków należy przeprowadzić kontrolę przynajmniej:

- przygotowania podłoża,
- zakończenia robót stanu surowego,
- zakończenia robót instalacyjnych podtynkowych,
- osadzenia ościeżnic drzwiowych i okiennych.

o *Przy wykonywaniu tynków pocienionych należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta w zakresie przygotowania podłoża, przygotowania masy tynkarskiej oraz sposobu i warunków nakładania.*

o *Tynki powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, pod warunkiem że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C. Dopuszcza się wykonywanie robót tynkowych w temperaturze niższej tylko przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.*

o *Świeże tynki powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych (szczególnie w okresie letnim) i opadami atmosferycznymi.*

• **Kontrola wykonania tynków zwykłych** powinna być przeprowadzona w zakresie:

- przyczepności tynku do podłoża,
- mrozoodporności,
- grubości,
- wyglądu powierzchni,
- wad i uszkodzeń powierzchni (nierówności, wypryski i spęcznienia, pęknięcia, wykwit, zaciek itp.),
- wykończenia na stykach i przy szczelinach dylatacyjnych,
- wykończenia naroży i obrzeży,
- prawidłowości wykonania powierzchni i kra-wędzi (tabl. 12.9-1).

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Ochylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Tynki jednowarstwowe 0 I la	nie podlegają sprawdzeniu			
Tynki dwuwarstwowe II	s 4 mm na długości łąty kontrolnej 2 m	s 3 mm na 1 m	s 4 mm na 1 m i ogółem s 10 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	s 4 mm na 1 m
Tynki pospolite III	s 3 mm i w Liczbie s 3 na całej długości łąty kontrolnej 2 dni	s 2 mm na 1 m i ogółem s 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz s 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	s 3 mm na 1 m i ogółem s 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	s 3 mm na 1 m
Tynki doborowe filcowane (f) i wypalane (w) IV IVf rvw	s 2 mm i w liczbie s 2 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	s 1,5 mm na 1 m i ogółem s 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz s 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	< 2 mm na 1 m i ogółem s 3 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	s 2 mm na 1 m

- o *Wymagania stawiane tynkom zwykłym* przedstawione są w p. 3.3.3÷3.3.10 normy PN-70/B-10100.
- o *Metody badań tynków zwykłych* powinny być zgodne z p. 4 normy PN-70/B-10100. •
- Kontrola wykonania tynków pocienionych powinna obejmować co najmniej sprawdzenie: zgodności z ustaleniami projektowymi, materiałów, sprawdzenie podłoża, przyczepności tynku do podłoża, grubości tynku, sprawdzenie wyglądu i innych właściwości powierzchni tynku, prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku, wykończenia tynków na narożach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych.
Kontrola powinna być przeprowadzona nie później niż przed upływem 1 roku od daty ukończenia robót tynkowych.
- o *Sprawdzenie zgodności wykonanych tynków z ustaleniami technicznymi* polega na ustaleniu, czy wykonane tynki w zakresie rodzaju i faktury są zgodne z ustaleniami technicznymi.
- o *Sprawdzenie materiałów* polega na ustaleniu, czy zastosowany materiał jest zgodny z ustaleniami projektowymi, czy legitymuje się deklaracją zgodności lub certyfikatem zgodności z wymienionymi w ustaleniach technicznych normami lub aprobatami technicznymi, oraz na sprawdzeniu zapisów z kontroli przed wykonaniem tynków.
- o *Sprawdzenia podłoża* dokonuje się na podstawie zapisów z kontroli przed wykonaniem tynków.
- o *Przyczepność tynku do podłoża* sprawdzić należy wizualnie i przez opukanie tynku drewnianym młotkiem. W przypadku stwierdzenia odparzeń, pęcherzy, złuszczeń oraz głuchego odgłosu przy opukiwaniu drewnianym młotkiem tynk należy wykonać ponownie.
- o *Sprawdzenia grubości tynku* dokonujemy metodą obliczeniową, przyjmując podaną przez producenta ilość niezbędną do wykonania 1 m² tynku lub w przypadku wątpliwości

- dokonując bezpośredniego pomiaru w miejscu odkrywki. Grubość tynku powinna być zgodna z ustaleniami projektowymi, lecz nie mniejsza niż 2 mm i nie większa niż 8 mm.
- *Sprawdzenia wyglądu i innych właściwości powierzchni tynku* należy dokonać metodą oględzin wizualnych oraz poprzez przetarcie powierzchni ręką. Powierzchnia tynku powinna mieć jednolitą fakturę i barwę zgodną z ustaleniami projektowymi. Niedopuszczalne jest występowanie rys, spękań, pęcherzy, smug, plam, prześwitów podłoża, wykwitów i zacieków. Powierzchnia tynku nie powinna pylić.
 - *Sprawdzenia prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku* należy dokonać w sposób podobny jak w p. 4.3.8 normy PN-70/B-10100. Wymagania w zakresie wykonania powierzchni i krawędzi tynku są takie jak wymienione w tablicy 5 dla tynków kategorii III normy PN-70/B-10100.
 - *Sprawdzenia prawidłowości tynków na narożach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych* należy dokonać metodą oględzin wizualnych. Naroża oraz wszelkie obrzeża tynków powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami projektowymi. Tynki na stykach z powierzchniami inaczej wykończonymi, przy ościeżnicach i podokiennikach, powinny być zabezpieczone przez odcięcie. W miejscach przebieguszczełin dylatacyjnych tynk powinien być przecięty i wykończony zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Usuwanie niezgodności.** Jeśli roboty nie są wykonane zgodnie z wymaganiami, należy dokonać napraw usterek zgodnie z procedurą usuwania niezgodności. Procedury usuwania niezgodności i stosowane materiały powinny być akceptowane przez inspektora nadzoru drewnopochodnych.

6.3. Odbiór robót tynkarskich i okładzinowych

- **Podstawę do odbioru tynków stanowi** stwierdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami.
- *Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:* pełną dokumentację wykonawczą, protokół z badań kontrolnych, deklaracje zgodności lub certyfikaty materiałów, protokoły odbiorów dokonanych w ramach kontroli przed i po wykonaniu robót, wykaz stwierdzonych w trakcie wykonywania robót niezgodności i działań korygujących.
 - *Zgodność wykonania tynków lub okładzin z dokumentacją projektową* stwierdza się na podstawie porównania wyników badań z wymaganiami norm i aprobat technicznych z dodatkowymi ustaleniami podanymi w projekcie lub ekspertyzach technicznych oraz z wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach technicznych.
 - *Tynki lub okładziny wykonane w sposób niezgodny z wymaganiami* mogą być odebrane pod warunkiem, że odstępstwa nie zagrażają bezpieczeństwu i nie obniżają komfortu użytkowania.
- **Protokół odbioru powinien zawierać:** podsumowanie wyników badań, stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania tynków z ustaleniami projektowymi, wykaz usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia.

Literatura uzupełniająca

[1] *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.* Tom I, część 4. Arkady, Warszawa 1990.

Normy

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
 PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie
 PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
 PN-70/B-10100 Roboty tynkarskie. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
 PN-B-10107:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych
 PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy PN-B-10122:1972 Roboty okładzinowe. Suche tynki.

7. ROBOTY PODŁOGOWE

7.1 Dokumentacja techniczna, warunki przystąpienia do robót

- *Dokumentacja techniczna* powinna zawierać wymagane rysunki, opisy technologiczne oraz kosztorys na podstawie katalogów lub projektu indywidualnego
- *Warunki klimatyczne.* Przed wykonaniem posadzki należy określić wymaganą przez producenta materiałów lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka, a ponadto:
 - przy wykonywaniu posadzki z drewna lub materiałów drewnopochodnych należy określić również wilgotność względną powietrza,
 - przy wykonywaniu posadzek z tworzyw sztucznych i drewna także wilgotność podkładu. Wyniki pomiarów powinny być wpisane do dziennika budowy.

7.2. Wykonywanie warstw podkładowych

- **Podkład** ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię [1]. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.
- **Podkłady monolityczne (wylewane) mogą być wykonywane:**
 - na podłożu, tworząc z nim podkład związany,
 - na przekładce z papy lub folii lub na warstwie izolacji przeciwwilgociowej, ułożonej na podłożu,
 - na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub ciepłochronnej ułożonej na stropie (podkład pływający).
- *Podkłady z betonów i zapraw cementowych* wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1:4. Mieszanek układa się warstwą grubości zwykle 30-40 mm, bezpośrednio na warstwie ochronnej, między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu. W okresie kilku pierwszych dni podkład należy zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia. Wzdłuż ścian w pomieszczeniach długich lub dużych należy wykonywać szczeliny dylatacyjne obejmujące powierzchnię ok. 20 m². Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwia wykonanie posadzki [3]. Podkład betonowy może - w uzasadnionych przypadkach - stanowić samoistną posadzkę.
- *Podkłady samopoziomujące* wykonuje się z suchej mieszanki po dodaniu odpowiedniej ilości wody; w skład mieszanki wchodzi m.in. mączka anhydrytowa (CaSO₄) [7]; ma wytrzymałość na ściskanie > 20 MPa, a na zginanie > 4,5 MPa; może być stosowany (rys. 12.10-1) w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej jako: podkład podłogowy zespolony, na warstwie oddzielającej, jako składowa podłóg pływających oraz w systemach ogrzewania podłogowego. Zaletą jego jest szybki czas wiązania. Po wykonaniu podkładu może odbywać się na nim ruch pieszy już po 6 godzinach. Wadą jest ograniczona do 2 max 4 mm grubość warstwy. Uzyskuje się równą, poziomą i gładką powierzchnię podkładu bez stosowania dodatkowych zabiegów wyrównujących powierzchnię. Zmniejsza to koszt robocizny, ale sucha mieszanka jest stosunkowo droga, dlatego jest stosowana z reguły do wyrównania podkładu.

7.3. Wykonywanie warstw wyrównujących i izolacyjnych

- **Warstwę wyrównującą** wykonuje się wówczas, gdy powierzchnia podłoża nie jest płaską poziomą lub ma nierówności. Wykonuje się ją najczęściej z zaprawy cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku równym od 1:3 do 1:4. Można stosować również zaprawę polimerowo-cementową o tym samym stosunku objętościowym składników albo wspomnianą wyżej mieszankę samopoziomującą.

- **Warstwy izolacyjne**, w zależności od funkcji, jaką mają spełniać, mogą być: przeciwwilgociowe, parochronne, wodoszczelne (niekiedy chemoodporne), ciepłochronne, przeciw-dźwiękowe.
 - *Izolacje przeciwwilgociowe* wykonuje się na podłożach leżących bezpośrednio na gruncie w celu zabezpieczenia podłogi przed wodą lub wilgocią gruntową
 - *Izolacje parochronne* wykonuje się w przypadku, gdy w sąsiadujących ze sobą pomieszczeniach występują znaczne różnice temperatury, wilgotności i prężności pary wodnej
 - *Izolacje wodoszczelne* wykonuje się w pomieszczeniach, w których podłoga może być narażona na zalewanie wodą.
 - *Izolacje cieplne* wykonuje się nad nieogrzewanymi piwnicami, bramami, loggiami oraz w podłogach usytuowanych na podłożu leżącym bezpośrednio na gruncie.

7.4. Wykonywanie posadzek z betonu

• **Dobór posadzek betonowych.** W zależności od warunków użytkowania, rodzaju obiektu dobiera się klasę betonu, rodzaj wykończenia posadzki oraz ustala się kategorię posadzki (tabl. 7.4.).

• **Wymagania stawiane tradycyjnym posadzkom z betonu i zaprawy cementowej**

- Posadzka powinna *mieć* jednolitą barwę. Powierzchnia posadzki powinna być zatarta według wymagań dokumentacji technicznej, przy czym niedopuszczalne są pęknięcia i rysy włoskowate. Powierzchnia posadzki powinna być równa.
- *Dopuszczalne odchylenie* nie powinno przekraczać 3 mm - w przypadku posadzek wykonanych z zaprawy cementowej, oraz 5 mm - w przypadku posadzek wykonanych z betonu.
- *Dopuszczalne odchylenie od poziomu* lub od ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinno powodować zaniku założonego w projekcie spadku.
- Posadzka *powinna cała powierzchnią przylegać* do podkładu i być trwale z nim związana.
- *Grubość posadzki* wykonanej z zaprawy cementowej powinna wynosić nie mniej niż 20 mm, a z betonu nie mniej niż 30 mm. W przypadku wykonania posadzki dwuwarstwowej z zaprawy cementowej grubość dolnej warstwy powinna wynosić ok. 20 mm, a górnej około 15 mm, przy czym grubość łączna obu warstw nie powinna być mniejsza niż 30 mm.
- *Szczeliny dylatacyjne* powinny być wykonane w miejscach dylatacji całego budynku, przy fundamentach maszyn, wzdłuż osi słupów konstrukcyjnych oraz w liniach odgraniczających posadzki o wyraźnie różniących się obciążeniach. Niezależnie od wykonania szczelin dylatacyjnych, wynikłych z konstrukcji budynku, w posadzce powinny być wykonane szczeliny przeciwskurczowe. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 4 do 12 mm. Szczeliny powinny być wypełnione odpowiednim materiałem wskazanym w dokumentacji. Szczeliny mogą być zabezpieczone płaskownikami stalowymi lub innym odpowiednim materiałem zgodnie z dokumentacją techniczną. Warunki wykonania posadzek betonowych zestawiono w tablicy 7.4.2.

Zalecenia doboru posadzki betonowej w zależności od warunków użytkowania (wzorowane na ACI-302/89*) Tablica 7.4.1.

Warunki użytkowania	Obiekt	Min. klasa betonu	Rodzaj posadzki	Kategoria posadzki
Niewielki ruch pieszy	Budynki mieszkalne	B20	Zacieranie	I
Intensywny ruch pieszy	Budynki użyteczności publicznej	B22,5	Zacieranie, przeciwpoślizgowa	II
Intensywny ruch pieszy, wózki ogumione	Magazyny, wewnętrzne drogi dojazdowe	B25	Utwardzanie powierzchniowe (zacieranie)	III
Intensywny ruch pieszy, wózki ogumione, ruch lekkich pojazdów	Magazyny, wewnętrzne drogi dojazdowe	B28	Utwardzanie powierzchniowe (zacieranie)	IV

Ruch pojazdów, w tym na kołach stalowych	Pomieszczenia przemysłowe, magazyny	B30	Utwardzanie powierzchniowe (zacieranie), twarde wypełniacze metaliczne lub mineralne w warstwie powierzchniowej	V
Ruch pojazdów, w tym na kołach stalowych, obciążenie udarowe	Pomieszczenia przemysłowe	B35 (podkład: B25)	Wg specjalnego projektu	VI
Intensywny ruch pieszy, wózki ogumione, ruch lekkich pojazdów, ruch pojazdów na kołach stalowych, obciążenia udarowe	Chłodnie lub posadzka układana na starym podkładzie	B35	Wg specjalnego projektu, min. grubość 75 mm	VII

Warunki wykonania tradycyjnych posadzek betonowych Tablica 7.4.2.

Miejsce wykonania posadzki	Podkłady	Największe wymiary	
		powierzchni m ²	długości boku prostokąta, m
Dowolne	Konstrukcja lub podkład betonowy związany z konstrukcją stropu (np. strop żebrowy). Świeża powierzchnia betonu	nie ogranicza się	-
Dowolne	jw. Stwardniała powierzchnia betonu	25	5,5
Dowolne	Podkład betonowy na przekładce z piasku i papy na konstrukcji żelbetowej*	25	5,5
Na otwartym powietrzu	Podkład betonowy na podłożu gruntowym*	5	3
W pomieszczeniach zamkniętych	jw.	10	4
W podziemiach itp., pomieszczeniach z niewielkimi wahaniami temperatury	jw.	30	6

* Szczelina przeciwskurczowa powinna być wykonana również w podkładzie

7.5. Wykonywanie posadzek ceramicznych (z terakoty, grysu i klinkieru)

• Posadzki z płytek terakotowych (patrz p. 5.9.2) mocowane są klejem lub zaprawą cementową, najczęściej na cienkiej spoinie grubości od 3 do 6 mm, w zależności od wielkości płytki. Po naniesieniu warstwy kleju lub zaprawy na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą o wysokości zębów od 5 do 8 mm.

7.6. Odbiór robót

- **Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z projektem** sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części [2]. Podstawą odbioru robót są dokumenty:
 - *projekt techniczny* zawierający na rysunkach wykonawczych wszystkie dane niezbędne do wykonania robót; na rysunkach wykonawczych powinny być uwidocznione wszelkie zmiany dokonane w trakcie wykonywania robót, a udokumentowane w dzienniku budowy odpowiednim zapisem potwierdzonym przez nadzór techniczny,
 - *dziennik budowy*,
 - *certyfikaty lub świadectwa zgodności materiałów*,
 - *Polskie Normy i aprobaty techniczne* określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów podłóg.

W dzienniku budowy dokonuje się zapisów dotyczących międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających, jak np. wykonania warstw izolacyjnych i podkładów, od których jakości zależy ostateczna wartość techniczna podłóg [2].

Badania wykonanych podłóg składają się z badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów, warstw izolacyjnych itp., oraz badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki.

- **Odbioru jakościowego materiałów** dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę. Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobat technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie.
 - *Przy odbiorze zakończonych robót* należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały użyte do wykonania posadzki, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.
- **Odbiór poszczególnych etapów robót**
 - *Odbiór podłoża* powinien obejmować: sprawdzenie materiałów, sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu, sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu i rozmieszczenia wpustów podłogowych.
 - *Odbiór warstw izolacji przeciwwilgociowych* powinien być przeprowadzony zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 12.7.6.
 - *Odbiór warstw izolacji termicznej i akustycznej* przeprowadza się w następujących etapach robót: po wykonaniu podłoża, po ułożeniu warstwy izolacyjnej, przed wykonaniem warstwy ochronnej lub ułożeniem podkładu [4]. Przy odbiorze wykonuje się: sprawdzenie materiałów, sprawdzenie równości, czystości, wilgotności podłoża, sprawdzenie grubości i ciągłości warstwy izolacyjnej.
 - *Odbiór podkładu* powinien być przeprowadzony na następujących etapach robót: po wykonaniu warstwy ochronnej na materiale izolacyjnym, podczas układania podkładu, po całkowitym stwardnieniu podkładu i wykonaniu badania wytrzymałości na ściskanie na próbkach kontrolnych.
 - *W ramach odbioru powinno się wykonać sprawdzenie:*
 - materiałów,
 - prawidłowości ułożenia warstwy ochronnej na materiale izolacyjnym,
 - grubości podkładu w czasie jego wykonania w dowolnych 3 miejscach,
 - wytrzymałości podkładu na ściskanie i zginanie na podstawie wyników badań laboratoryjnych, badania należy przeprowadzać dla podkładów cementowych i anhydrytowych; powinny być one wykonywane nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m² podkładu,
 - równości podkładu przez przykładanie w dowolnych miejscach i kierunkach dwumetrowej łąty kontrolnej, odchylenia stanowiące prześwity między łątą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
 - odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwumetrowej łąty kontrolnej i poziomnicy, odchylenia należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
 - prawidłowości osadzenia w podkładzie elementów dodatkowych (wpustów podłogowych, płaskowników itp.), badanie należy wykonywać przez oględziny,
 - prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych, izolacyjnych i przeciwskurczowych.
- **Odbiór końcowy robót podłogowych** polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej podłogi z dokumentacją projektowo-kosztorysową. Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary posadzki, a całej konstrukcji podłogi na podstawie zapisów w dzienniku budowy i protokołów odbiorów międzyfazowych.
 - *W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:* jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w dzienniku budowy, prawidłowość wykonania warstw konstrukcyjnych podłogi, tj. podkładu, warstw izolacyjnych, na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołów odbiorów międzyfazowych.

Ocenę prawidłowości wykonania posadzki przeprowadza się, gdy posadzka osiągnie pełne właściwości techniczne.

o Odbiór *posadzki* powinien obejmować sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
 - równości za pomocą łąty kontrolnej,
 - odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łąty kontrolnej i poziomnicy,
 - połączenia posadzki z podkładem na podstawie oględzin,
 - grubości posadzek monolitycznych na podstawie pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki,
 - wytrzymałości na ściskanie posadzki monolitycznej (przeprowadza się na próbkach kontrolnych pobranych w czasie wykonywania posadzki),
 - prawidłowości (przez oględziny) osadzenia w posadzce kratki ściekowych, dylatacji itp.,
 - prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar odchyień od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin,
 - wykończenia posadzki (przez oględziny), zamocowania cokołów, listew podłogowych,
- Gdy w projekcie przewidziano wykonanie posadzki z betonu odpornego na ścieranie, należy przeprowadzić badanie ścieralności na próbkach materiału pobranego podczas wykonywania posadzki.

Literatura uzupełniająca

[1] Czarniecki L., Rydz. Z.: *Posadzki przemysłowe betonowe i z żywic syntetycznych*. Materiały Budowlane nr 9/1998.

[2] Wolski Z.: *Roboty podłogowe i okładzinowe*. Warszawa 1998.

[3] Parczewski W., Wnuk Z.: *Elementy robót wykończeniowych*. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.

[4] *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Budownictwo ogólne*. Tł cz. 3 i 4, rozdz. 25. Arkady, Warszawa 1990.

[5] Goliszek A.: *Podkłady podłogowe pod posadzki i wykładziny podłogowe*. Podłogi rui/1999.

[6] Janowski Z.: *Podkłady pod posadzki*. Materiały Budowlane nr 9/1998.

[7] Rowiński J.: *Atlas Sam 150*. Materiały Budowlane nr 9/1998.

Normy

PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

8. ROBOTY MALARSKIE

8.1. Dokumentacja techniczna

Roboty malarskie powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczno-projektową obejmującą:

a) rodzaj podłoża, b) rodzaj farby, emalii lub lakieru i technikę ich nanoszenia, c) rodzaj malowania (np. przy malowaniu klejowym: uproszczone, zwykłe, doborowe), d) barwę i jej intensywność (kolory: jasny, półpełny, pełny), e) w szczególnych przypadkach rysunek kolorystyczny powierzchni wewnętrznych lub elewacji, f) ew. specjalne wymagania w odniesieniu do powłok (np. ognioodporność, kwasoodporność, lugoodporność lub inne).

8.2. Wymagania ogólne

• **Przy wykonywaniu robót malarskich wymaga się przestrzegania następujących zasad:**

- *prace na wysokości należy wykonywać z prawidłowych rusztowań lub drabin*, a gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań i roboty te wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładek), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji, -
- *przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych* (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub z żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną (buty gumowe, fartuchy gumowe, rękawice), zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym,
- *przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki* (np. w farbach olejnych, olejno-żywicznych, ftalowych, lakierach lub farbach chemoutwardzalnych) stosować odzież ochronną, a pracę wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej i sprawnej wentylacji oraz przestrzegać zakazu palenia papierosów i używania otwartych palenisk lub grzejników elektrycznych, narzędzi i silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru,
- *przy zastosowaniu piasku* (np. przy piaskowaniu powierzchni) *lub farb zawierających krzemionkę* stosować maski pyłochłonne, a skórę twarzy i rąk zabezpieczyć tłustym kremem ochronnym,
- *nie należy stosować materiałów szkodliwych dla zdrowia człowieka*, jak związki chromu, ołowiu, fluatów.

• **Przygotowanie powierzchni.** Przed przystąpieniem do malowania naprawić uszkodzenia powierzchni tynków i wcześniej naprawianych miejsc. Zaleca się stosowanie do tego celu zapraw i szpachlówek produkowanych fabrycznie w postaci gotowej do stosowania lub w postaci proszkowej do zarabiania wodą bezpośrednio przed użyciem.

• **Termin robót.** Roboty malarskie wewnątrz i na zewnątrz budynku wykonywać dopiero po wyschnięciu tynków i naprawianych miejsc (jednolite zabarwienie powierzchni naprawianej). Malowanie konstrukcji stalowych - po całkowitym i ostatecznym umocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych elementów w ścianach.

• **Powierzchnie podłoża pod malowanie powinny być:**

- *gładkie i równe*, tzn. bez nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mleczka cementowego, kawern; dopuszcza się pojedyncze wgłębienia o średnicy do 5 mm i głębokości do 4 mm - dla podłoża betonowych; w zakresie równości obowiązują wymagania jak dla tynków IV kategorii (z wyjątkiem tynków doborowych),
- *mocne*, tzn. powierzchniowo nie pyłące, nie wykruszające się, bez spękań i rozwarstwień,
- *czyste*, tzn. bez plam, zaoliwień, pleśni i zanieczyszczeń (kurzem, rdzą),
- *dojrzałe pod malowanie klejowe, emulsyjne, olejne i z żywic syntetycznych*, tzn. po 2-6 tygodniach w zależności od rodzaju farby. Farbami emulsyjnymi, akrylowymi można malować podłoża po 7 dniach,

- o *suche* (patrz tabl. 12.11-1) - badanie wilgotności podłoża można wykonać aparatami wskaźnikowymi (elektrycznym lub karbidowym), metodą suszarkowo-wagową lub papierkami wskaźnikowymi Hydrotest.

- **Kontrola międzyfazowa obejmuje sprawdzenie:**

a) jakości materiałów malarskich, b) wilgotności i przygotowania podłoża pod malowanie, c) stopnia skarbonizowania tynków, d) jakości wykonania kolejnych warstw powłokowych i temperatury w czasie malowania i schnięcia powłok.

Wyniki badań jakości materiałów i podłoży powinny potwierdzać protokoły lub wpisy do dziennika budowy.

8.3. Warunki przystąpienia do robót

- **Temperatura.** Roboty malarskie wykonywać w temperaturze $\geq +5^{\circ}\text{C}$. W ciągu doby nie może nastąpić spadek poniżej 0°C .

Farba silikonową można malować w temperaturze $\geq -5^{\circ}\text{C}$.

Optymalna temperatura: a) przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od $+12$ do $+18^{\circ}\text{C}$, b) przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i z żywic syntetycznych powyżej $+5^{\circ}\text{C}$, lecz by w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C , c) przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi, poliuretanowymi, epoksydowymi itp. $+15^{\circ}\text{C}$.

- **Pogoda.** Roboty na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie silnych wiatrów. Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych, szczególnie wyrobami rozpuszczalnikowymi.

- **Inne warunki.** Roboty farbami wodnymi - w pomieszczeniach o dobrej wentylacji. Farby wodorozcieńczalne, tj. klejowe, cementowe (w postaci wodnej), emulsyjne, olejne, z żywic syntetycznych oraz chemoutwardzalne powinny być transportowane i przechowywane w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$.

8.4. Przygotowanie powierzchni do malowania

- **Powierzchnia betonu i żelbetu:** a) większe ubytki powierzchni, złącza prefabrykatów itp. wypełnić zaprawą cementową z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć do równości, b) plamy od zaoliwień zeskrobać, zmyć wodą z dodatkiem detergentów i czystą wodą.

- **Podłoża tynkowe:** a) naprawić zaprawą i zatrzeć do lica; w przypadku podłoży gipsowych stosować do tego celu zaprawę gipsową (z wyprzedzeniem 1-dniowym przed malowaniem), dla pozostałych podłoży - zaprawę cementową lub cementowo-wapienną (z wyprzedzeniem 14-dniowym), b) powierzchnie tynku oczyścić.

- **Nowe tynki cementowe, cementowo-wapienne zagruntować:** a) mlekiem wapiennym - pod farby wapienne i kazeinowe, b) roztworem szkła wodnego potasowego - pod farby krzemianowe, c) roztworem mleka wapiennego pod pierwszą warstwę farby klejowej i roztworem szarego mydła (1-3%) pod drugą i następną warstwę farby klejowej (przy malowaniu wysokojakościowym), d) pokostem rozcieńczonym benzyną lakierniczą (1:1) pod wyroby olejne itp.

- **Podłoża gipsowe i z suchego tynku oraz gipsowo-wapienne zagruntować:** a) roztworem kleju kostnego (2,5%) - pod farby klejowe, b) gruntownikiem pokostowym, środkiem silikonowym, z kleju kostnego, rozcieńczoną farbą emulsyjną (farba: woda = 1:6) - pod malowania farbami emulsyjnymi.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoża do malowania Tablica 8.4.

Podłoże	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża % masy
Tynki cementowe i cementowo-wapienne	wapienna klejowa lub kazeinowa emulsyjna olejna, z żywic syntetycznych	6 4 4 3
Tynki gipsowe	klejowa emulsyjna olejna, z żywic syntetycznych	4 4 3
Płyty azbestowo-cementowe	silikonowe i inne rozpuszczalnikowe emulsyjna, akrylowa	4 4
Drewno, sklejka, płyty pilśniowe twarde	olejna, z żywic syntetycznych chemoutwardzalna	4 12

8.5. Wykonywanie powłok malarskich

• Zalecenia ogólne

- Do malowania ręcznego i wálkiem powinno się stosować farby o konsystencji handlowej.
- *Konsystencja farb do malowania natryskowego* - rzadsza niż do malowania ręcznego i wálkiem malarskim. Do malowania natryskowego farby handlowe powinno się rozcieńczyć odpowiednim dla danego rodzaju farby rozcieńczalnikiem (w przypadku farb wodnych - wodą, w przypadku pozostałych farb -rozpuszczalnikami handlowymi w ilości 3-5% w stosunku do farby).
- *Farby wapienne, kazeinowe, krzemianowe* należy nakładać pędzlem; pozostałe farby można nakładać pędzlem, natryskiem lub wálkiem.
- *Zużycie farb przy malowaniu pędzlem* podaje tabl. 12.11-2. Przy malowaniu natryskiem i wálkiem zużycie farb jest minimalnie mniejsze niż przy malowaniu pędzlem.
- *Przy malowaniu pędzlem* ostatnią warstwę powłoki wykonać tak, aby kierunek pociągnięć pędzla był prostopadły do ściany z oknem - przy malowaniu sufitu lub do podłogi - przy malowaniu ścian.

• Malowanie farbami emulsyjnymi

- *Sprawdzić, czy farba nie zawiera wytrąconego spoiwa w postaci nitek* (wskutek niewłaściwego jej transportu czy przechowywania, tj. w temperaturze poniżej +5°C), co ją dyskwalifikuje. Powłoka po wyschnięciu ma barwę ciemniejszą niż farba,
- *Do barwienia farb stosuje się farby emulsyjne kolorowe bądź specjalne pasty pigmentowe*. Nie wolno do tego celu stosować suchych pigmentów ani kolorowych farb klejowych. Farb do malowania powierzchni wewnętrznych (o czym informacja znajduje się na etykietach tych wyrobów) nie można stosować na powierzchnie elewacyjne. Niektóre farby emulsyjne można stosować na wnętrza i elewacje (zgodnie z wytycznymi producenta). Natomiast farby przewidziane do malowania elewacji ze względów ekonomicznych (więcej spoiwa i stąd wyższa cena) oraz higienicznych (więcej spoiwa i wyższa szczelność) nie powinny być stosowane do wnętrza.
- *Malowanie wykonywać 2-krotnie „na krzyż”*. Do pierwszego malowania (szczególnie podłoża nasiąkliwych) stosuje się farbę rozcieńczoną wodą w ilości 10% w stosunku do farby, a do drugiego - farbę handlową. Podłoża gipsowe zagruntować (z wyprzedzeniem 24 h) roztworem kleju kostnego (1,5%) lub farbą emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:6. Drugą warstwę farby nanosić najwcześniej po 2 h po wykonaniu pierwszej. Powłok emulsyjnych nie można wykonywać na kruszących się podłożach lub na starych, pyłących się powłokach oraz na powłokach świeżych silnie alkalicznych (wady powłok- tabl. 8.5.).

Wady powłok emulsyjnych, przyczyny ich powstawania i sposób zapobiegania Tablica 8.5.

Wady	Przyczyny powstawania	Sposób zapobiegania
Łuszczenie się powłoki	1) zbyt słabe podłoże 2) nieusunięcie starej powłoki klejowej lub tłustych zanieczyszczeń	1) wzmocnić podłoże przez zatarcie mocną zaprawą lub przez fluatowanie 2) starannie oczyścić podłoże przed malowaniem
Pęcherzenie się powłoki	1) malowanie na zbyt mokrym podłożu	1) pozostawić podłoże do wyschnięcia
Rysy	1) wykonanie powłoki z farby o małej zawartości spoiwa (np. obciążonej dodatkami wypełniaczy) na podłożu o znacznej rozszerzalności (np. na starej powłoce olejnej)	1) malować farbą handlową, tj. o optymalnej zawartości spoiwa
Smugi, ślady pędzla, niejednorodna faktura powierzchni	1) zbyt duża nasiąkliwość podłoża 2) uszkodzenie struktury powłoki wskutek zbyt długiego wygładzania powłoki pędzlem 3) malowanie elewacji w słońcu 4) niewłaściwy kierunek pociągnięcia pędzla	1) zagruntować podłoże 2) farbę nakładać szybko 3) malować elewację w cieniu i nie przy silnym wietrze 4) warstwę wierzchnią nanosić na suficie - prostopadle do ściany okiennej, na ścianach - pionowo
Wycieranie powłoki	1) obciążanie farby suchymi pigmentami lub wypełniaczami 2) zamrażanie mokrej powłoki	1) malować farbą handlową zgodnie z warunkami wykonywania powłok
Plamy, odbarwienia i zanieczyszczenia mechaniczne	1) przebijające plamy podłoża 2) niez izolowanie części stalowych 3) zanieczyszczenia farby 4) farba uległa zamrożeniu (np. w czasie transportu lub niewłaściwego składowania) 5) odbarwienie pigmentów nieodpornych na alkalia	1) malować na czystym podłożu 2) części metalowe izolować farbą antykorozyjną 3) farbę z zanieczyszczeniami precedzić 4) farba nie nadaje się do użytku 5) nie malować podłoża alkalicznych, szczególnie farby na polioctanie winylu

• **Powłoki emulsyjne.** Powinny być niezmywalne oraz odporne na tarcie na sucho, szorowanie i reemulgację (rozmazywanie się). Ponadto powinny być bez uszkodzeń, jednolitej barwy bez smug, plam, spękań, łuszczenia.

8.6. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich

• **Badania powłok przy odbiorze wykonuje się w następujących terminach** (w temperaturze $\geq +5^{\circ}\text{C}$, wilgotności względnej powietrza 65%):

- z farb klejowych, kazeinowych, emulsyjnych, silikonowych - nie wcześniej niż po 7 dniach,
- z farb wapiennych, cementowych, krzemianowych, olejnych i z żywic syntetycznych - nie wcześniej niż po 14 dniach.

• **Badania obejmują sprawdzenie:** wyglądu zewnętrznego, zgodności barwy ze wzorcem oraz połysku, odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą.

Literatura uzupełniająca

[1] *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*. Tom I Budownictwo ogólne. Cz. 4, Arkady 1990 (rozdział 27).

[2] Instrukcja 351/98 Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbet. Instrukcja nr 351/98. ITB, Warszawa 1998.

Normy

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi

9. ROBOTY MUROWE WYKONYWANE W OKRESIE ZIMOWYM

9.1. Uwagi ogólne

- **Istota robót zimowych polega na zabezpieczeniu ludzi i procesów mokrych przed oddziaływaniem niskiej temperatury.**
- **Temperatury poniżej +5°C występują przeważnie w okresie od 15 października do 15 kwietnia** (patrz Instrukcja ITB). Przedłużają one lub przerywają wiązanie i twardnienie zapraw i betonów oraz uniemożliwiają prowadzenie robót związanych z procesami mokrymi. Ponadto utrudniona jest praca ludzi na otwartej przestrzeni, a przepisy bhp zabraniają pracy w temperaturze niższej od -15°C. Proces wiązania i twardnienia cementowych zapraw i betonów zwalnia się w temperaturach od +10°C do -3°C, w niższych zaś ustaje. Prace wykonywane w temperaturach niższych od -5°C przyjmuje się za roboty w zimie.

- **Zależnie od rodzaju robót i warunków atmosferycznych** postępuje się następująco:

a) przy temperaturach nie spadających poniżej -5°C, gdy dysponuje się nie przemrożonymi materiałami, wystarczy świeżo wykonany element okryć np. matami z tworzywa sztucznego lub warstwą trocin na czas wiązania spoiwa.

Przy spoiwach egzotermicznych wykorzystuje się samonagrzew mieszanki,

b) przy temperaturach niższych (w zasadzie od -5°C do -10°C) lub przemrożeniu materiałów trzeba je podgrzać i też okryć wykonany element,

c) w analogicznych przypadkach stosowane są domieszki do spoiw, które obniżają punkt zamarzania lub zwiększają proces samonagrzewu,

d) przy temperaturach poniżej -10°C elementy wykonane w procesach mokrych trzeba ogrzewać za pomocą specjalnych urządzeń,

e) pewnym, ale kosztownym sposobem wykonywania robót zimowych są cieplaki, tzn. prowizoryczne budynki osłaniające wznoszony budynek lub jego część.

Sposoby postępowania wymienione w punktach a, b i c nazywane są metodą zachowania ciepła, w punkcie d - metodą podgrzewania, a ostatnim - metodą cieplaków. Najczęściej stosowana jest metoda zachowania ciepła.

Wybór metody wykonania robót zimowych zależy od przydatności termicznej i względów ekonomicznych.

9.2. Prowadzenie robót zimowych

- **Roboty zimowe dzielą się na prowadzone:** a) na otwartym powietrzu, b) w budynkach zamkniętych, ale bez urządzeń grzewczych, c) w budynkach zamkniętych z czynnym ogrzewaniem.

- Wybór metody wykonywania robót i zaopatrzenia budowy w potrzebne urządzenia zależy w znacznym stopniu od spodziewanej średniej temperatury miesiąca. Orientacyjnie temperatury są podane w tablicy 12.13-1.

- Roboty stanu surowego mogą być prowadzone w temperaturze do -15°C, przy zastosowaniu odpowiedniej metody. Roboty wykończeniowe nie powinny być wykonywane w temperaturze niższej od +5°C, tynkarskie i malarskie nawet poniżej +10°C. Należy zatem dążyć do zamknięcia budynku przed rozpoczęciem robót wykończeniowych.

Tablica 9.2.

Średnie miesięczne temperatury w okresie zimowym

Miejscowość	X	XI	XII	I	II	III
Warszawa	7,8	2,3	-1,3	-2,9	-2,0	1,8
Białystok	7,2	2,3	-2,4	-4,2	-3,4	0,5
Kraków	8,6	3,1	-0,8	-2,5	-1,4	3,0
Lublin	7,6	2,0	-1,9	-3,5	-2,6	1,4
Szczecin	8,5	3,5	0,5	-0,9	-0,1	3,0
Gdańsk	8,1	3,2	-0,1	-1,6	-1,1	1,6

Poznań	8,6	3,5	0,0	-1,4	-0,5	3,0
Zielona Góra	8,4	3,1	0,0	-1,3	-0,3	3,1
Wrocław	9,0	3,6	0,4	-1,1	-0,2	3,4

9.3. Przygotowanie placu budowy i robót

- Jeszcze przed początkiem sezonu zimowego, *przygotowuje się plac budowy* do robót zimowych, zaopatrując go w potrzebny sprzęt i urządzenia, szczególnie grzewcze.
 - *Ociepla się i wyposaża w urządzenia grzewcze pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi* (pakamery, biura i sanitariaty) oraz magazyny materiałów wrażliwych na mróz. Trzeba też zgromadzić odzież ochronną dla załogi.
 - *Haldy kruszywa należy usytuować jak najbliżej punktów zużycia*. Przed nastaniem niskich temperatur nakrywa się kruszywo folią lub plandekami i ocieplającymi matami ze słomy lub tworzywa sztucznych.
 - *Zabezpiecza się też drogi przed zaspami śnieżnymi*.
 - *Przewody wodociągowe i kanalizacyjne izoluje się ciepłnie*
 - *Urządza się węzły przygotowania zapraw i betonów w cieplaku*
 - *W celu zapewnienia wbudowanym materiałom właściwej temperatury* trzeba opracować bilans cieplny z uwzględnieniem temperatury wyjściowej, temperatury ewentualnego podgrzania, strat ciepła w czasie przygotowania oraz przewozu składników do węzła i z węzła w miejsce wbudowania. W czasie mieszania, przewozu i układania w deskowaniu lub na murze mieszanka betonowa lub zaprawa cementowa traci około 0,012-0,015°C na minutę. Straty ciepła powodujące obniżanie się temperatury betonu lub zaprawy zależą od stale zmieniającej się temperatury zewnętrznej i temperatury materiału oraz sposobu osłonięcia przewożonej mieszanki.
 - *Potrzebne są też pomieszczenia do przeglądów technicznych i remontów maszyn i sprzętu* oraz do produkcji zbrojenia lub innych elementów wytwarzanych na budowie.
 - *Sprawdza się napowietrzne przewody elektryczne, czy sieć jest dobrze umocowana i nadmiernie nie napięta, aby przewody nie pękały w czasie mrozu*. Rozdzielnie i przyłącza elektryczne muszą być zabezpieczone przed zawilgoceniem śniegiem. Prowizoryczne przewody kablowe, narażone na zasypanie śniegiem, należy oznakować prętami pomalowanymi na czerwono.
 - *Środki transportowe i maszyny budowlane przygotowuje się do pracy w niskiej temperaturze*. Maszyny przed użyciem ich do robót powinny być poddane dokładnemu przeglądowi, aby uniknąć zamarzania smarów i płynów chłodzących. W czasie przestojów wskazane jest wprowadzanie maszyn do pomieszczeń zamkniętych, a co najmniej okrywanie ich plandekami.
- **Podgrzewanie węzłów betoniarskich, cieplaków i budynków zamkniętych** wykonuje się za pomocą instalacji analogicznych do centralnych ogrzewań wyposażonych w kotły przeważnie parowe niskociśnieniowe, opalane węglem, olejem napędowym lub elektrycznie. Stosowane są też agregaty cieplne wytwarzające ciepłe powietrze. Najwłaściwsze są agregaty przeponowe na olej napędowy, gdyż wytwarzane w nich ciepło jest przekazywane w wymienniku ciepła strumieniowi powietrza, dzięki czemu powietrze nie zawiera spalin. Charakterystykę tych agregatów podano w tablicy 12.13-2.

Charakterystyka techniczna przeponowych agregatów cieplnych typu AGP

Parametr	AGP-20	AGP -50 MI	AGP80M
Wydajność cieplna [kJ/h]	84000	210000	336000
Ilość tłoczonego pow. na wylocie [m ³ /h]	200	2200	2500
Temperatura pow. na wylocie [°C]	130	120	150

Zużycie oleju napędowego [kg/h]	2,25	6,3	10
Masa agregatu [kg]	50	160	120

• **Istotną sprawą jest wartość izolacyjna prowizorycznych przegród i osłon, szczególnie przy metodzie zachowania ciepła.** Orientacyjne współczynniki przenikania ciepła U przez przegrody prowizoryczne podano w tablicy 12.13-3.

Tablica 9.3.
Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody prowizoryczne

Rodzaj przegrody (osłony)	Współczynnik U [W/(m ² K)]
Deskowanie bez okrycia	6,40
Deskowanie okryte matą słomianą gr. 5 cm	1,60
Deskowanie okryte matą słomianą gr. 10 cm	0,90
Deskowanie okryte styropianem gr. 2 cm	1,50
Deskowanie okryte styropianem gr. 5 cm	0,80
Przykrycie papą	11,85
Przykrycie warstwą trocin gr. 10 cm	1,40
Przykrycie warstwą trocin gr. 20 cm	0,70
Przykrycie matą słomianą gr. 5 cm	2,00
Przykrycie matą z wełny mineralnej gr. 5 cm	0,90

• **Urządzenia grzewcze konieczne przy robotach zimowych zwiększają stopień zagrożenia pożarowego.** Kierownik budowy w porozumieniu z właściwą dla placu budowy jednostką straży pożarnej powinien ustalić sposoby ochrony wznoszonego obiektu przed pożarem. Głównie trzeba zabezpieczyć przed zamrożeniem zbiorniki wody i hydranty oraz sprawdzić i uzupełnić lub wymienić gaśnice ppoż.

• **Utrzymanie należytego stopnia bezpieczeństwa wymaga m.in.:**

- *rygorystycznego przestrzegania przepisów bhp, ze względu na obniżoną zdolność reagowania człowieka w obniżonych temperaturach na różne zjawiska i zdarzenia,*
- *utrzymywania stałego porządku na placu budowy oraz zabezpieczenia stanowisk roboczych i dróg komunikacyjnych przed poślizgiem wskutek oblodzeń,*
- *stosowania osłon przed wiatrem stanowisk roboczych i punktów ogrzewania się robotników pracujących na otwartej przestrzeni,*
- *zapewnienia prawidłowego odprowadzania gazów spalinowych przez urządzenia grzewcze, aby uniknąć zatrucia i wybuchów,*
- *zapewnienia dobrej wentylacji zamkniętych pomieszczeń,*
- *wyposażenia załogi w odzież ochronną urządzenia suszarni (aby na drugi dzień odzież była sucha),*
- *wydawania pracownikom gorących posiłków regeneracyjnych,*
- *nieurządzania stanowisk pracy i składowisk materiałów bezpośrednio pod elektrycznymi liniami napowietrznymi (zwiększona możliwość zerwania się przewodów w bardzo niskich temperaturach),*
- *przeszkolenia załogi w technologii robót zimowych i bhp w zimie.*

9.4. Składowanie i podgrzewanie materiałów

- **Materiały nie reagujące na niskie temperatury** trzeba chronić tylko przed zawilgoce- niem, gdyż np. cegły czy kamienie oblodzone nie mogą być wbudowane, a zamoczone kru- szywo skawala się. Materiały płynne i wrażliwe na mróz, jak np. farby, trzeba przechowywać w pomieszczeniach o temperaturze nie spadającej poniżej +5°C.
- **Woda i kruszywo stosowane do zapraw i betonów** w robotach zimowych muszą być często podgrzane przed ich dowiezieniem do węzła betoniarskiego. Czasem z bilansu wynika, że wystarczy podgrzanie tylko wody, którą wlewa się do kruszywa i dopiero wtedy dodaje cement, bo zalany gorącą wodą od razu wiąże.
- *Wodę podgrzewa się* albo przepuszczając ją przez węzownicę, umieszczoną w piecu albo w zbiorniku z węzownicą parową
- *Najprostszym urządzeniem do podgrzewania małych porcji kruszywa* jest płyta żeliwna ułożona nad paleniskiem. Do podgrzewania dużych ilości kruszywa buduje się specjalne piece dwukomorowe o pojemności 8-10 m³, w które wsypuje się kruszywo przez otwory górne, a pobiera z otworów dolnych. Innym sposobem jest układanie hałd kruszywa na ruszcie z rur ogrzewanych parą. Kruszywo może być też podgrzewane igłami parowymi o średnicy 3/4 i długości 1-2 m z otworami \varnothing 2-3 mm . Igła jest zakończona uchwytem do manipulowania nią. Rzadziej stosowane są pojemniki z węzownicą parową
- *Podgrzane materiały zabezpiecza się w czasie przewozu*, przeważnie przez przykrycie taczki lub japonki matą, a co najmniej folią. Przy stosowaniu podawania mieszanki za po- mocą pomp przewód powinien być zaizolowany cieplnie.
- *Orientacyjne temperatury mieszanki* uzyskiwane przez podgrzanie kruszywa i wody są podane w tablicy 12.13-4.

Tablica 9.4.1.

Orientacyjne temperatury mieszanki zależne od temperatur podgrzania kruszywa i wody

Temperatur a kruszywa [°C]	Temperatura wody [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
5	9	11	14	16	19	22	24
10	12	15	17	20	22	25	27
15	15	18	21	23	26	28	31
20	19	21	24	26	29	31	34
30	25	28	30	33	35	38	40

- *Dopuszczalna temperatura mieszanki* zależy od rodzaju cementu (tabl. 12.13-5). Tempera- tura za wysoka powoduje wiązanie betonu lub zaprawy już w czasie transportu.

Tablica 9.4.2. Dopuszczalna temperatura mieszanki

Rodzaj cementu	Maksymalna temperatura [°C]
Cement szybkosprawny 40	25
Cement portlandzki 45	35
Cement portlandzki 35	40
Cement portlandzki 25	45
Cement hutniczy	45

9.5. Wykonywanie robót ziemnych

Wykonywania robót ziemnych w zimie na ogół unika się. Gdy nie zostały przewidziane, a zachodzi konieczność ich wykonania, trzeba - przed doprowadzeniem koparki - młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi rozdrobnić zmarzniętą warstwę gruntu. W czasie ostrych zim może opłacać się rozmrożenie gruntu za pomocą igieł parowych, takich jak stosowane do

podgrzewania hałd kruszywa. Nie można ich stosować jednak do gruntów spoistych, bo je upłynniają, co utrudnia wydobycie. Do takich gruntów stosuje się igły wodne. Wstawia się je w otwory wywiercone wiertarką i zasila gorącą wodą ze zbiornika podgrzewanego wężownicą zasilaną z kotła parowego. Wodę do igieł tłoczy specjalna pompa. Przy zgodzie zakładu energetycznego można stosować rozmrażanie igłami elektrycznymi, wprowadzanymi w zamrożony grunt w taki sam sposób jak igły wodne. *Jeśli* w projekcie organizacji budowy ziemne roboty zimowe zostały przewidziane, opłaca się przed nastaniem okresu zimowego cała powierzchnię przyszłego wykopu przykryć matami słomianymi, liśćmi lub w inny sposób, aby uniknąć zamarznięcia gruntu. Dotyczy to szczególnie gruntów spoistych i wilgotnych.

9.6. Wykonywanie robót betonowych

- **Mieszanki betonowe w okresie zimowym** powinny być wykonywane na cementach portlandzkich marek 350 lub cementach szybko-sprawnych. Nie można stosować cementów hutniczych ani glinowych. Zaleca się cementy o zawartości glinianu trójwapniowego poniżej 10%. Skład mieszanki betonowej projektuje się w sposób omówiony w rozdz. 5.5 (patrz również PN-8a/B-06250) bez uwzględniania domieszek. W celu zwiększenia kaloryczności - szczególnie przy metodzie zachowania ciepła - stosuje się specjalne domieszki do cementu w celu przyspieszenia wiązania i twardnienia betonu. Przy gęstym zbrojeniu lub skomplikowanym kształcie deskowań używa się plastyfikatorów zwanych też upłynniaczami, dzięki którym można zmniejszyć ilość wody nawet o 15%. Niektóre plastyfikatory opóźniają wiązanie cementu. Plastyfikatory i domieszki tzw. przeciwmrozowe są produkowane przez różne firmy pod różnymi nazwami handlowymi. Ich producenci podają na opakowaniach odpowiednie porcje w stosunku do cementu lub wody zasobowej. Przed ich zastosowaniem należy sprawdzić, czy mają aprobatę techniczną ITB lub innej upoważnionej placówki naukowo-badawczej.
- **Ze względu na wpływ**, jaki wywiera niska temperatura na mieszankę betonową, rozróżnia się trzy zakresy temperatur:
 - *Temperatury pierwszego zakresu*, od +5 do 0°C, powodują tylko opóźnienie wiązania i twardnienia betonu. Wystarczy w tym przypadku zastosowanie mieszanki o wysokim wskaźniku c/w i staranne okrycie wykonanego elementu. Gdy trzeba użyć przemrożonego kruszywa, musi być ono podgrzane. Beton w tych temperaturach osiąga tylko 30-60% wytrzymałości końcowej (28-dniowej).
 - *W drugim zakresie temperatur* (od 0 do -3°C) musi być z reguły stosowane podgrzewanie kruszywa. Przeważnie roboty są wykonywane metodą zachowania ciepła, stąd używa się dodatków przeciwmrozowych lub przyspieszających proces wiązania i twardnienia betonu. Niezbędne są też osłony zmniejszające straty ciepła.
 - *W trzecim zakresie temperatur* (od -3 do -15°C) konieczne jest nie tylko podgrzewanie materiałów, ale również gotowych elementów lub części budynków. Stosowane są też cieplaki, osłony i specjalne ogrzewane deskowania
- **Cieplaki** mogą być stałe i obejmować cały obiekt przetaczane z segmentu na segment lub przestawiane, osłaniające tylko jeden element budynku lub budowli. Konstrukcją nośną cieplaków jest szkielet drewniany lub lekki metalowy pokryty plandeką bądź folią, albo lekkimi płytami wiórowymi, paździerzowymi, pilśniowymi itp. Ogrzewa się je nagrzewnicami powietrznymi.

9.7. Murowanie w okresie niskich temperatur

- **Murowanie** powinno się odbywać w czasie, gdy temperatura zewnętrzna nie spada poniżej -5°C, gdyż cienkie warstwy zaprawy w spoinach łatwo zamarzają. Cegła, kamień lub bloczki nie mogą być zamrożone i oblodzone, muszą zostać rozmrożone przez składowanie w ciepłym pomieszczeniu. Stosuje się zaprawy tylko cementowe na cemencie szybkosprawnym lub portlandzkim 35 z dodatkiem plastyfikatorów. Do zaprawy dodaje się

też chlorek wapnia w ilości do 4% w stosunku do masy cementu. Zmniejsza on ilość potrzebnej wody zarobowej i obniża jej punkt zamarzania.

- **Muruje się ściany kolejnych pomieszczeń**, które nakrywa się stropami, po czym strop i ściany okrywa się matami, otwory okienne i drzwiowe zasłania tarczami z desek lub w inny sposób i pomieszczenie ogrzewa nagrzewnicami powietrznymi albo koksownikami, które wydzielają duże ilości tlenku węgla, co przyspiesza karbonizację zaprawy. Ogrzewanie koksownikami wymaga odpowiedniego przyuczenia załogi, aby uniknąć wypadków zaccadzenia.

Proces wiązania zaprawy trzeba kontrolować. W tym celu wstawia się w spoiny muru rurki szklane lub z tworzywa sztucznego o średnicy 12 mm po jednej na każde 5 m² ściany i termometrem mierzy się temperaturę zaprawy. Gdy spadnie ona poniżej 0°C, trzeba mur podgrzać, najłatwiej gazowym miotaczem płomieni.

9.8. Wykonywanie robót wykończeniowych

- **Wykończeniowe roboty zewnętrzne** w okresie zimowym można wykonywać tylko w procesach suchych, na przykład docieplanie ścian metodą lekką suchą lub okładanie elewacji „sidingiem”. Próby wykonywania tynków elewacyjnych z zapraw z dodatkiem wapna mielonego niegaszonego przynosiły niepewne wyniki.

- **Wewnętrzne roboty wykończeniowe** można prowadzić tylko w zamkniętych i ogrzewanych pomieszczeniach. Najlepiej jest doprowadzić budowę do tzw. zamkniętego stanu surowego z założoną oszkloną stolarką i uruchomionym ogrzewaniem. Jeśli budynek znajduje się w tzw. stanie surowym otwartym, to trzeba wszystkie otwory zasłonić i zapewnić ogrzewanie wewnątrz nagrzewnicami powietrznymi. Nawet w czasie przerw w pracy temperatura pomieszczeń nie może spaść poniżej +5°C. Potrzebne jest też sztuczne oświetlenie, z uwagi na krótki dzień i zasłonięcie okien na ogół nieprzezroczystymi tarczami. Technika wykonywania robót jest taka sama jak w okresie letnim. Tylko zaprawę trzeba przygotowywać w ogrzewanym pomieszczeniu lub cieplaku.