

Program funkcjonalno-użytkowy

BUDOWA BUDYNKU ARCHIWUM UCZELNI



Fragment planu ZT: Wydział Historyczny i Archiwum

Adres obiektu budowlanego:

Dz. 278/14, 278/7 arkusz 29, 0054 obręb Morasko (wcześniejszy podział dz. 278/3, 280)

Nazwy i kody: grup robót, klas robót, kategorii robót:

Nazwy i kody robót.

KODY CPV W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA OBIEKTU

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

71221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych

71223000-7 Usługi architektoniczne w zakresie rozbudowy obiektów budowlanych

71300000-1 Usługi inżynierskie

71310000-1 Doradcze usługi inżynierskie i budowlane

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania.

KODY W ZAKRESIE ROBÓT BUDOWLANYCH

45000000-7 Roboty budowlane

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

45113000-2 Roboty na placu budowy

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

45220000-3 Roboty inżynieryjne i budowlane
 45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
 45223200-8 Roboty konstrukcyjne
 45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali
 45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
 45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe
 45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
 45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
 45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten
 45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
 45312200-9 Instalowanie przeciw włamaniowym systemów alarmowych.
 45313100-5 Instalowanie wind
 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowani
 45314310-7 Układanie kabli
 45315000-4 Instalacje niskiego napięcia
 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
 45320000-6 Roboty izolacyjne
 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
 45321000-3 Izolacja cieplna
 4532000-7 Izolacja dźwiękoszczelna
 45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne
 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
 45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
 45343200-5 Instalowanie sprzętu gaśniczego
 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe.

Nazwa i adres Inwestora:

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

Spis treści

I. Część opisowa przedmiotu zamówienia

1. Podstawa prawna	3
2. Opis przedmiotu zamówienia	3
3. Lokalizacja inwestycji	4
4. Zakres zamówienia	4
5. Charakterystyczne parametry techniczne	6

II. Wymagania Zamawiającego

1. Dokumentacja projektowa i powykonawcza	8
2. Wymagania w stosunku do realizacji prac budowlanych	10
3. Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych	11
4. Odbiory	64
5. Ochrona i utrzymanie robót	66
6. Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących	67
7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	68
8. Gwarancje	68
III. Instalacje elektryczne	69
IV. Instalacje sanitarne	103

I. CZĘŚĆ OPISOWA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Podstawa prawna opracowania:

- Decyzja pozwolenia na budowę nr 1227/2012,
- Decyzja pozwolenie na użytkowanie budynku Wydziału Historycznego i trafostacji wraz z zagospodarowaniem terenu, drogami, zielenią i małą architekturą, z wyłączeniem 58 miejsc postojowych za budynkiem Archiwum UAM nr 150/2015,
- Dokumentacja projektowa,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym,
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) i aktów wykonawczych do ustawy w tym zwłaszcza:
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.),
 - Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 81 poz. 462 z późn. zm.),
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351),
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych,
- Zlecenie Inwestora: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- Wytyczne i materiały przekazane przez Inwestora.

2. Opis przedmiotu zamówienia

Zamówienie obejmuje budowę budynku Archiwum Uczelni wraz z zagospodarowaniem przyległego terenu oraz wyposażeniem. Jest to drugi etap realizacji inwestycji objętej decyzją pozwolenia na budowę nr 1227/2012. W etapie pierwszym, czynnej decyzji pozwolenia na budowę, wybudowano budynek Wydziału Historycznego, budynek trafostacji, zieleni oraz drogi i parkingi wokół budynku Wydziału. Do wykonania w drugim etapie pozostał budynek Archiwum, który jest głównym elementem zamówienia wraz z wyposażeniem oraz zagospodarowaniem terenu wokół budynku (m.in. 58 miejsc parkingowych z drogami dojazdowymi, zielenią). Zakres zadania oraz standard wykonania określa istniejąca dokumentacja projektowa, którą należy zaktualizować do obecnych przepisów oraz do wytycznych Inwestora zawartych w PFU. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania nowych projektów wykonawczych wszystkich branż oraz zaktualizować projekt budowlany. Za uzyskanie niezbędnych decyzji, postanowień, uzgodnień, opinii itp., odpowiada Wykonawca, który ponosi również koszty z tym związane.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z rzeczywistymi warunkami realizacji zamówienia podczas obowiązkowej wizji lokalnej.

Wykonawcą istniejącej dokumentacji projektowej z czynną decyzją pozwolenia na budowę jest Pracownia Autorska i Biuro Prawne H.J Buszkiewicz sp. z o.o.

3. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja realizowana będzie w Poznaniu, na działce o numerze ewidencyjnym dz. 278/14, 278/7 arkusz 29, 0054 obręb Morasko.

Budynek usytuowany jest w zabudowie Kampusu Morasko, w sąsiedztwie budynku Wydziału Historycznego i trafostacji oraz budynku Domu Studenta Meteor.

4. Zakres zadania:

Zakres zamówienia obejmuje budowę budynku Archiwum Uczelni wraz z zagospodarowaniem przyległego terenu i miejscami postojowymi oraz wyposażeniem meblowym, oznakowaniem pomieszczeń i informacją wizualną uwzględniającą charakter budynku i potrzeby osób z niepełnosprawnościami. Zakres zadania obejmuje również aktualizację dokumentacji projektowej do obowiązujących przepisów oraz wykonanie nowego projektu wykonawczego. Z uwagi na integrację nowego budynku Archiwum z już istniejącym budynkiem Wydziału Historycznego konieczna będzie ingerencja w istniejące instalacje teletechniczne i systemy budynku Wydziału Historycznego zgodnie z wytycznymi zawartymi w PFU:

- Wykonanie na podstawie załączonej dokumentacji projektowej i wytycznych Inwestora aktualizacji projektu architektonicznego – budowlanego, na podstawie którego wydana została decyzja pozwolenia na budowę, do aktualnych przepisów oraz wykonanie wielobranżowego projektu wykonawczego.
- Zaprojektowanie paneli fotowoltaicznych i stacji ładowania pojazdów elektrycznych dla dwóch stanowisk – zakres nie objęty czynnym pozwoleniem.
- Uzyskanie koniecznych opinii, sprawdzeń uzgodnień i zatwierdzeń dokumentacji projektowej wymaganych przepisami prawa, w tym uzgodnienia z zamawiającym, rzeczoznawcami p.poż., sanit.-hig., bhp, ochroną środowiska i innych wymaganych do aktualizacji dokumentacji projektowej i realizacji zadania oraz uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie.
- Zrealizowanie zagospodarowania terenu z niezbędną wycinką samosiejek drzew i krzewów, nasadzeniami zastępczymi i instalacjami, w sposób zgodny z wszelkimi zasadami sztuki budowlanej, normami i z zachowaniem należytej staranności ich wykonania.
- Zapewnienie nadzoru autorskiego autora projektu w zakresie, o którym mowa w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) w całym okresie realizacji zadania.
- Projekt Wykonawczy wielobranżowy musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.

- Zastosowane rozwiązania, urządzenia i materiały muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego wzór karty materiałowej. Wbudowywane i używane materiały budowlane, urządzenia, osprzęt, wyposażenie musi uzyskać akceptację Projektanta i Zamawiającego. Ryzyko za wbudowane i zakupione materiały czy urządzenia bez uzyskanej akceptacji i związane z tym koszty ponosi Wykonawca. Potwierdzeniem akceptacji będzie podpisana przez strony karta materiałowa.
- Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Zamawiającego propozycję wyposażenia meblowego.
- Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego wzór protokołu przerobu częściowego. Rozliczenia częściowe odbywać się będą na podstawie zatwierdzonego przez strony protokołu przerobu.
- Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania zadania budowlanego, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podejmie wszystkie niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót. W przypadku przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Zamawiającego. Wykonawca będzie współpracował z odpowiednimi służbami specjalistycznymi w usunięciu powstałej awarii.
- Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej i prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
- Przed zgłoszeniem gotowości odbiorowej (minimum 14 dni przed) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć komplet dokumentacji podwykonawczej podpisanej przez Kierownika Budowy.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego z planem ewakuacji oraz scenariusza pożarowego.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie audytu energetycznego z przeprowadzeniem badań kamerą termowizyjną.
- Wykonanie świadectwa charakterystyki energetycznej i przekazanie go Zamawiającemu wraz z dokumentacją powykonawczą.
- Wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej, uzyskanie wszystkich potrzebnych odbiorów służb zewnętrznych, pozwalających na uzyskanie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie.
- Wykonanie niezbędnych badań i prób (w tym prób szczelności pomieszczeń z instalacjami SUG gazowych) wynikających z charakteru budynku.
- Przeniesienie na Zamawiającego praw autorskich, w maksymalnym dopuszczalnym prawem polskim zakresie, do wszelkiej dokumentacji powstałej w związku z realizacją Inwestycji, w tym w szczególności do Dokumentacji projektowej.
- Przeprowadzenie w imieniu i na rzecz Zamawiającego wszelkich niezbędnych procedur administracyjnych (w tym ewentualnych pozwoleń zamiennych), wraz z uzyskaniem, przed umownym terminem zakończenia prac, ostatecznego i bezwarunkowego pozwolenia na użytkowanie.
- Uzupełnienie oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych dla wybudowania i funkcjonowania Inwestycji pozwoleń i uzgodnień gestorów wszelkich sieci.
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej wykonanych robót w wersji papierowej i elektronicznej.
- Zapewnienie kompleksowej obsługi geodezyjnej Inwestycji.
- Oddanie Zamawiającemu Inwestycji w stanie nadającym się bezpośrednio do użytkowania wynikającego z jej właściwości.
- Wszystkie koszty związane z aktualizacją dokumentacji projektowej, niezbędnymi uzgodnieniami, uzyskaniem decyzji administracyjnych – ponosi Wykonawca.

- Zamawiający zastrzega sobie konieczność konsultacji - narad z Wykonawcą na etapie aktualizacji dokumentacji projektowej i opracowywania dokumentacji wykonawczej. Termin konsultacji Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym. Wykonawca zobligowany jest do dokumentowania (w formie pisemnej notatki, protokołu) konsultacji-narad w celu przedstawienia problemów wymagających rozstrzygnięcia lub przedstawienia rozwiązań wariantowych wymagających wyboru przez Zamawiającego.
- W trakcie trwania budowy Wykonawca zobowiązany jest do organizacji cotygodniowych narad koordynacyjnych z Zamawiającym. W naradach winien uczestniczyć Kierownik Budowy, Kierownicy Robót oraz Projektanci (w tym projektanci branżowi w zależności od etapu realizacji i zaawansowaniu prac branżowych).
- Opis przedmiotu zamówienia i dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią składniki umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w otrzymanych dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

5. Charakterystyczne parametry techniczne:

Zakres zamówienia obejmuje budowę budynku Archiwum Uczelni wraz z zagospodarowaniem przyległego terenu i wyposażeniem. Przyjęte rozwiązania projektowe odzwierciedlają podstawowe założenia funkcjonalno użytkowe archiwum. W zgodzie z potrzebami Inwestora i logiką poruszania się po obiekcie, budynek podzielono na 3 strefy dostępności:

-sale wykładowe, hol i ogólnodostępne sanitariaty zlokalizowano przy wejściu głównym,
 -pomieszczenia pracowników z własnymi węzłami sanitarno-socjalnymi i pracownią reprograficzną stanowią strefę o ograniczonej dostępności,
 -wszystkie magazyny mieszczące archiwalia oraz pozostałe pracownie stanowią strefę zamkniętą, dostępną wyłącznie dla pracowników.

W celu zapewnienia niezbędnej przestrzeni rekreacyjnej zaprojektowano patio wewnętrzne. Dostawa archiwaliów odbywa się poprzez służbę dostawczą zlokalizowaną w tylnej części obiektu. Program uzupełniają pomieszczenia gospodarcze i techniczne w tym wentylatornia, zlokalizowana na piętrze obiektu.

parametry określające wielkość obiektu i zakres robót budowlanych

Liczba kondygnacji naziemnych I- II

Powierzchnia użytkowa 2531,25m²

Powierzchnia całkowita 2863,1 m²

Powierzchnia zabudowy 2751,54 m²

Kubatura 13227,2 m³

Długość budynku 61,73 m

Szerokość budynku 46,74 m

Wysokość budynku 9,77 m.

Główne wejścia do budynku Wydziału i Archiwum zaprojektowano od strony ulicy łączącej wszystkie elementy kampusu Morasko. Najbliższe otoczenie stanowią budynki Wydziału Historycznego (zrealizowany etap I decyzji pozwolenia na budowę) i DS Meteor oraz Wydział Chemii zlokalizowanego po przeciwnej stronie ulicy. Obsługę komunikacyjną zaprojektowano w formie pętli połączonej z głównym ciągiem komunikacyjnym kampusu. Miejsca parkingowe w ilości 248 szt zlokalizowane głównie od strony torów kolejowych i przyszłej trasy komunikacyjnej. Do wykonania w etapie II pozostało 58 miejsc postojowych zlokalizowanych przy budynku Archiwum z zagospodarowaniem przyległego terenu. Ciągi komunikacji jezdnej należy wykonać jako kontynuacje istniejących ciągów w nawierzchni z kostki pozbruk. Same stanowiska parkingowe z krat wypełnionych nawierzchnią trawiastą. Ciągi piesze łączące poszczególne elementy zabudowy ze sobą i pozostałą częścią Uczelni wykonać w nawierzchni z kostki pozbruk i płyt granitowych.

Zieleń całego założenia w formie zorganizowanych szpalerów drzew, zieleni średniowysokiej i niskiej obejmuje powierzchnię 16828.92 m² co stanowi przeszło 41% powierzchni opracowania całej inwestycji (etap 1 i etap 2). W rejonie przyszłościowej trasy komunikacyjnej od strony torów kolejowych pozostawia się istniejący pas zieleni w formie dzikiej łąki bez ingerencji projektowej.

W projekcie przewiduje się wycinkę istniejących samosiejek kolidujących z realizacją przedsięwzięcia. Zakres zadania obejmuje etap 2 związany z budynkiem Archiwum i przyległym terenem. Wykonawca zobowiązany jest wykonać inwentaryzację drzew i krzewów oraz uzyskać stosowne zgody z Wydziału Ochrony Środowiska.

II. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

1. Dokumentacja projektowa i powykonawcza:

1.1 Podstawowe wytyczne do projektowania w branży ogólnobudowlanej

- a) W rozwiązaniach technicznych, zastosowanych technologiach, systemach i użytych materiałach należy uwzględniać czynnik środowiskowy i ekonomiczny.
- b) Zastosowane rozwiązania muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.
- c) Dokumentacja projektowa musi uwzględniać istniejącą dokumentację projektową i aktualną decyzję pozwolenie na budowę. Wprowadzone ewentualnie zmiany istotne muszą być uzgodnione z autorami projektu.
- d) Zamawiający zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian na etapie opracowywania dokumentacji wykonawczej.
- e) Projekt wykonawczy ma uwzględniać wytyczne co do zastosowania rozwiązań z poszanowaniem Zasad DNSH i wymogami środowiskowymi m.in.:
 - zastosowanie materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania ze szczególnym uwzględnieniem materiałów z certyfikatami FSC lub PEFC, zapewniających pochodzenie z zrównoważonych źródeł,
 - preferowanie materiałów odzyskanych lub recyklingowych zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym,
 - zastosowanie urządzeń spełniających najwyższe standardy efektywności energetycznej,
 - wybór systemów fotowoltaicznych z panelami z niskim wpływem środowiskowym na etapie produkcji,
 - zaprojektowanie systemu BMS zgodnie z wytycznymi, ,
 - uwzględnienie efektywności energetycznej i emisji CO₂ użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
 - zastosowanie energooszczędnego oświetlenia np. typ LED,

Istniejąca dokumentacja określa standard użytych materiałów, urządzeń i wyrobów budowlanych. Rozwiązania projektowe zastosowane materiały, urządzenia i wyroby budowlane nie powinny odbiegać od przyjętego standardu. Dokumentacja projektowa powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich częściach i branżach. Nie powinna zawierać rozwiązań, które mogą negatywnie wpłynąć na funkcjonalność obiektu, utrudnić pracę i dostęp do instalacji oraz urządzeń elektrycznych i sanitarnych lub do pomieszczeń technicznych albo mogą pogorszyć warunki ochrony ppoż. Zastosowane materiały, urządzenia i wyroby budowlane powinny być dopuszczone do zastosowania - posiadać deklarację właściwości użytkowych i oznaczenie produktu znakiem CE lub krajową deklarację właściwości użytkowych i oznaczenie produktu znakiem B lub jednostkowe dopuszczenie do stosowania.

1.2 Zakres dokumentacji projektowej

Wykonawca zobowiązany jest do:

- a) aktualizacji istniejącej dokumentacji projektowej do istniejących przepisów, norm i wytycznych oraz wymogów Zamawiającego,
- b) wykonania projektu wykonawczego wielobranżowego w wersji papierowej – 3 egz. oraz w wersji elektronicznej w pliku pdf (z podpisami i uzgodnieniami) oraz w formie edytowalnej (dwg, ath, word, excel...),
- c) wykonania projektu oznakowania pomieszczeń i informacji wizualnej uwzględniającej potrzeby osób z niepełnosprawnościami oraz planu ewakuacji będący integralną częścią Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego

- d) sporządzenia kosztorys ofertowy z tabelą elementów scalonych, zestawieniem materiałów i urządzeń,

Dokumentacja w wersji papierowej i elektroniczna powinny być identyczne pod względem merytorycznym. Zawartość dokumentacji elektronicznej powinna zostać spisana w plikach NAZWA_PROJEKTU-ZAWARTOŚĆ.DOC wraz z datą utworzenia pliku, nazwy plików powinny umożliwić wstępną merytoryczną identyfikację zawartości bez konieczności ich otwierania – strukturę należy uzgodnić z Zamawiającym.

Dokumentacja papierowa powinna być złożona w segregatory – opisana, segregator powinien zawierać spis zawartości danego kompletu opracowania dokumentacji.

W przypadku stwierdzenia przez zamawiającego braku możliwości otwarcia dokumentacji elektronicznej na dysponowanym oprogramowaniu, taka dokumentacja zostanie w celu niezwłocznego poprawienia i zapisania jej w odpowiednim formacie i wersji programu.

Projekty wykonawcze powinny uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych.

Kosztorys ofertowy powinien być wykonany na podstawie ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.

§ 7. Kosztorys ofertowy obejmuje:

1) stronę tytułową zawierającą:

- a) nazwę nadaną zamówieniu przez zamawiającego,
- b) lokalizację obiektu budowlanego lub robót budowlanych,
- c) nazwy i kody określone w rozporządzeniu (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002, str. 1, z późn. zm.2) – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 6, t. 5, str. 3, z późn. zm.), zwanym dalej „Wspólnym Słownikiem Zamówień”,
- d) nazwę i adres zamawiającego,
- e) imię i nazwisko osoby opracowującej kosztorys oraz nazwę i adres podmiotu opracowującego kosztorys, o ile występuje,
- f) wartość kosztorysową robót,
- g) datę opracowania kosztorysu;

2) kalkulację uproszczoną;

3) tabelę wartości elementów scalonych, sporządzoną w postaci sumarycznego zestawienia wartości robót określonych przedmiarem robót, łącznie z narzutami kosztów pośrednich i zysku, odniesionych do elementu obiektu lub zbiorczych rodzajów robót;

4) kalkulacje szczegółowe cen jednostkowych, analizy indywidualne nakładów rzeczowych oraz analizy własne cen czynników produkcji i wskaźników narzutów kosztów pośrednich i zysku.

1.3 Zakres dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza to zbiór dokumentów odzwierciedlający faktyczny stan zrealizowanego obiektu budowlanego, zawierający projekt z naniesionymi zmianami, geodezyjne pomiary powykonawcze, protokoły odbiorów, prób i badań oraz atesty materiałów.

Zawartość dokumentacji powykonawczej obejmuje w szczególności:

- projekt budowlany i wykonawczy z naniesionymi zmianami: szczegółowe rysunki techniczne, które uwzględniają wszelkie odstępstwa od projektu pierwotnego, wprowadzone w trakcie budowy,
- operaty geodezyjne,
- pomiary powykonawcze potwierdzające usytuowanie obiektu na działce (pionowe i poziome),

- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów potwierdzające odbiory częściowe i końcowe (prace zanikowe, ulegające zakryciu).
- protokoły z badań i prób m.in.: wyniki prób szczelności (np. instalacji wod-kan, gazowych, pomieszczeń), badania instalacji elektrycznych, pomiary wentylacji,
- dokumenty materiałowe: deklaracje właściwości użytkowych, atesty, certyfikaty, dopuszczenia jednostkowe, zatwierdzone karty materiałowe,
- instrukcje obsługi i konserwacji: dokumentacja urządzeń technicznych zamontowanych w obiekcie,
- oświadczenie kierownika budowy potwierdzające zgodności wykonania obiektu z przepisami i projektem,
- kartę gwarancyjną.

2. Wymagania w stosunku do realizacji prac budowlanych

- 2.1. Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i zabezpieczenia niezbędnego sprzętu i materiałów oraz personelu (kadry zarządzającej i pracowników fizycznych) tak, aby zagwarantować wykonanie prac w umownym terminie 18 miesięcy.
- 2.2. Harmonogram robót rzeczowo – finansowy Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inwestorowi do akceptacji po podpisaniu umowy (nie później niż przed rozpoczęciem realizacji robót). Harmonogram musi zostać zaakceptowany przez Inwestora i uwzględnić jego zalecenia.
- 2.3. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
- 2.4. Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania zaplecza budowy oraz dojazdu na budowę i do zdobycia wszystkich niezbędnych uzgodnień i zezwoleń.
- 2.5. Warunkiem rozpoczęcia prac budowlanych jest wytyczenie w terenie budynku przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego (obowiązek leży po stronie Wykonawcy).
- 2.6. Prace prowadzone będą w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów dydaktycznych i badawczych. Część prac prowadzona będzie w czynnym obiekcie Wydziału Historycznego. Wykonawca musi uzgodnić z Użytkownikiem termin ich realizacji.
- 2.7. Teren prac winien być wyгородzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych. Sposób wyгородzenia placu budowy należy uzgodnić z przedstawicielami Inwestora. Rusztowania i pomosty robocze powinny być zabezpieczone za pomocą szczelnych ogrodzeń przed dostępem osób z zewnątrz. Na ogrodzeniach budowy, sztyldach i rusztowaniach nie można wywieszać reklam innych niż uzgodnionych z Inwestorem oraz za jego zgodą i wiedzą.
- 2.8. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inwestora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.
- 2.9. Na terenie objętym pracami znajdują się urządzenia oraz elementy uzbrojenia i należy zapewnić dostęp do nich służbom technicznym.
- 2.10. Wykonawca wykona wszystkie prace wstępne potrzebne do zorganizowania zaplecza, doprowadzi instalacje niezbędne do jego funkcjonowania oraz wyposaży w odpowiednie obiekty i drogi montażowe. Wykonawca jest zwłaszcza zobowiązany do uzyskania doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do zaplecza i placu budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, ścieki itp. Zabezpieczenie korzystania z w/w nośników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień itp.
- 2.11. Inwestor po przekazaniu placu budowy wskaże miejsca przyłączy do istniejących mediów.

- 2.12. Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy. Wykonawca zapewni i urządzi szatnię z węzłem sanitarnym we własnym zakresie. Wykonawca zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- 2.13. Wykonawca zapewni zaplecze dla osób sprawujących nadzór inwestorski – niezależne, zamykane pomieszczenie ze stołem, 6 krzesłami, szafkami odzieżowymi z zapewnieniem 6 kompletów odzieży ochronnej dla osób wizytujących.
- 2.14. Wykonawca w ramach umowy ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzić go do należytego stanu po zakończeniu robót i likwidacji placu budowy.
- 2.15. Wykonawca przed przystąpieniem do prac opracuje plan BIOZ i plan organizacji budowy.

3. Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

3.1. Szczegółowe zasady wykonania i odbioru robót ziemnych:

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami technicznymi, kartami materiałowymi oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty 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 zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

3.1.1. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu:

- Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.
- Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzane przez nadzór techniczny Inwestora i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.
- Tytczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć $+1$ cm i -3 cm.
- Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

- Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową.

3.1.2 Odwodnienia robót ziemnych:

- Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom, gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

- Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

- Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

3.1.3. Odwodnienie wykopów:

- Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

- W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

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

3.1.4.. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych:

- Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z dokumentacją projektową.

- Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru wykopu ziemnego:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości wykopu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 20 m
2	Pomiar szerokości dna wykopu	
3	Pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni wykopu	
6	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni wykopu	

- Szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm.

- Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż –3 cm lub +1 cm.

- Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
- Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3cm.
- Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać ± 10 cm.

Normy:

- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-04452:2002 Geotechnika -- Badania polowe
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.
- PN-60/B-04493 Grunty budowlane -- Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.

3.2. Szczegółowe zasady wykonania i odbioru betonowania konstrukcji betonowych i żelbetowych:

3.2.1. Składniki mieszanki betonowej

Cement - wymagania i badania:

Do wykonania betonów klasy B30 i B40 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I (bez dodatków), niskoalkaliczny, klasy 42,5 N spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002. Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C 3 S) do 60%,
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość $C 4 AF + 2 \times C 3 A \leq 20\%$,
- zawartość glinianu trójwapniowego $C 3 A \leq 7\%$.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny spełniać następujące wymagania:

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 minut
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.
- oznaczenie zmiany objętości: nie więcej niż 8 mm

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

Magazynowanie:

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

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi

magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

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

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

Kruszywo:

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu oddzielnie składowane, na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny spełniać wymagania norm PN-EN 932 oraz PN-EN 933. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14÷19%,
- do 0,50 mm - 33÷48%,
- do 1,00 mm - 53÷76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1:2000 lub PN-EN 933-2:1999,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-EN 933-7:2000,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznaczają się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-EN 933-8:2001, PN-EN 933-9:2001 lub PN-EN 933-10:2002.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-EN 932 i PN-EN 933 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-EN 932 i PN-EN 933, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania receptury roboczej betonu.

Woda:

Do przygotowania mieszanki betonowej i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-1:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Domieszki i dodatki do betonu:

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

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

3.2.2. Beton:

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ - dla betonu klas B-25 i B-30,
- 450 kg/m³ - dla betonu klas B-35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10 st. C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_b.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-EN 206-1:2003 nie powinna przekraczać:

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

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003 nie mogą przekraczać:

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

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-EN 206-1:2003) trzeba dokonać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót betonowych:

Materiały i wyroby do robót betonowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarzeniem i przed działaniem promieni słonecznych.

Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

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

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

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

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

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

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20 st. C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5 st. C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5 st. C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20 st. C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35 st. C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy wówczas zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5 st. C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15 st. C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008-1:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

Rusztowania należy wykonać na podstawie projektu technologicznego opracowanego przez Wykonawcę w ramach ceny kontraktowej i uzgodnionej z Inspektorem nadzoru. Rusztowania mogą być wykonane z elementów drewnianych lub stalowych.

Rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwo konstrukcji.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględniać „podniesienie wykonawcze” związane z strzałką konstrukcji oraz ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi nadzoru do akceptacji szczegółowe rysunki robocze rusztowań.

Całkowita rozbiórka rusztowań może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości wymaganej przez PN-B-06251. Rusztowanie należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalić według PN-B-06251.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

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

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic.

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Badania kontrolne betonu:

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

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

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-EN 206-1:2003 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-EN 206-1:2003.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1:2003:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
SKŁADNIKI BETONU	1) Badanie cementu – czasu wiązania – stałość objętości – obecności grudek – wytrzymałości	PN-EN 196-3:2006 j.w. PN-EN 196-6:1997 PN-EN 196-1:2006	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziaren – zawartości pyłów – zawartości zanieczyszczeń – wilgotności	PN-EN 933-1:2000 PN-EN 933-3:1999 PN-EN 933-9:2001 PN-EN 933-7:2000 PN-EN 1097-6:2002	j.w.
	3) Badanie wody	PN-EN 1008-1:2004	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480 i Aprobata Techniczna	
MIESZANKA BETONOWA	Urabialność	PN-EN 206-1:2003	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencja	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartość powietrza	j.w.	j.w.
BETON	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-B-06261	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	PN-EN 206-1:2003	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m ³ betonu
	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

Badania elementów rusztowań należy przeprowadzić w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-M-47900-2:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-B-03163:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde deskowanie powinno być odebrane. Przedmiotem sprawdzenia w czasie odbioru powinny być:

- klasy drewna i jego wady (sęki)
 - szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych
 - poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu.
- Dopuszcza się następujące odchyłki deskowań w stosunku do wielkości założonych w projekcie technologicznym deskowań:

- rozstaw żeber $\pm 0,5\%$, lecz nie więcej niż o 2 cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1%,
- różnice w grubości desek $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowań (przekrojów betonowych):
 - 0,2% wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
 - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm. W każdym rusztowaniu w czasie odbioru należy sprawdzić:
 - rodzaj materiału (klasę drewna - nie należy stosować do rusztowań klasy niższej niż K27),
 - łączniki i złącza,
 - poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzie dolne,
 - efektywność stężeń,
 - przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Rusztowania i deskowania powinny być przedmiotem bieżącej kontroli geodezyjnej podczas ich budowy, w czasie betonowania oraz demontażu (sprawdzenie wpływu zdjęcia rusztowań i deskowań na odkształcenia konstrukcji nośnej).

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji żelbetowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” wynoszą:

- Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:
 - $\pm 5\text{mm}$ – na 1,0m wysokości
 - $\pm 20\text{mm}$ – na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach
 - $\pm 15\text{mm}$ – w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupach podtrzymujących stropy monolitycznie;
- Odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:
 - $\pm 5\text{mm}$ – na 1,0m płaszczyzny w dowolnym kierunku
 - $\pm 15\text{mm}$ – na całą płaszczyznę
- Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łata o długości 2,0m z wyjątkiem powierzchni podporowych:
 - $\pm 4\text{mm}$ – powierzchnie boczne i spodnie
 - $\pm 8\text{mm}$ – powierzchnie górne
- $\pm 20\text{mm}$ – odchylenie długości lub rozpiętości elementów
- $\pm 8\text{mm}$ – odchylenie w wymiarach przekroju poprzecznego
- $\pm 5\text{mm}$ – odchylenie w rzędnych powierzchni dla innych elementów

Normy:

- PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
- PN-EN 197-1:2002/A 1:2005 - jw. -
- PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 1: Metody pobierania próbek.
- PN-EN 932-2:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 2: Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych.

- PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 932-3:1999/A1:2004 - jw. -
- PN-EN 932-5:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
- PN-EN 932-6:2002 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności.
- PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego -Metoda przesiewowa.
- PN-EN 933-1:2000/A1:2006 - jw. -
- PN-EN 933-2:1999 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego -Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
- PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- PN-EN 933-3:1999/A1:2004 - jw. -
- PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-5:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 933-6:2002 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni -Wskaźnik przepływu kruszyw.
- PN-EN 933-6:2002/AC:2004 - jw. -
- PN-EN 933-7:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczenie zawartości muszli -Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych.
- PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -Badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 933-9:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek -Badanie błękitem metylenowym.
- PN-EN 933-10:2002 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- PN-EN 1097-3:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- PN-EN 1097-6:2002/AC:2004 - jw. -
- PN-EN 1097-6:2002/Ap1:2005 - jw. -
- PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 - jw. -
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 12620:2004/AC:2004 - jw. -
- PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 934-2:2002/A 1:2005 - jw. -
- PN-EN 934-2:2002/A2:2006 - jw. -
- PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
- PN-EN 480-1:2006(u) - jw. -
- PN-EN 480-2:2006 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-EN 480-4:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.

- PN-EN 480-5:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
- PN-EN 480-6:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6: Analiza w podczerwieni.
- PN-EN 480-8:1999 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Metody badań. Część 8: Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
- PN-EN 480-10:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10: Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN 480-12:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
- PN-EN 1008-1:2004 Woda zarobowa do betonu. Część 1: Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 - jw. -
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 - jw. -
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 - jw. -
- PN-EN 12504-1:2001 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 12504-2:2002 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia.
- PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 - jw. -
- PN-EN 12504-3:2006 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 3: Oznaczanie siły wyrwującej.
- PN-EN 12504-4:2005 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. (*Norma wycofana bez zastąpienia*)
- PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- PN-87/N-02251 Geodezja. Osnovy geodezyjne. Terminologia.
- PN-N-02211:2000 Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa.
- PN-M-47900-1:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 1: Określenia, podział i główne parametry.
- PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 2: Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
- PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 3: Rusztowania ramowe.
- PN-EN 74-1:2006(u) Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 1: Złącza do rur - Wymagania i metody badań.
- PN-B-03163-1:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania - Terminologia.
- PN-B-03163-2:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania - Wymagania.
- PN-B-03163-3:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania - Badania.
- PN-ISO-9000 (seria 9000, 9001, 9002 i 9003). Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienie jakości.

3.2.3. Stal zbrojeniowa:

Asortyment stali zbrojeniowej:

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy

PN-H-84023/6: AIIIN, gatunku RB500 W/BSt500S-O.T.B. oraz stal klasy AII, gatunku St3SX-b.

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej:

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2001-041115) o następujących parametrach:

- granica plastyczności R_e (min) w MPa 500
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 550
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375
- wydłużenie (min) w % 10
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2-b wg normy PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $6 \div 32$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 355
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 490
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295
- wydłużenie (min) w % 20
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku St3SX-b wg normy PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $5,5 \div 40$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 240
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 370
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200
- wydłużenie (min) w % 24
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S-b wg normy PN-H-84023 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $5,5 \div 40$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 220
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 310
- wydłużenie (min) w % 22
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

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

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

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

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

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów - na przemian.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215,
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998,
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

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

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,

- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Normy

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. IDT-ISO 6935-1:1991

PN-ISO 6935-1/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania.

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu.

IDT-ISO 6935-2:1991 Pręty żebrowane

PN-ISO 6935-2/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania

Poprawki PN-ISO 6935-2/ /AK:1998/ Ap1:1999

PN 82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu Poprawki: 1. BI 4/91 poz. 27

2. BI 8/92 poz. 38 Zmiany 1. BI 4/84 poz. 17

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. Zmiany PN-H-84023-06/A1:1996 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.

PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

3.3. Szczegółowe zasady wykonywania robót tynkarskich:

Tynk cementowo-wapienny: mieszanka cementów z wypełniaczami mineralnymi i modyfikatorami, gęstość nasypowa w stanie suchym: ok. $1,3 \text{ kg/dm}^3$, przyczepność: $\geq 0,1 \text{ N/m}^2$, absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: W_0 wg PN-EN 998-1:2010; współczynnik przepuszczania pary wodnej: $\mu < 15$ wg PN-EN 998-1:2010; współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda_{10\text{dry}}$: $0,67 \text{ W/mK}$ wg Pn-EN 998-1:2010; trwałość (odporność na zamrażanie-odmrażanie): ubytek masy: -9% , zmiana wytrzymałości na ściskanie: -6% ; reakcja na ogień: klasa A1 wg PN-EN 998-1:2010.

Gładź wapienna: na bazie spoiwa wapiennego i naturalnych pucolan. Wymagane parametry techniczne: uziarnienie mieszanki: $0-0,5 \text{ mm}$, wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach klasa CS I: $\geq 0,4 \text{ N/mm}^2$, ciężar objętościowy świeżej zaprawy: $1,5-1,7 \text{ kg/dm}^3$, ciężar nasypowy suchej zaprawy: $1,4-1,6 \text{ kg/dm}^3$.

Gładź mineralna: mineralna szpachlówka powierzchniowa, tynk filcowany, zbrojony mikro włóknem; zaprawa powinna mieć kolor starej bieli, musi być plastyczna oraz mieć dużą przyczepność; wymagane parametry techniczne: gęstość nasypowa: ok. $1,2 \text{ kg/dm}^3$, największe ziarno: $0,5 \text{ mm}$, wytrzymałość na ściskanie: CS II, gęstość objętościowa w stanie suchym: ok. $1,3 \text{ kg/dm}^3$, przepuszczalność pary wodnej (warstwa grubości 2 mm): $\mu \leq 25$; reakcja na ogień (EN 998): Euroklasa A1.

Preparat hydrofobowy i wzmacniający: do wglębnego gruntowania.

Woda: Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zapraw”, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty $0,25-0,5 \text{ mm}$, piasek średnioziarnisty $0,5-1,0 \text{ mm}$, piasek gruboziarnisty $1,0-2,0 \text{ mm}$.

Do spodnich warstw tynku cementowo-wapiennego należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich - średnioziarnisty odmiany 2.

Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

Zaprawy budowlane do wykonania tynków zwykłych:

- Marka i skład zaprawy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe” lub aprobatom technicznym (w specyfikacji szczegółowej należy uściślić wymagania).
- Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonywane mechanicznie.
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin.
- Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.
- Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement według normy PN-EN 197-1:2002 „Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”. Za zgodą Inspektora nadzoru można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.
- Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Wapno powinno spełnia wymagania normy PN-EN-459. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska. Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić również wymagania producenta. Do wykonywania robót tynkarskich należy stosować następujący sprzęt i narzędzia pomocnicze:

- a) do przygotowania podłoża - młotki, szczotki druciane, odkurzacze przemysłowe, urządzenia do mycia hydrodynamicznego, urządzenia do czyszczenia strumieniowo-sięciowego, termometry elektroniczne, wilgotnościomierze elektryczne, przyrządy do badania wytrzymałości podłoża,
- b) do przygotowania zapraw - betoniarki, mieszarki do zapraw, przewożne zbiorniki na wodę, naczynia i wiertarki z mieszadłem wolnoobrotowym,
- c) do nakładania zaprawy - agregaty tynkarskie, pompy do zapraw, kielnie, pace.

Na niezasolonych podłożach we wnętrzu i na elewacji zastosować tynki, który mają charakter czysto wapienny. Stosować suche zaprawy wapienne do sporządzania tynków wewnętrznych (kategoria CS III) zawierające domieszkę naturalnej pucolan:

- położyć podkład - obrzutkę, zapewniającą dobrą przyczepność nakładanych warstw tynku wapiennego zawierającą spoiwo wapienne i pucolanę: sucha zaprawa tynkarska, do przygotowania podłoża pod tynk przy narzucie półkryjącym; temperatura stosowania: +5°C do + 25°C
- położyć tynk wapienny na bazie spoiwa wapiennego i naturalnych pucolan, stosowany w renowacji zabytków na elewacjach i we wnętrzach nie obciążonych solami, spełniający wymagania zaprawy do sporządzania tynków zewnętrznych i wewnętrznych kategoria GP, zgodnie z PN-EN 998-1; temperatura stosowania: +5°C do + 25°C
- położyć gładź wapienną: szpachlówkę powierzchniową do tynków wewnętrznych i zewnętrznych na bazie spoiwa wapiennego i naturalnych pucolan; temperatura stosowania: + 5 °C do + 25 °C
- położyć warstwy wykończeniowe: gruntowania ścian, a po związaniu tynków całość zagruntować preparatem wzmacniająco-hydrofobizującym do głębokiego gruntowania; położyć nowe powłoki malarskie z farby paroprzepuszczalnej w kolorze określonym w dokumentacji projektowej i w odrębnej SST.

4a. Wykonanie tynków cementowo-wapiennych we wnętrzach:

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C oraz pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać jedynie tynki zwykłe i to przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytycznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.

Przygotowanie podłoża: podłoża tynków cementowo-wapiennych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100 p. 3.3.2. Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w tabl. 4 normy PN-70/B-10100.

Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z normą PN-70/B-10100.

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

Tynk trójwarstwowy powinien się składać z obrutki, narzutu i gładzi. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych.

Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu.

Do wykonania tynków należy stosować zaprawy cementowo-wapienne: tynków nienarażonych na zawilgocenie - w proporcji 1:1:4; narażonych na zwilgocenie oraz w tynkach zewnętrznych - w proporcji 1:1:2.

Kontrola robót w trakcie robót:

Badania w czasie robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej. Częstotliwość oraz zakres badań zaprawy wytwarzanej na placu budowy, a w szczególności jej marki i konsystencji, powinny wynikać z norm.

Wyniki badań materiałów i zapraw powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót tynkowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną (szczegółową) wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania tynków.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Badania w czasie odbioru tynków przeprowadzać należy w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C.

Przed przystąpieniem do badań przy odbiorze należy sprawdzić na podstawie dokumentów:

- a) czy załączone wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót potwierdzają, że przygotowane podłoża nadawały się do położenia tynku a użyte materiały spełniały wymagania pkt. 2 niniejszej ST,
- b) czy w okresie wykonywania tynku zwykłego temperatura otoczenia w ciągu doby nie spadła poniżej 0°C.

Sprawdzenie przyczepności tynku do podłoża należy przeprowadzać metodą podaną w PN-85/B-04500. Jako badania orientacyjne dopuszcza się stosowanie opukiwania tynku lekkim drewnianym młotkiem (brak głuchego odgłosu świadczy o dobrej przyczepności).

Przyczepność międzywarstwową tynków wielowarstwowych należy sprawdzić za pomocą przyrządu zwanego młotkiem Baronnie'go metodą kwadracikowania, tj. próba krzyżowego

nacinania wyprawy i poddania jej uderzeniom stempla o ciężarze 250 gramów przy badaniu po 7 dniach od wykonania tynków, a co najmniej 500 gramów - po 28 dniach. Brak wypadania kwadracików pod uderzeniem świadczy o dostatecznej przyczepności.

Sprawdzenie odporności tynków na uszkodzenia mechaniczne należy przeprowadzać młotkiem Baronne'go metodą kwadracikowania.

Sprawdzenie grubości tynków: W pięciu dowolnie wybranych miejscach powierzchni otynkowanej należy wyciąć próbki kontrolne o wymiarach 2x2 cm lub o średnicy około 3 cm w taki sposób, aby podłoże zostało odsłonięte lecz nie naruszone. Odsłonięte podłoże należy oczyścić z ewentualnych pozostałości zaprawy. Pomiar grubości tynku powinien być wykonany przymiarem z dokładnością do 1 mm. Za przeciętną grubość tynku badanej powierzchni otynkowanej należy przyjmować wartość średnią pomiaru w pięciu otworach. W przypadku badania tynku o powierzchni większej niż 5000 m należy na każde rozpoczęte 1000 m wyciąć jeden dodatkowy otwór.

Sprawdzenie wyglądu i innych właściwości powierzchni otynkowanych: Wygląd powierzchni otynkowanych (barwa, obecność wykwitów, spękań itp.) należy sprawdzić za pomocą oględzin zewnętrznych. Gładkość powierzchni oraz brak pylenia należy sprawdzać przez potarcie tynku dłonią.

Odporność powierzchni otynkowanych na rozmywanie podczas robót malarskich należy sprawdzać w sposób następujący: powierzchnię tynku należy zwilżyć wodą za pomocą pędzla ławkowca i natychmiast przeprowadzić próbę odporności na uderzenia metodą kwadracikowania, stosując uderzenie stempla o ciężarze 250 gramów; próba ta powinna dać wynik dodatni (brak wypadania kwadracików).

Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków należy przeprowadzić wg PN-70/B-10100.

Sprawdzenie wykończenia tynków na narożach i obrzeżach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych należy przeprowadzić wzrokowo oraz przez pomiar równocześnie z badaniem wyglądu powierzchni otynkowanych.

Normy:

- PN-EN 998-1:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 1: Zaprawa tynkarska
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze (Norma wycofana bez zastąpienia).
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe (Norma wycofana bez zastąpienia).
- PN-EN 1015-2:2000 Metody badań zapraw do murów - Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do badań.
- PN-EN 1015-2:2000/A1:2007 (u) jw.
- PN-EN 1015-3:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplwyu).
- PN-EN 1015-3:2000/A1:2005 jw.
- PN-EN 1015-4:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru).
- PN-EN 1015-12:2002 Metody badań zapraw do murów - Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania.
- PN-EN 1015-19:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie współczynnika przenoszenia pary wodnej w stwardniałych zaprawach na obrzutkę i do tynkowania.
- PN-EN 1015-19:2000/A1:2005 jw.
- PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 jw.
- PN-EN 197-2:2002 Cement - Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 459-2:2003 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań.
- PN-EN 459-3:2003 Wapno budowlane - Część 3: Ocena zgodności.

- PN-EN 1008-1:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
- PN-EN 934-6:2002/A1:2006 jw.
- PN-B-30041:1997 Spoiwa gipsowe - Gips budowlany.
- PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe - Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.
- PN-B-30042:1997/Az1:2006 jw.
- PN-92/B-01302 Gips, anhydryt i wyroby gipsowe - Terminologia.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 jw.

3.4. Szczegółowe zasady wykonania robót malarskich:

Materiały stosowane do wykonywania robót malarskich, będące w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. materiałami budowlanymi (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami), wprowadzone do obrotu i stosowane w budownictwie na terytorium RP, powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską.

Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji (okresu przydatności do użytkowania).

Wszystkie materiały do wykonania robót malarskich powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych, kartach technicznych itp.).

Do wnętrza do malowania tynków stosować należy farby lateksowe / akrylowe kolor biały RAL 9016. Grunt wodny. Powinna to być farba wodorozcieńczalna, lateksowa farba akrylowa, dyspersyjna, półmat. Powinna zapewniać ochronę pomieszczeń o podwyższonej wilgotności. Preparat do gruntowania - wodorozcieńczalny preparat do głębokiego gruntowania o właściwościach wzmacniających i hydrofobizujących. Obszary stosowania: Preparat służy do wzmacniającego i hydrofobizującego gruntowania piaszczących podłoży mineralnych, jak tynki P II (cementowo-wapienne) i P III (cementowe) podpowłoki systemowe i inne kompozycje powłokowe ze spoiwem opartym na tworzywach sztucznych. Poza tym nadaje się do gruntowania tynków wewnętrznych, tynków gipsowych i płyt gipsowo-kartonowych i podpowłok systemowych. Wymagany jest preparat wodorozcieńczalny, odporny na alkalia, o wysokiej zdolności wnikania w podłoże, wzmacniający i hydrofobizujący. Gęstość: ok. 1,0 g/cm³. Temperatura zapłonu: niepalny – wodorozcieńczalny. Działanie wzmacniające: bardzo dobre. Błona: przezroczyste wysychająca. Nasiąkliwość: hydrofobowy. Odporność na alkalia: zapewniona do pH 14. Długotrwałość działania hydrofobowego: bardzo dobra. Głębokość wnikania: bardzo dobra. Wyrównywanie chłonności podłoża: bardzo dobre. Wzmacniający, hydrofobizujący, odporny na alkalia, prawie bezwonny.

Farba do malowania płyt gipsowo-kartonowych: farba niskoemisyjna do wnętrza, niezawierająca rozpuszczalników i plastyfikatorów, odporna na zmywanie wg DIN 53778, odporna na ścieranie na mokro- co najmniej klasa II wg EN13300, wysoka przepuszczalność wody i pary wodnej, o działaniu antypleśniowym dzięki alkaliczności, kolor biały RAL 9016.

Do malowania powierzchni wewnątrz obiektów można ponadto stosować, po uzyskaniu akceptacji projektanta i inspektora nadzoru:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby olejne i alkidowe (ftalowe) odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81901:2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby na spoiwach:
 - żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe,
 - żywicznych rozcieńczalnych wodą,
 - mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej lub suchych mieszanek do zarobienia wodą,
 - mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą,które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- lakiery wodorozcieńczalne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81802:2002,
- lakiery olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81800:1998,
- lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów,
- kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć właściwości techniczne określone przez producenta wyrobów malarskich i odpowiadające wymaganiom odpowiednich dokumentów odniesienia (PN bądź aprobat technicznych).

Do przygotowania farb zarabianych wodą należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod malowanie a także kontroli materiałów. Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- wykonaniu podłoża pod wykładziny,
- ułożeniu posadzek,
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie (bez przeszkleń – chyba, że przeszklenia wykonane zostały fabrycznie).

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin dywanowych i wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów,
- oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie.

Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie:

Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom określonym w SST opracowanej dla robót tynkowych. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie

odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych).

Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą, zalecaną przez producenta wyrobów malarskich. Powierzchnia ścian powinna być przetarta, a w miejscach przemurowań należy wykonać szpachlowanie, tak aby różnice pomiędzy starymi tynkami i nowymi uzupełnieniami nie były widoczne.

Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Tynki pocienione powinny spełniać takie same wymagania jak tynki zwykłe.

Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydana jest aprobatą techniczna.

Elementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeliny, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

Roboty malarskie powinny być prowadzone:

- przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych), w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, z dodatkowym zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C ,
- w temperaturze nie wyższej niż 25°C , z dodatkowym zastrzeżeniem, by temperatura podłoża nie przewyższyła 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoży przewidzianych pod malowanie nie przekracza odpowiednich wartości podanych powyżej.

Prace malarskie na elementach metalowych można prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%.

Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację. Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru.

Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania farby oraz jej zużycie na 1 m^2 ,
- czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie bhp.

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i dokumentacją projektową,
- bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
- bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek,

- bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Wymagania w stosunku do powłok z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych oraz farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą. Powłoki te powinny być:

- odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie,
- bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla,
- zgodne ze wzorcem producenta i dokumentacją projektową w zakresie barwy i połysku.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża. Nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- spękań,
- łuszczenia się powłok,
- odstawania powłok od podłoża.

Wymagania w stosunku do powłok wykonanych z farb mineralnych z dodatkami modyfikującymi lub bez, w postaci suchych mieszanek oraz farb na spoiwach mineralno-organicznych. Powłoki z farb mineralnych powinny:

- równomiernie pokrywać podłoża, bez prześwitów, plam i odprysków,
- nie ścierać się i nie obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą,
- nie mieć śladów pędzla,
- w zakresie barwy i połysku być zgodne z wzorcem producenta oraz dokumentacją projektową,
- być odporne na zmywanie wodą (za wyjątkiem farb wapiennych i cementowych bez dodatków modyfikujących),
- nie mieć przykrego zapachu.

Dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- na powłokach wykonanych na elewacjach niejednolity odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań, o powierzchni każdego z nich nie przekraczającej 20 cm,
- chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,
- odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,
- ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

Wymagania w stosunku do powłok z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i

rozpuszczalnikowych. Powłoki z lakierów powinny:

- mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd, zgodny z wzorcem producenta i dokumentacją projektową,
- nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń,
- dobrze przylegać do podłoża,
- mieć odporność na zarysowania i wycieranie,
- mieć odporność na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy przeprowadzić badanie podłoża oraz materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

Badanie podłoża pod malowanie należy wykonywać po otrzymaniu protokołu z ich przyjęcia.

Badanie podłoża powinno być przeprowadzane po zamocowaniu i wbudowaniu wszystkich elementów przeznaczonych do malowania. Kontrolą powinny być objęte w przypadku:

- tynków zwykłych i pocienionych - zgodność z projektem, równość i wygląd powierzchni z uwzględnieniem wymagań określonych w szczegółowej specyfikacji technicznej robót tynkowych, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, zabezpieczenie elementów metalowych, wilgotność tynku,
- podłoży z drewna - wilgotność, stan podłoża, wygląd i czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień,
- płyt gipsowo-kartonowych i włóknisto-mineralnych - wilgotność, wygląd i czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wykończenie styków oraz zabezpieczenie wkretów,

- elementów metalowych - czystość powierzchni.

Równość powierzchni tynków należy sprawdzać metodami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dla robót tynkowych.

Wygląd powierzchni podłoży należy oceniać wizualnie, z odległości około 1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni metalowych) należy oceniać przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni metalowych do przetarcia należy używać czystej szmatki.

Wilgotność podłoży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadku wątpliwości należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność metodą suszarkowo-wagową. Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5., odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez inspektora nadzoru.

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać normom wymienionym w niniejszej SST. Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich,
- terminy przydatności do użycia podane na opakowaniach,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

a) w przypadku farb ciekłych:

- skoagulowane spoiwo,
- nieroztarte pigmenty,
- grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
- kożuch,
- ślady pleśni,
- trwałe, nie dające się wymieszać osady,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny,

b) w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:

- ślady pleśni,
- zbrylenie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny.

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji i instrukcjami producentów farb. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoży i nakładania powłok malarskich.

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót malarskich, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoży,
- jakości powłok malarskich.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%. Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
- sprawdzenie odporności na wycieranie,
- sprawdzenie przyczepności powłoki,
- sprawdzenie odporności na zmywanie.

Metody przeprowadzania badań powłok malarskich w czasie odbioru robót:

- a) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- b) sprawdzenie zgodności barwy i połysku - przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- c) sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie - przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby,
- d) sprawdzenie przyczepności powłoki:
 - na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych - przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
 - na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie PN-EN ISO 2409:2008,
- e) sprawdzenie odporności na zmywanie - przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne spłukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla; powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

3.5. Szczegółowe zasady instalowania drzwi i okien:

Do montażu stolarki można przystąpić po ukończeniu robót mokrych (tynki, posadzki).

Osadzenie stolarki przed zakończeniem robót mokrych jest możliwe przy zapewnieniu odpowiednich warunków cieplno-wilgotnościowych w pomieszczeniach.

Przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić:

- prawidłowość wykonania ścian,
- rodzaj, stan wykończenia i prawidłowość wykonania ościeży,
- zgodność wymiarów otworów z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej,
- czy wymiary stolarki oraz otworów umożliwiają prawidłowe ustawienie i podparcie okien z zachowaniem właściwej szerokości szczeliny na obwodzie pomiędzy ościeżem a ościeżnicą.

Usytuowanie stolarki w ościeżu:

Stolarkę należy sytuować w ościeżu tak, aby nie powstały mostki termiczne, prowadzące do skraplania się pary wodnej na wewnętrznej stronie ościeżnicy lub powierzchni ościeża.

Na wewnętrznych powierzchniach ościeża powinna się utrzymywać temperatura wyższa o minimum 1°C od temperatury punktu rosy.

Zasady ustawienia stolarki w otworze:

Ustawienie stolarki powinno zapewniać:

- luz (szczelinę) pomiędzy otworem w ścianie a wyrobem, pozwalający na zmiany wymiarów stolarki pod wpływem temperatury, wilgotności oraz ruchu konstrukcji budynku nieograniczające funkcjonalności stolarki,
- miejsce dla klocków dystansowych i podporowych.

Do podpierania progu ościeżnicy stosuje się zgodnie z wytycznymi ich producenta klocki lub belki drewniane (czasami elementy poszerzające, o ile takie są przewidziane w dokumentacji producenta) oraz kątowniki bądź kotwy stalowe.

Do ustawienia stolarki w otworze służą klocki podporowe i dystansowe.

Klocki podporowe i dystansowe powinny być tak rozmieszczone, aby była zapewniona możliwość odkształcania się kształowników stolarki.

Zamocowanie okien przy użyciu tylko kołków rozporowych, śrub lub kotew, bez zastosowania klocków podporowych, jest niewystarczające do przenoszenia obciążenia.

Klocki dystansowe, służące do ustalenia pozycji stolarki w otworze, po zamocowaniu ościeżnicy powinny być usunięte, nie należy natomiast usuwać klocków podporowych.

Maksymalny wymiar szczeliny między ościeżnicą a ościeżem nie powinien przekraczać 40 mm. Przy stosowaniu pianek jednoskładnikowych wymiar ten powinien wynosić maksymalnie 30 mm.

Dopuszczalne odchyłki pionowe i poziome ustawienia stolarki w otworze przy długości elementu do 3,0 m powinny wynosić do 1,5 mm/m i nie więcej niż 3 mm łącznie.

Przy elementach o większych wymiarach, występujące odchyłki nie mogą mieć negatywnego wpływu na funkcjonalność stolarki.

Zasady mocowania stolarki w ościeżu:

Mocowanie powinno być wykonane w taki sposób, aby przewidywalne obciążenia zewnętrzne były przenoszone za pośrednictwem łączników na konstrukcję budynku, a funkcjonalność stolarki była zachowana, tzn. ruch skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu był płynny.

Zamocowania powinny być rozmieszczone na całym obwodzie ościeżnicy.

Do mocowania stolarki w ścianie budynku - w zależności od rodzaju ściany (monolityczna, warstwowa) i sposobu mocowania stosuje się kołki rozporowe/dyble, kotwy i śruby/wkręty.

Pianki poliuretanowe i tym podobne materiały izolacyjne nie służą do mocowania stolarki, a wyłącznie do uszczelnienia szczeliny między stolarką a ścianą.

Kołki rozporowe/dyble stosuje się do betonu, muru z cegły dziurawki, pustaków ceramicznych i cementowych, gazobetonu, kamienia naturalnego itp.

Śruby mogą być stosowane do mocowania ościeżnic do betonu, cegły pełnej, cegły silikatowej, cegły dziurawki, betonu lekkiego, drewna itp. Należy stosować śruby dostosowane do materiału ościeży.

Kotwy budowlane powinny być stosowane wszędzie tam, gdzie odstęp ościeżnicy jest zbyt duży do stosowania dybli, np. przy mocowaniu dolnym (progowym) lub w rozwiązaniach ścian warstwowych.

Dopuszcza się stosowanie systemowych konsoli stalowych.

Przy wykonywaniu uszczelnienia należy przestrzegać zaleceń (wytycznych) producenta materiałów uszczelniających, dotyczących:

- zgodności chemicznej stykających się ze sobą materiałów,
- oczyszczenia powierzchni przylegania,
- zagruntowania powierzchni przylegania (w zależności od rodzaju materiału),
- wymagań w zakresie wilgotności i temperatury powietrza.

Uszczelnienie powinno być trwałe i nie może wchodzić w reakcje chemiczne z otaczającymi je materiałami. Warstwa środkowa to izolacja termiczna wykonywana z pianki wypełniającej (np. pianki poliuretanowej) lub mineralnych materiałów izolacyjnych (np. wełny), które zapewniają izolację termiczną i akustyczną połączenia drzwi z ościeżami.

Szczelina między ościeżnicą a ościeżem powinna być całkowicie wypełniona warstwą izolacji termicznej. Pianki stosowane do wypełnienia połączeń (zaleca się pianki dwuskładnikowe o kontrolowanym spienianiu) nie mogą wchodzić w reakcje chemiczne, ani też wydzielać substancji szkodliwych. Stosowanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta. Dotyczy to przede wszystkim temperatury otoczenia, przy której mogą być użyte oraz czystości wypełnianej szczeliny. Podczas wtryskiwania pianki należy zwracać uwagę na dokładne wypełnienie szczeliny, a jednocześnie nie wolno doprowadzić do odkształcenia (deformacji) ramy ościeżnicy.

Uszczelnienie zewnętrzne powinno być paroprzepuszczalne.

3.6. Szczegółowe zasady wykonania robót murarskich:

Materiały i wyroby wykorzystywane w robotach murarskich:

- elementy murowe,
- zaprawy murarskie,
- wyroby dodatkowe: nadproża,
- inne wyroby i materiały.

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonania konstrukcji murowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Elementy murowe:

Rozróżnia się następujące rodzaje elementów murowych różnicowane z uwagi na:

- Surowiec użyty do ich produkcji oraz ogólne zasady projektowania i wykonywania konstrukcji murowych:
 - ceramiczne o małej i dużej gęstości, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 771-1,
 - silikatowe, spełniające wymagania normy PN-EN 771-2,
 - z betonów zwykłych i lekkich kruszywowych według normy PN-EN 771-3,
 - z autoklawizowanego betonu komórkowego, odpowiadające wymaganiom PN-EN 771-4,
 - z kamienia sztucznego według normy PN-EN 771-5,
 - z kamienia naturalnego, spełniające wymagania normy PN-EN 771-6.
- Surowiec użyty do ich produkcji oraz projektowanie i wykonywanie konstrukcji murowych według indywidualnych zasad:
 - z betonów lekkich z wypełniaczami organicznymi,
 - z nieautoklawizowanego betonu komórkowego,
 - z gipsu naturalnego i syntetycznego oraz z gipsobetonu,
 - stosowane sporadycznie lub na skalę doświadczalną elementy z gliny niewypalanej, z tworzyw sztucznych, produkowane według norm krajowych lub aprobat technicznych.
- Wielkość elementów:
 - drobnowymiarowe o wadze kilku kilogramów (cegły pełne i drażnione, bloczki pełne) układane przy murowaniu jedną ręką,
 - średniowymiarowe o wadze kilkunastu lub dwudziestu kilku kilogramów (pustaki i bloki pełne) układane oburącz przy murowaniu.

Elementy wielkowymiarowe, np. nadproża lub prefabrykowane bloki ściennie, które są układane przez kilku murarzy lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, nie są zaliczane do grupy elementów murowych.

- Wymagania stawiane tolerancjom wymiarowym:
 - elementy do murowania na zwykłe spoiny,
 - elementy do murowania na cienkie spoiny.
- Zawartość otworów w elementach murowych:
 - elementy grupy 1,
 - elementy grupy 2,
 - elementy grupy 3.

Elementy murowe przyporządkowywane tym grupom powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1 w normie PN-B-03002.

- Przeprowadzaną kontrolę produkcji (kategoria produkcji):
 - elementy kategorii I, do której zalicza się wyroby, których producent deklaruje, że mają one określoną wytrzymałość na ściskanie, a wyniki kontroli jakości przeprowadzanej w zakładzie potwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od zadeklarowanej jest nie większe niż 5%,
 - elementy kategorii II, do której zalicza się wyroby, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.
- Kształt elementów murowych:

- z gładkimi powierzchniami bocznymi do murowania na pełne pionowe spoiny poprzeczne,
- z piórem i wpustem, przeznaczone do murowania ściany bez wypełniania zaprawą pionowych spoin poprzecznych,
- z dwoma uchwytemi bocznymi lub z jednym uchwytem centrycznym.
- Rolę pełnioną w konstrukcji murowej:
 - podstawowe o kształcie prostopadłościanu, spełniające rolę głównego elementu konstrukcyjnego,
 - uzupełniające o różnorodnym kształcie, tj. narożniki, okapniki, daszki.

Właściwości elementów murowych deklarowane przez ich producentów i przewidywane w dokumentacji projektowej:

- Wymiary i odchyłki wymiarowe
Według norm producent powinien podawać nominalne wymiary długości, szerokości i wysokości. Odchyłki wymiarowe charakteryzuje się dwoma parametrami:
 - wartością średnią (różnica między wartością średnią pomiarów i wartością deklarowaną),
 - rozpiętością wymiarów (różnica między wynikiem największym i najmniejszym).
- Kształt i budowa
Producent elementów murowych powinien podać ich cechy zewnętrzne w zakresie potrzebnym do jednoznacznej identyfikacji danego elementu i określenia jego przydatności do stosowania oraz ewentualnego wykorzystania przez projektanta przy wykonywaniu obliczeń statystycznych, akustycznych, ogniowych itp.
- Wady i uszkodzenia powierzchniowe
W odniesieniu do elementów przeznaczonych do murowania na cienkie spoiny wymagane jest podanie przez producenta maksymalnych dopuszczalnych odchyłków płaskości powierzchni kładzenia (wspornych).
Gęstość brutto i netto oznaczana w stanie suchym powinna być deklarowana wtedy, kiedy takie dane są potrzebne do oceny izolacyjności akustycznej, nośności, odporności ogniowej lub izolacyjności cieplnej ścian.
Zgodnie z normami producenci powinni podawać średnią wytrzymałość na ściskanie elementów murowych. Producent może również deklarować wytrzymałość znormalizowaną. Konieczne jest również podanie kategorii produkcji elementów murowych.

Dobór grup elementów murowych w projekcie powinien uwzględniać przewidywane warunki środowiskowe i w konsekwencji stopień narażenia na zawilgocenie konstrukcji murowych.

Konstrukcje murowe narażone na stałe zawilgocenie powinny być odporne na:

- cykliczne zamrażanie i rozmrażanie,
- działanie siarczanów i chlorków.

Dobór elementów murowych w różnych warunkach środowiskowych, zalecany w normie PN-B-03002, podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dobór elementów murowych wg grup z uwagi na trwałość:

Elementy murowe	Klasa środowiska				
	1	2	3	4	5
Ceramiczne	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ²)	1,2,3 ²)	1,2,3 ²)
Silikatowe	1,2	1,2 ¹)	1,2 ²)	.3)	.3)
Z betonu zwykłego i kruszywowego lekkiego	1,2	1,2 ¹)	1,2 ¹)	1,2 ²)	1,2 ²)
Z autoklawizowanego betonu komórkowego	1	1 ²)	.3)	.3)	.3)
¹⁾ Przy należyтым zabezpieczeniu przed zawilgoceniem. ²⁾ Elementy licowe - odpowiednio do deklaracji producenta dotyczącej przydatności elementu w określonych warunkach środowiskowych lub elementy zwykłe - przy należyтым zabezpieczeniu przed zawilgoceniem. ³⁾ Nie stosuje się.					

Ponieważ pod pojęciem trwałości elementów murowych należy rozumieć przede wszystkim mrozoodporność, więc kategorie odporności elementów murowych na cykle zamrażania i rozmrażania powinny być skorelowane z przewidywanym sposobem ich zastosowania. Rozróżnia się następujące kategorie:

- kategoria F0, warunki obojętne (ściany wewnętrzne, wewnętrzne warstwy ścian szczelinowych),
- kategoria F1, warunki umiarkowane (zewnątrzne elementy budynku narażone na zamrażanie i rozmrażanie, ale zabezpieczone przed bezpośrednim nasączeniem),
- kategoria F2, warunki surowe (nieotynkowane przyziemie, nieotynkowane parapety, nieotynkowane kominy, zasklepienia, zwieńczenia, wolno stojące ściany graniczne).
- Właściwości cieplne:
W przypadku elementów przeznaczonych do stosowania w konstrukcjach podlegających wymaganiom izolacyjności cieplnej, producent powinien podać informacje o właściwościach cieplnych. Informacje te mogą być oparte na wartościach tabelarycznych, obliczeniach lub badaniach, zgodnie z PN-EN 1745.
- Absorpcja wody - zewnętrzne nietynkowane elementy budynku:
W przypadku elementów stosowanych do budowy zewnętrznych ścian licowych sprawdzana jest ich absorpcja (nasiąkliwość) 24-godzinna.
- Absorpcja wody - warstwy odporne na wilgoć:
W przypadku elementów murowych stosowanych w konstrukcjach szczególnie narażonych na silne zawilgocenie, określa się absorpcję (nasiąkliwość) za pomocą gotowania w wodzie.
- Absorpcja wody - początkowa wielkość absorpcji wody:
Jeżeli jest to niezbędne, ze względu na sposób stosowania elementów, należy sprawdzać początkową wielkość absorpcji wody w czasie 60 sekund.
- Reakcja na ogień:
Jeżeli przewidywane zastosowanie wyrobu tego wymaga, producent powinien deklarować klasę reakcji na ogień elementu murowego. Jeżeli element zawiera mniej niż 1% masy (objętości) materiałów organicznych, deklarować można klasę A1 bez konieczności przeprowadzania badań ogniowych.
- Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych:
W przypadku elementów ceramicznych, zależnie od przewidywanego zakresu zastosowania, bada się zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych.
- Rozszerzalność pod wpływem wilgoci:

Jeżeli normy tego wymagają, to można przeprowadzić badania zmian liniowych pod wpływem wilgoci elementów murowych.

- Przepuszczalność pary wodnej:
W przypadku elementów licowych, należy podać tabelaryczną wartość współczynnika dyfuzji pary wodnej. Tabelaryczny (normowy) współczynnik dyfuzji określa się na podstawie gęstości materiału.
- Wytrzymałość spoiny (charakterystyczna początkowa wytrzymałość spoiny):
W przypadku elementów murowych i zapraw murarskich przeznaczonych do stosowania w elementach konstrukcyjnych, powinna być deklarowana charakterystyczna początkowa wytrzymałość spoiny na ścinanie. Deklaracja może być oparta na wartościach tabelaryzowanych podanych w normach przedmiotowych lub na wartościach wynikających z badań.
- Substancje niebezpieczne:
Konieczne jest przeprowadzanie badań promieniotwórczości naturalnej elementów murowych. Badania te należy wykonywać zgodnie z Instrukcją ITB nr 234/95.

Rodzaje zapraw murarskich:

Rozróżnia się następujące zaprawy murarskie różnicowane z uwagi na:

- Właściwości i/lub zastosowanie:
 - ogólnego przeznaczenia (G),
 - lekka (L),
 - do cienkich spoin (T).
- Koncepcję projektowania zaprawy:
 - zaprawa wg projektu,
 - zaprawa wg przepisu.
- Sposób produkcji:
 - zaprawa wytwarzana w całości lub częściowo w zakładzie, spełniająca wymagania normy PN-EN 998-2,
 - zaprawa wytwarzana na miejscu budowy, odpowiadająca wymaganiom normy PN-B-10104.
- Skład materiałowy zapraw ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na miejscu budowy (symbol rodzaju):
 - zaprawa cementowa („c”),
 - zaprawa cementowo-wapienna („cw”),
 - zaprawa wapienna („w”),
 - oraz zaprawy mieszane np. cementowo-gliniana („cgl”).
- Proporcję składników (mierzoną objętościowo) w zaprawach ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na miejscu budowy:
 - a) zaprawa cementowa (cement : piasek):
 - odmiana 1:2 (symbol odmiany A),
 - odmiana 1:3 (symbol odmiany B),
 - odmiana 1:4 (symbol odmiany C),
 - b) zaprawa cementowo-wapienna (cement : wapno : piasek):
 - odmiana 1:0,25:3 (symbol odmiany D),
 - odmiana 1:0,5:4 (symbol odmiany E),
 - odmiana 1:1:6 (symbol odmiany F),
 - odmiana 1:2:9 (symbol odmiany G),
 - c) zaprawa wapienna (wapno : piasek)
 - odmiana 1:1,5 (symbol odmiany H),
 - odmiana 1:2 (symbol odmiany I),
 - odmiana 1:4 (symbol odmiany J).
- Wytrzymałości na ściskanie zapraw ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na placu budowy:
 - klasa M 0,25 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 0,25 N/mm² ,
 - klasa M 0,5 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 0,5 N/mm² ,
 - klasa M 1,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 1,0 N/mm² ,
 - klasa M 2,5 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2,5 N/mm² ,

- klasa M 5,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5,0 N/mm²,
- klasa M 10,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 10,0 N/mm²,
- klasa M 15,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm²,
- klasa M 20,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20,0 N/mm²,
- klasa M d przy wytrzymałości na ściskanie większy od 25,0 N/mm².

Dla zapraw murarskich produkowanych fabrycznie wytrzymałość na ściskanie powinna być deklarowana przez producenta. Producent może deklarować klasę wytrzymałości na ściskanie oznaczoną literą „M” i następującą po niej liczbą klasy, co oznacza, że wytrzymałość na ściskanie w N/mm² jest nie mniejsza od tej liczby.

Zalecane zgodnie z normą PN-B-10104 odmiany i klasy zapraw wytwarzanych na placu budowy w zależności od ich przeznaczenia podano w tablicy poniżej.

Tablica: Zalecane rodzaje, odmiany i klasy zapraw w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie		Symbol rodzaju	Symbol odmiany	Klasa
Ściany fundamentowe i ściany zewnętrzne poniżej poziomu terenu	konstrukcyjne	C	A, B, C	od M 10 do M 15; M d
		CW	D, E	M 10; M 15
	niekonstrukcyjne	C	B, C	M 10; M 15
		CW	D, E	M 10; M 15
Ściany zewnętrzne powyżej poziomu terenu	konstrukcyjne	C	A, B, C	od M 10 do M 20
		CW	D, E, F	od M 5 do M 15
	niekonstrukcyjne	C	B, C	M 10; M 15
		CW	E, F	M 5; M 10

Ściany wewnętrzne	konstrukcyjne	C	B, C	M 10; M 15
		CW	D, E, F, G	od M 2,5 do M 15
		W	H	M 1
	niekonstrukcyjne	C	C	M 10
		CW	D, E, F, G	od M 2,5 do M 5
		W	H, I, J	od M 0,25 do M 1

Dobór zapraw z uwagi na warunki środowiskowe eksploatacji konstrukcji murowej z uwzględnieniem stopnia narażenia na zawilgocenie przedstawiono zgodnie z normą PN-B-03002 w tablicy poniżej.

Tablica: Dobór zapraw z uwagi na trwałość

Klasa zaprawy	Klasa środowiska				
	1	2	3	4	5
1,0	+	-	-	-	-
3,0	+	+	-	-	-
> 5,0	+	+	+	+1)	+1)
¹⁾ Odpowiednio do deklaracji producenta					

Do murów zbrojonych powinny być wykorzystywane zaprawy cementowe o wytrzymałości nie niższej niż 5 N/mm², a w przypadku murów zbrojonych w środowisku wilgotnym - o

wytrzymałości nie niższej niż 8 N/mm. Do murów zbrojonych należy stosować zaprawy nie powodujące korozji zbrojenia.

Z uwagi na charakterystyczny dla zapraw proces wiązania, czyli stopniowego przechodzenia ze stanu płynnego lub plastycznego w stan stały, właściwości zapraw muszą być określane zarówno dla suchych mieszanek jak i dla zapraw świeżych oraz stwardniałych. Właściwości mieszanek suchych określane są w odniesieniu do zapraw wytwarzanych w zakładzie (kontrola bieżąca procesu produkcji). Właściwości zaprawy świeżej istotne są dla murarza i przebiegu robót murarskich, natomiast zaprawy stwardniałej decydują o jakości konstrukcji murowej.

Właściwości zapraw murarskich deklarowane przez ich producentów i przewidywane w dokumentacji projektowej.

Proporcje składników suchej mieszanki:

Proporcje składników mieszanki suchej podaje się w przypadku zapraw wytwarzanych na budowie. Wszystkie składniki powinny odpowiadać warunkom technicznym ustalonym przez projektanta w dokumentacji projektowej.

W przypadku zapraw fabrycznie wytwarzanych z reguły producent nie podaje składu. W takim przypadku konieczne jest opisanie na opakowaniu przeznaczenia i sposobu stosowania zaprawy.

Uziarnienie wypełniaczy:

Podawanie maksymalnego rozmiaru kruszywa wymagane jest jedynie w przypadku zapraw przeznaczonych do cienkich spoin (do 2 mm).

Gęstość nasypowa mieszanki suchej:

Podawanie gęstości nasypowej jest konieczne w przypadku projektowania zapraw według przepisu, tzn. w momencie określania proporcji składników (objętościowo lub masowo).

Okres gwarancji mieszanki suchej:

Normy nie określają minimalnego okresu przydatności mieszanki suchej zaprawy do stosowania, więc większość producentów przyjmuje minimalny okres gwarancji trzy miesiące.

Proporcje mieszania mieszanki z wodą

W przypadku zapraw gotowych proporcje mieszania mieszanki suchej z wodą określa producent. W przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy proporcje określa się na podstawie badań konsystencji świeżego zarobu.

Właściwości świeżej zaprawy:

Konsystencja i plastyczność (rozplływ):

Konsystencję świeżej zaprawy określa się za pomocą stolika rozplwy wg normy PN-EN 1015-3. Jedynie w przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy, PN-B-10104 tymczasowo dopuszcza stosowanie dotychczasowej polskiej metody oznaczania konsystencji zaprawy, polegającej na określeniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie, zgodnie z PN-85/B-04500.

Konsystencja (w cm) świeżej zaprawy, w zależności od rodzaju elementów murowych, określana wg PN-85/B-04500, powinna wynosić:

- elementy ceramiczne o nasiąkliwości do 6% - 517 cm,
- elementy ceramiczne o nasiąkliwości powyżej 6% do 22% - 6*8 cm,
- elementy ceramiczne o nasiąkliwości 22% - 8*10 cm,
- elementy silikatowe - 6*8 cm,
- elementy z betonu kruszywowego zwykłego - 5*7 cm,
- elementy z betonu kruszywowego lekkiego - 7*8 cm,
- elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego - 8*9 cm,
- elementy z kamienia naturalnego i sztucznego - 6*10 cm.

Gęstość objętościowa zaprawy świeżej:

Badania gęstości zaprawy świeżej nie jest obowiązkowe. Badania takie mogą być przydatne do alternatywnego określania zawartości powietrza w zaprawie świeżej. Według dotychczasowych norm polskich oznaczanie polega na określeniu czasu, po którym zaprawa zgęstnieje na tyle, że jej konsystencja zmniejszy się o 3 cm, a plastyczność o 4 cm.

Czas zachowania właściwości roboczych:

Czas zachowania właściwości roboczych zapraw produkowanych fabrycznie powinien być deklarowany przez producenta. Wyniki badań przeprowadzanych według PN-EN 1015-9 powinny wykazywać czas nie krótszy niż jego wartość deklarowana.

Czas zachowania właściwości roboczych zapraw wykonywanych na miejscu budowy, określany według PN-EN 1015-9, nie powinien być krótszy niż:

- dla zapraw cementowych - 2 h,
- dla zapraw cementowo-wapiennych - 5 h,
- dla zapraw wapiennych - 8 h.

Czas korekty świeżo zarobionej zaprawy:

Czas korekty powinien być deklarowany w przypadku zapraw do murowania na cienkie spoiny. Ogólnie przyjmuje się, że nie powinien być krótszy niż 7 minut.

Zawartość powietrza

Badanie zawartości powietrza jest wymagane w odniesieniu do zapraw produkowanych fabrycznie, jedynie w przypadku zapraw tynkarskich. Jeżeli jednak jest to konieczne ze względu na zastosowanie zaprawy murarskiej wg przepisu, wprowadzanej do obrotu, to zakres zawartości powietrza deklaruje producent. Badania przeprowadza się zgodnie z PN-EN 1015-7.

Co do zapraw z kruszywami porowatymi dopuszczana jest również możliwość określania zawartości powietrza na podstawie badania gęstości objętościowej świeżej zaprawy, zgodnie z PN-EN 1015-6.

Zawartość powietrza dla zapraw bez dodatków napowietrzających, wykonywanych na miejscu budowy, określana według PN-EN 1015-7, nie powinna być większa niż:

- 10% dla klas zapraw M 0,25 do M 5,
- 13% dla klas zapraw M 10 do M d.

Zawartość chlorków:

Norma PN-EN 998-2 zaleca, aby zawartość chlorków nie przekraczała 0,1% suchej masy zaprawy. W przypadku zapraw stosowanych w konstrukcjach zbrojonych konieczne jest sprawdzenie zawartości chlorków, zgodnie z PN-EN 1015-17.

Gęstość objętościowa zaprawy stwardniałej:

Oznaczanie gęstości zaprawy w stanie suchym jest istotne przede wszystkim z uwagi na konieczność określenia, czy dana zaprawa należy do grupy zapraw zwykłych czy do grupy zapraw lekkich. Gęstość zapraw murarskich lekkich nie powinna być większa niż 1300 kg/m³. Gęstość zapraw zwykłych wytwarzanych na miejscu budowy, określana według PN-EN 1015-10, zgodnie z normą PN-B-10104 nie powinna przekraczać:

- 1) zaprawy cementowej - 2000 kg/m³,
- 2) zaprawy cementowo-wapiennej - 1850 kg/m³,
- 3) zaprawy wapiennej - 1700 kg/m³.

Wytrzymałość na ściskanie i zginanie:

Producent zapraw murarskich wytwarzanych fabrycznie powinien deklarować ich wytrzymałość na ściskanie lub odpowiednią klasę wytrzymałości. Norma PN-EN 998-2 definiuje klasy: M 1, M 2,5, M 5, M 10, M 20 i M d (dla wytrzymałości > 25 N/mm²).

Wytrzymałość na ściskanie zaprawy produkowanej fabrycznie, badana zgodnie z normą PN-EN 1015-11, nie powinna być mniejsza od deklarowanej wytrzymałości na ściskanie lub deklarowanej klasy wytrzymałości na ściskanie.

Normy nie wymagają deklarowania wytrzymałości na zginanie zapraw produkowanych fabrycznie.

Wytrzymałość na ściskanie zaprawy wytwarzanej na miejscu budowy, badanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1015-11, nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy poniżej.

Tablica: Wytrzymałość na ściskanie w zależności od rodzaju, odmiany i klasy zaprawy

Rodzaj zaprawy	Symbol odmiany	Klasa zaprawy i wytrzymałość na ściskanie N/mm ²							
		M 0,25	M 0,5	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20
Cementowa	A								20
	B							15	
	C						10		
Cementowo-wapienna	D							15	
	E						10		
	F					5			
	G				0,25				
Wapienna	H			1					
	I		0,5						
	J	0,25							

Wytrzymałość na zginanie zapraw murarskich wytwarzanych na miejscu budowy, badana według PN-EN 1015-11, w zależności od rodzaju, odmiany i klasy zaprawy, nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy poniżej.

Tablica: Wytrzymałość na zginanie w zależności od rodzaju, odmiany i klasy zaprawy

Rodzaj zaprawy	Symbol odmiany	Wytrzymałość na zginanie w zależności od klasy zaprawy N/mm ²							
		M 0,25	M 0,5	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20
Cementowa	A								5,0
	B							4,5	
	C						3,4		
Cementowo-wapienna	D							3,5	
	E						2,5		
	F					1,6			
	G				0,8				
Wapienna	H			0,45					
	I		0,4						
	J	0,25							

PN-85/B-04500, powinna wynosić nie więcej niż:

- a) zaprawa cementowa - 10%,
- b) zaprawa cementowo-wapienna:
 - klasy M 2,5 i M 5 - 14%,
 - klasy M 10 i M 15 - 12%,
- c) zaprawa wapienna - 15%.

W odniesieniu do zapraw wytwarzanych fabrycznie, przeznaczonych do stosowania w elementach zewnętrznych budynku i narażonych na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych producent deklaruje i bada absorpcję spowodowaną kapilarnym podciąganiem wody. Wyniki badań przeprowadzonych zgodnie z PN-EN 1015-18 powinny wykazać, że absorpcja wody nie jest większa od deklarowanej.

- Mrozoodporność (trwałość):
Trwałość zaprawy określa się jako odporność na zamrażanie - odmrażanie.
Zaprawy przeznaczone do stosowania w zewnętrznych elementach budynku powinny być odporne na zamrażanie - odmrażanie. Odporność na zamrażanie - odmrażanie (mrozoodporność) zaprawy sprawdza się według metody podanej w PN-85/B-04500.
Zaprawę określa się jako odporną na zamrażanie - odmrażanie, jeżeli po przeprowadzeniu wymaganych cykli zamrażania - odmrażania spadek wytrzymałości na ściskanie, badanej według PN-EN 1015-11, jest nie większy niż:
1) 10% w przypadku zapraw cementowych,
2) 20% w przypadku zapraw cementowo-wapiennych.
W przypadku zapraw wapiennych badania się nie przeprowadza, przyjmuje się, że nie są odporne na zamrażanie - odmrażanie.
- Promieniotwórczość (substancje niebezpieczne):
Konieczne jest przeprowadzenie badań promieniotwórczości naturalnej materiałów budowlanych, w tym zapraw budowlanych. Badania te należy wykonywać zgodnie z Instrukcją ITB nr 234/95.
- Wytrzymałość spoiny:
Wytrzymałość spoiny, zapraw murarskich przeznaczonych do stosowania w elementach konstrukcyjnych budynku, określa się jako początkową wytrzymałość charakterystyczną na ścinanie spoiny.
Początkowa wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie spoiny zapraw klasy M 1 do M 8 wytwarzanych na miejscu budowy może być określana na podstawie:
1) badań połączenia spoiny z elementem murowym według PN-EN 1052-3,
2) wartości tabelarycznych zawartych w załączniku C do normy PN-EN 998-2 wynoszących:
 - 0,15 N/mm² dla zapraw ogólnego stosowania i lekkich,
 - 0,3 N/mm² dla zapraw do cienkich spoin.
 W odniesieniu do zapraw wykonywanych fabrycznie producent powinien deklarować charakterystyczną początkową wytrzymałość spoiny.
Deklaracja może być wydana na podstawie badań przeprowadzonych zgodnie z procedurą zapisaną w PN-EN 1052-3 lub według wcześniej podanych wartości normowych zawartych w załączniku C do normy PN-EN 998-2.
- Reakcja na ogień:
Producent powinien podać klasę reakcji na ogień zaprawy. Klasyfikację reakcji na ogień zapraw przeprowadza się według PN-EN 13501-1 następująco:
 - 1) zaprawy zawierające frakcję jednolicie rozmieszczonych materiałów organicznych, liczoną masowo lub objętościowo < 1,0% (przyjmuje się tę wartość, która ma większe znaczenie), zalicza się do klasy A1 reakcji na ogień bez konieczności przeprowadzania badania,
 - 2) zaprawy zawierające frakcję jednolicie rozmieszczonych materiałów organicznych, liczoną masowo lub objętościowo > 1,0% (przyjmuje się tę wartość, która ma większe znaczenie), zalicza się (deklaruje) do odpowiedniej klasy reakcji na ogień na podstawie przeprowadzonych badań.
- Przepuszczalność pary wodnej:
Współczynnik przepuszczalności (dyfuzji) pary wodnej zapraw murarskich przeznaczonych do stosowania w elementach zewnętrznych budynku, wytwarzanych na miejscu budowy, przyjmuje się według wartości tabelarycznych z PN-EN 1745, uzależnionych od gęstości zaprawy.
W odniesieniu do zapraw murarskich wytwarzanych fabrycznie producent deklaruje, w zależności od gęstości zaprawy, współczynnik przepuszczalności pary na podstawie wartości tabelarycznych podanych w tablicy A.12, zawartej w normie PN-EN 1745.
- Współczynnik przewodzenia ciepła
Przy produkcji zapraw murarskich na placu budowy współczynnik przewodzenia ciepła przyjmuje się według wartości tabelarycznych, uzależnionych od gęstości zapraw, podanych w tablicy nr 3, zawartej w PN-B-10104.

W odniesieniu do zapraw murarskich wytwarzanych fabrycznie producent deklaruje współczynnik przewodzenia ciepła. Deklaracja może być wydana, w szczególności dla zapraw lekkich, na podstawie badań przeprowadzanych zgodnie z procedurą zapisaną w pkt. 4.2 normy PN-EN 1745 lub na podstawie wartości tabelarycznych uzależnionych od gęstości zapraw, zestawionych w tablicy A.12, zawartej w normie PN-EN 1745.

Prefabrykowane wyroby dodatkowe stosowane w konstrukcjach murowych powinny spełniać wymagania norm PN-EN 845. Wymaganiom określonym w normie PN-EN 845-1 powinny odpowiadać:

- kotwy,
- listwy kotwiące,
- wieszaki i wsporniki,
- stosowane do wzajemnego łączenia ze sobą murów oraz łączenia muru z innymi częściami konstrukcji lub budowli, takimi jak: ściany, stropy, belki i słupy.

Wymagania podane w normie PN-EN 845-2 powinny spełniać jednolite, pojedyncze oraz zespolone i złożone:

- nadproża prefabrykowane o rozpiętości do 4,5 m:
- stalowe,
- betonowe,
- murowane.

Wymaganiom określonym w normie PN-EN 845-3 powinno odpowiadać zbrojenie do spoin wspornych murów, obejmujące siatki stalowe:

- spajane,
- wiązane,
- ciągnione.

Stal zbrojeniowa węglowa stosowana w konstrukcjach murowych powinna spełniać wymagania podane w PN-B-03264 a austenityczna stal nierdzewna w PN-89/H-84023-06.

Do wznoszenia konstrukcji murowych można stosować inne wyroby i materiały:

- cement spełniający wymagania norm PN-EN 197-1 i PN-EN 413-1,
- wapno budowlane odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 459-1,
- piasek i inne kruszywa mineralne, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 13139,
- kruszywa lekkie do betonów i zapraw spełniające wymagania określone w PN-EN 13055,
- wodę do betonów i zapraw zgodną z wymaganiami normy PN-EN 1008.

Stosowane spoiwa polimerowe i inne domieszki do zapraw powinny spełniać wymagania odpowiednich norm polskich lub aprobat technicznych.

Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót murowych

Wyroby i materiały do robót murowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- każda jednostka ładunkowa lub partia elementów murowych luzem jest zaopatrzona w etykietę identyfikacyjną,
- wyroby i materiały konfekcjonowane są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót murowych powinien się kończyć przed zakończeniem terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

Przyjęcie wyrobów i materiałów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

Normy:

PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-1:2002/A1:2005 jw.
PN-EN 413-1:2005 Cement murarski - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 771-1:2006 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 1: Elementy murowe ceramiczne.
PN-EN 845-3:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych.
PN-EN 998-1:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 1: Zaprawa tynkarska.
PN-EN 998-1:2004/AC:2006 jw.
PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 1: Zaprawa murarska.
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1015-2:2000 Metody badań zapraw do murów - Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do badań.
PN-EN 1015-2:2000/A1:2007(U) jw.
PN-EN 1015-3:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozpląwu).
PN-EN 1015-3:2000/A1:2005 jw.
PN-EN 1015-2:2000/A2:2007(U) jw.
PN-EN 1015-6:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy.
PN-EN 1015-6:2000/A1:2007(U) jw.
PN-EN 1015-7:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie zawartości powietrza w świeżej zaprawie.
PN-EN 1015-9:2001 Metody badań zapraw do murów - Część 9: Określenie czasu zachowania właściwości roboczych i czasu korekty świeżej zaprawy.
PN-EN 1015-9:2001/A1:2007(U) jw.
PN-EN 1015-10:2001 Metody badań zapraw do murów - Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-10:2001/A1:2007(U) jw.
PN-EN 1015-11:2001 Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-11:2001/A1:2007(U) jw.
PN-EN 1015-17:2002 Metody badań zapraw do murów - Część 17: Określenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w zaprawie.
PN-EN 1015-17:2002/A1:2005(U) jw.
PN-EN 1015-18:2003 Metody badań zapraw do murów - Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1052-3:2003 Metody badań murów - Część 3: Określenie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie.
PN-EN 1052-3:2004/A1:2007(U) jw.
PN-EN 1443:2005 Kominy - Wymagania ogólne.
PN-EN 1457:2003 Kominy - Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe - Wymagania i metody badań.
PN-EN 1457:2003/A1:2004 jw.
PN-EN 1457:2003/AC:2007 jw.
PN-EN 1806:2006(U) Kominy - Gliniane / ceramiczne kształtki kanałów spalinowych do kominów jednościenne - Wymagania i metody badań.
PN-EN 1996-2:2006(U) Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Uwarunkowania projektowe, dobór materiałów i wykonawstwo konstrukcji murowych.

PN-EN 1996-3:2006(U) Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 3: Uproszczone metody obliczania niezbrojonych konstrukcji murowych.

PN-EN 13063-1:2006(U) Kominy - System kominów z glinianymi / ceramicznymi kanałami spalinowymi - Część 1: Wymagania i metody badań odporności na pożar sadzy.

PN-EN 13063-2:2005(U) Kominy - System kominów z glinianymi / ceramicznymi kanałami spalinowymi - Część 2: Wymagania i metody badań w warunkach wilgotnych.

PN-EN 13069:2005(U) Kominy - Gliniane / ceramiczne obudowy systemów kominowych - Wymagania i metody badań.

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 13139:2003/AC:2004 jw.

PN-EN 13501-1:2007(U) Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i Elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone - Projektowanie i obliczanie.

PN-B-03002:1999/Ap1:2001 jw.

PN-B-03002:1999/Az1:2001 jw.

PN-B-03002:1999/Az2:2002 jw.

PN-88/B-03004 Kominy murowane i żelbetowe - Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane - Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-10104:2005 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy o określonej składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.

PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły - Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.

PN-B-11200:1996 Materiały kamienne - Bloki, formaki, płyty surowe.

PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu - Gatunki.

PN-H-84023-6/A1:1996 jw.

Inne dokumenty i instrukcje:

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych - Wymagania ogólne Kod CPV 45000000-7, wydanie II OWEOB Promocja - 2005 rok.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, Część A - Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB - 2006 rok.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tom 1, część 2, wydanie Arkady - 1990 rok.

3.7. Szczegółowe zasady wykonania ścian i okładzin z płyt gipsowo-kartonowych:

Przed przystąpieniem do wykonywania okładzin z płyt gipsowo-kartonowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.

Przed rozpoczęciem prac montażowych pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów.

Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C, a wilgotność względna powietrza mieści się w granicach od 60 do 80%.

Pomieszczenia powinny być suche i dobrze przewietrzane.

Ruszt metalowy pod okładziny gipsowo-kartonowe można wykonać na kilka sposobów:

- przy użyciu profili stosowanych do budowy ścian działowych, bez kontaktu z osłanianą ścianą,
- z użyciem ściennych profili „U”, umocowanych do podłoża uchwytami typu ES,
- przy użyciu profili sufitowych, mocowanych do podłoża elementami łączącymi typu ES.

Ścianki działowe g-k:

- Zamocowanie do podłogi i stropu elementów poziomych (profile „U”) oraz elementów pionowych (profile „C”), rozpiętych pomiędzy elementami poziomymi.
- Rozstaw słupków (profilu „C”) ma być nie większy niż połowa szerokości płyty i musi być tak dobrany, aby łączenia płyt wypadały na słupkach.

- Profile C wstawia się pionowo pomiędzy półki profili U i nie stabilizuje się ich położenia; profil C jest przesuwany dopiero w odpowiednie miejsce po przyłożeniu płyty w momencie mocowania płyt g-k do elementów rusztu.
 - Rozstaw profili musi być taki, aby był spełniony warunek, że rozstaw przemnożony przez liczbę całkowitą będzie równy szerokości płyty g-k.
 - Dla zapewnienia projektowanej izolacyjności akustycznej ściany pod skrajne profile, zarówno poziome, jak i pionowe (przylegające do stropu, podłogi i ścian bocznych) należy podłożyć taśmę izolacji akustycznej wykonaną z elastycznej pianki polietylenowej. Profile te przytwierdza się średnio co 80 cm do podłogi i stropu odpowiednimi kołkami szybkiego montażu.
 - Profile C skraca się do wymaganego wymiaru ręcznymi nożycami do blachy lub specjalna gilotyna dźwigniową.
 - Długość profili C winna być mniejsza o 10 do 20 mm od wysokości pomieszczenia.
 - W ścianach z płyt gipsowo-kartonowych ościeżnice należy montować na etapie wykonywania rusztu.
 - Można stosować ościeżnice zarówno drewniane jak i stalowe. Jedynym warunkiem jest dopasowanie szerokości ramiaka ościeżnicy do grubości ściany.
 - Słupki przyościeżnicowe powinny być wykonane z profili "UA" z blachy o grubości 2 mm. Wymagają one pewnego utwierdzenia w stropie i podłodze. Służą do tego specjalne kątowniki przykręcane na końcach profili "UA" i zamocowane do stropu i podłogi.
 - Przy wznoszeniu ścian o wysokości do 3 m i lekkich skrzydłach drzwiowych dopuszcza się stosowanie słupków przyościeżnicowych z profili "C" z blachy 0,6 mm.
 - Bezpośrednio nad ościeżnicą musi być wstawiony odcinek profilu "U" łączący słupki przyościeżnicowe, tworząc rodzaj nadproża.
 - Między płytami nie powinna pozostawać zbyt duża szczelina, która trzeba by było wypełniać masą szpachlową.
 - Płyty powinny być ustawiane pionowo i przykręcane do profili pionowych.
 - Jeśli istnieje konieczność sztukowania płyt, to przycięty kawałek płyty powinien być mocowany raz na górze, a raz na dole po to, aby poziome połączenia płyt nie wypadły w jednej linii.
 - Nie można łączyć płyt na krawędzi otworu. Połączenie takie powinno być odsunięte od krawędzi otworu co najmniej o 15 cm.
 - Po zamontowaniu płyty g-k nie powinny dotykać ani do podłogi ani do sufitu po to, by płyty mogły się swobodnie odkształcać pod wpływem obciążeń zewnętrznych, ciężaru własnego i zmian wilgotności.
 - Płyty przykręcić jednostronnie do rusztu wkrętami w rozstawie 20-25 cm, regulując ustawienie słupków.
 - Ułożyć płyty z wełny mineralnej pomiędzy profilami rusztu tak, aby nie dotykała ona płyt g-k (gr. płyt z wełny powinna być o 1 cm mniejsza niż szerokość profili rusztu).
 - Po ułożeniu wełny należy zamocować płyty z drugiej strony rusztu w taki sposób, aby połączenia płyt nie wypadły na tym samym, ale na sąsiednim słupku. Obudowy z g-k
 - Zamocowanie profilowanych kształtowników stalowych U do elementów konstrukcyjnych.
 - Zamocowanie kształtowników profilowanych C.
 - Przymocowanie płyt gipsowo-kartonowych do rusztu za pomocą wkrętów.
- Przy budowie rusztów na powierzchniach skośnych należy stosować zasady montażu podobne, jak dla rusztów sufitowych. Przykładowo: dla rusztów z listew o przekroju 30x50 mm, mocowanych do krokwi dachowych (rozstawionych co ok. 900 mm) przy pomocy łączników typu ES, odległość między nimi nie powinna przekraczać:
- 550 mm dla płyt o gr. 15 mm mocowanych poprzecznie,
 - 550 mm dla płyt o gr. 12,5 mm mocowanych poprzecznie,
 - 420 mm dla płyt o gr. 9,5 mm mocowanych poprzecznie.
- Analogiczne rozstawy obowiązują przy zastosowaniu profili stalowych CD 60/27, mocowanych do krokwi łącznikami ES.
- Częstotliwość oraz zakres badań płyt gipsowo-kartonowych w trakcie wykonywania robót powinna być zgodna z PN-B-79405 „Wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych”.

W szczególności powinna być oceniana:

- równość powierzchni płyt,
- narożniki i krawędzie (czy nie ma uszkodzeń),
- wymiary płyt (zgodne z tolerancją),
- wilgotność i nasiąkliwość,
- obciążenie na zginanie niszczące lub ugięcia płyt.

Warunki badań płyt gipsowo-kartonowych i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Dopuszczalne odchyłki powierzchni:

Odchylenie powierzchni suchego tynku od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej	Odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	pionowego	poziomego	
nie większa niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 mb	nie większe niż 1,5 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 mm wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	nie większe niż 2 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej ścianami, belkami itp.	nie większe niż 2 mm

Normy:

PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze. PN-B-79405 Wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych.

PN-93/B-02862 Odporność ogniowa.

Inne dokumenty i instrukcje:

Informator o montażu płyt gipsowo-kartonowych, ścian działowych, okładzin ściennych i sufitów podwieszanych oraz do rozbudowy poddaszy - Rigips Polska-Stawiany Sp. z o.o., Szarbków 73, 28-400 Pińczów.

Informator-Poradnik „Zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych w budownictwie” - wydanie IV - Kraków 1996 r.

3.8. Szczegółowe zasady wykonania bezspoinowych systemów ocieplenia ścian budynków:

Wszystkie materiały do wykonania ociepleń powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Środek gruntujący - materiał wodorozcieńczalny (np. dyspersja akrylowa, wodny roztwór szkła wodnego) stosowany, zależnie od rodzaju i stanu podłoża, do jego przygotowania przed klejeniem płyt izolacji termicznej lub na powierzchni warstwy zbrojonej, przed wykonaniem warstwy wykończeniowej.

Zaprawa (masa) klejąca - gotowy lub wymagający zarobienia z wodą materiał (na bazie cementu modyfikowany polimerami, polimerowy/akrylowy mieszany z cementem, zbrojony włóknem szklanym) do klejenia płyt izolacji termicznej do podłoża, zróżnicowany zależnie od rodzaju izolacji (styropian, wełna mineralna). Wybór zaprawy ma wpływ na klasyfikację palności wyrobu. W niektórych systemach zaprawa klejąca stosowana jest także do wykonania warstwy zbrojonej. Wymagana konsystencja zaprawy (stożek pomiarowy): 10 ± 1 cm.

Płyty termoizolacyjne:

- płyty styropiennowe gr. 15 cm lub, jeśli takie rozwiązanie dopuści projektant, płyty z wełny mineralnej zwykłej i lamelowej mają zastosowanie na całych powierzchniach ścian

budynków lub, w połączeniu ze styropianem, tylko na części powyżej 25 m ponad poziomem terenu. Płyty z wełny mineralnej zwykłej wymagają w każdym przypadku mocowania mechanicznego, z wełny lamelowej mogą być, zależnie od właściwości podłoża, tylko klejone. Szczegółowe wymagania dla płyt z wełny mineralnej określa norma PN-EN 13162,

- inne rodzaje materiałów termoizolacyjnych - szkło piankowe, pianka mineralna.

Zaprawa klejowa sucha do styropianu.

Łączniki mechaniczne:

- kołki rozporowe - wkręcane lub wbijane, wykonane z tworzywa sztucznego (nylon, polipropylen, poliamid, polietylen) lub z blachy stalowej, z rdzeniem metalowym lub z tworzywa. Wyposażone są w talerzyki dociskowe, dodatkowo - w krążki termoizolacyjne, zmniejszające efekt powstawania mostków termicznych,
- profile mocujące - metalowe (ze stali nierdzewnej, aluminium) elementy, służące do mocowania płyt izolacji termicznej o frezowanych krawędziach.

Zaprawa zbrojąca - oparta na bazie cementu lub bezcementowa (np. dyspersja akrylowo-kopolimerowa), zawierająca wypełniacze (także włókna) masa, наносzona na powierzchnię płyt izolacyjnych, w której zatapia się siatka zbrojąca. W niektórych systemach tworzy samodzielnie warstwę zbrojącą.

Siatka zbrojąca - siatka z włókna szklanego (impregnowanego przeciwalkalicznie) o gramaturze min. 145 g/m², wtapiana w zaprawę zbrojącą.

Zaprawy (masy) tynkarskie

- zaprawy mineralne - oparte na spoiwach mineralnych (mineralno - polimerowych) suche zaprawy do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Mimo możliwości barwienia, zgodnie z zaleceniami producentów, dla poprawy cech optycznych, nasiąkliwości i odporności na zanieczyszczenia wymagają zwykle malowania farbami elewacyjnymi. Zależnie od uziarnienia (1,5-6 mm) wykonywane są w różnych grubościach i fakturach powierzchni - typu baranek lub rowkowy („kornik”, żłobiony),
- masy akrylowe (polimerowe) - oparte na spoiwach organicznych (dyspersje polimerowe) gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Grubości i faktury powierzchni - jak w przypadku tynków mineralnych,
- masy krzemianowe (silikatowe) - oparte na bazie szkła wodnego potasowego (z dodatkiem żywicy akrylowej) gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Zależnie od uziarnienia (1-3 mm) wykonywane w różnych grubościach i fakturach powierzchni tynków - typu baranek, rowkowy lub modelowany,
- masy silikonowe - oparte na bazie żywicy (emulsji) silikonowej, gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Grubości i faktury powierzchni - jak w przypadku tynków krzemianowych.

Farby - farby elewacyjne akrylowe, krzemianowe (silikatowe) i silikonowe, stosowane systemowo lub uzupełniająco na powierzchniach tynków cienkowarstwowych.

Elementy uzupełniające (akcesoria systemowe):

- profile cokołowe (startowe) - elementy stalowe lub aluminiowe, służące do systemowego ukształtowania dolnej krawędzi powierzchni BSO, mocowane do podłoża za pomocą kołków rozporowych,
- narożniki ochronne - elementy: z włókna szklanego (siatki), PCW, blachy stalowej i aluminiowej (z ramionami z siatki), służące do zabezpieczenia (wzmocnienia) krawędzi (narożników budynków, ościeży itp.) przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- listwy krawędziowe - elementy ze stali nierdzewnej (aluminium) służące do wykonywania styków BSO z innymi materiałami (np. ościeżnicami),
- profile dylatacyjne - elementy metalowe lub z włókna szklanego, służące do kształtowania szczelin dylatacyjnych na powierzchni BSO,

- taśmy uszczelniające - rozprężne taśmy z elastycznej, bitumizowanej pianki (poliuretanowej) do wypełniania szczelin dylatacyjnych, połączeń BSO z ościeżnicami, obróbkami blacharskimi i innymi detalami elewacyjnymi,
- pianka uszczelniająca - materiał do wypełniania nieszczelnych połączeń między płytami izolacji termicznej,
- siatka pancerna - siatka z włókna szklanego o wzmocnionej strukturze (gramatura ~500 g/m²), do wykonania wzmocnionej warstwy zbrojonej BSO w strefach o podwyższonym oddziaływaniu mechanicznym (np. do wysokości 2 m ponad poziomem terenu),
- siatka do detali - siatka z włókna szklanego o delikatnej strukturze (gramatura ~50 g/m²) do kształtowania detali elewacji (boniowanie, profile),
- profile (elementy) dekoracyjne - gotowe elementy do kształtowania elewacji (gzymsy, obramienia, podokienniki), wykonane z granulatu szklanego, styropianu, pokrywane ewentualnie warstwą zbrojoną i malowane,
- podokienniki - systemowe elementy, wykonane z blachy lakierowanej, powlekanej (stalowej, aluminiowej), dostosowane do montażu z BSO.

Uwaga: W skład większości systemów BSO wchodzi jedynie część wymienionych wyżej elementów.

Wariantowe stosowanie materiałów:

Zgodnie z określeniem art. 2 pkt 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych bezspoinowe systemy ocieplania są wyrobami budowlanymi i powinny być stosowane zgodnie z wydanymi im aprobatami. Wynika z tego wymóg konieczności wyłącznego stosowania składników systemu, wymienionych w odpowiedniej Aprobacie Technicznej. Na rynku europejskim (w tym krajowym) dokumentem dopuszczającym BSO do obrotu są Europejskie Aprobacje Techniczne (EAT), udzielane w oparciu o Wytyczne do Europejskich Aprobacji Technicznych - ETAG nr 004, na rynku krajowym - Aprobacje Techniczne ITB, udzielane w oparciu o Zalecenia Udzielania Aprobacji Technicznych (ZUAT).

Wyroby do systemów ociepleniowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej lub mają akceptację projektanta,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót ociepleniowych wyrobów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną (pkt 4 - Pakowanie, przechowywanie i transport).

Podstawowe zasady przechowywania:

- środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- izolacja termiczna - płyty ze styropianu i wełny mineralnej przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,
- siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem BSO należy:

- wykonać wszystkie roboty stanu surowego, замуrować i wypełnić przebiccia, bruzdy i ubytki,

- wykonać cały zakres robót dekarских (pokrycia, odwodnienie, obróbki blacharskie), montażu (ewentualnie wymiany) stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej, przejść i przyłączy instalacyjnych na powierzchniach przeznaczonych do wykonania BSO,
- wykonać roboty, mające wpływ na sytuację wilgotnościową podłoża, przede wszystkim tynki wewnętrzne i jastrychy,
- wykonać zabezpieczenia stolarki, ślusarki, okładzin i innych elementów elewacji.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać ocenę podłoża, polegającą na kontroli jego czystości, wilgotności, twardości, nasiąkliwości i równości.

Próba odporności na ścieranie - ocena stopnia zapylenia, osypywania się powierzchni lub występowania pozostałości wykwitów i spieków za pomocą dłoni lub czarnej, twardej tkaniny. Próba odporności na skrobanie (zadrapanie) - wykonanie krzyżowych nacięć i zrywanie powierzchni lub ocena zwartości i nośności podłoża oraz przyczepności istniejących powłok za pomocą rylca.

Próba zwilżania - ocena chłonności (nasiąkliwości) podłoża za pomocą mokrej szczotki, pędzla lub spryskiwacza.

Sprawdzenie równości i gładkości - określenie wielkości odchyłek ściany (stropu) od płaszczyzny i kierunku pionowego (poziomego). Dopuszczalne wartości zależne są od rodzaju podłoża (konstrukcje murowe, żelbetowe monolityczne, żelbetowe prefabrykowane, tynkowane).

Ilość i rozmieszczenie poddanych badaniom miejsc powinna umożliwić uzyskanie wyników, miarodajnych dla całej powierzchni podłoża na obiekcie.

Kontroli wymaga także wytrzymałość powierzchni podłoża. Dotyczy to przede wszystkim podłoży istniejących - zwiędzłych powierzchni surowych, tynkowanych i malowanych. W przypadku wątpliwości dotyczących wytrzymałości należy wykonać jej badanie metodą „pull off”, przy zastosowaniu urządzenia badawczego (testera, zrywarki). Można także wykonać próbę odrywania przyklejonych do podłoża próbek materiału izolacyjnego.

Przygotowanie podłoża:

Zależnie od typu i stanu podłoża (wynik oceny) należy przygotować je do robót zasadniczych:

- oczyścić podłoże z kurzu i pyłu, usunąć zanieczyszczenia, pozostałości środków antyadhezyjnych (olejów szalunkowych), mleczko cementowe, wykwity, luźne cząstki materiału podłoża,
- usunąć nierówności i ubytki podłoża (skucie, zeszlifowanie, wypełnienie zaprawą wyrównawczą),
- usunąć przyczyny ewentualnego zawilgocenia podłoża; odczekać do jego wyschnięcia,
- w przypadku istniejących podłoży usunąć warstwę złuszczeń, spękań, odspajających się tynków i warstw malarskich. Sposób przygotowania powierzchni (czyszczenie stalowymi szczotkami, metoda strumieniowa (różne rodzaje ścierniw), ciśnieniowa) należy dostosować do rodzaju i wielkości powierzchni podłoża, powstałe ubytki wypełnić zaprawą wyrównawczą,
- wykonać inne roboty przygotowawcze podłoża, przewidziane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej szczegółowej oraz przez producenta systemu,
- wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Roboty należy wykonywać przy spełnieniu wymagań producenta systemu, dotyczących dopuszczalnych warunków atmosferycznych (najczęściej - temperatura od +5 do +25°C, brak opadów, silnego nasłonecznienia, wysokiej wilgotności powietrza). Zalecane jest stosowanie mocowanych do rusztowań osłon, zabezpieczających przed oddziaływaniem opadów atmosferycznych, promieniowania słonecznego i wiatru. Niektóre systemy zawierają odmiany materiałów, umożliwiające wykonywanie prac w warunkach podwyższonej wilgotności powietrza i obniżonej temperatury powietrza (nocnych przymrozków).

Zależnie od rodzaju i stanu podłoża oraz wymagań producenta systemu należy nanieść środek gruntujący na całą jego powierzchnię.

Przed rozpoczęciem montażu płyt należy wyznaczyć położenie ich dolnej krawędzi i zamocować wzdłuż niej listwę cokołową (3 kołki rozporowe na mb listwy oraz po jednym w skrajnych otworach). Zamocować także profile i listwy w miejscach krawędzi BSO - zakończeń

lub styków z innymi elementami elewacji. Za pomocą sznurów wyznaczyć płaszczyznę płyt izolacji termicznej.

Nanieść zaprawę klejącą na powierzchnie płyt izolacji termicznej, zależnie od równości podłoża, w postaci placków i ciągłego pasma na obwodzie płyty (metoda pasmowo - punktowa) lub pacą ząbkowaną na całej powierzchni płyty.

Płyty naklejać w kierunku poziomym (pierwszy rząd na listwie cokołowej) przy zastosowaniu wiązania (przesunięcie min. 15 cm). Zapewnić szczelność warstwy izolacji termicznej poprzez ściśle ułożenie płyt i wypełnienie ewentualnych szczelin paskami izolacji lub - w przypadku styropianu - pianką uszczelniającą. Po związaniu zaprawy klejącej, płaszczyznę płyt izolacji termicznej zeszlifować do uzyskania równej powierzchni. Zgodnie z wymaganiami systemowymi, nie wcześniej, niż 24 godziny po zakończeniu klejenia, należy wykonać ewentualnie przewidziane projektem mocowanie łącznikami mechanicznymi (kołkami rozporowymi). Długość łączników zależna jest od grubości płyt izolacji termicznej, stanu i rodzaju podłoża. Ich rozstaw (min. 4 szt./m) - od rodzaju izolacji termicznej i strefy elewacji. Po nawierceniu otworów umieścić w nich kołki rozporowe, a następnie wkręcić lub wbić trzpienie.

W następnej kolejności ukształtować detale BSO - ościeża, krawędzie narożników budynku i ościeży, szczeliny dylatacyjne, styki i połączenia - przy zastosowaniu pasków cienkich płyt izolacji termicznej, narożników, listew, profili, kątowników, taśm i pasków siatki zbrojącej.

Z pasków siatki zbrojącej wykonać zbrojenie ukośne przy narożnikach otworów okiennych i drzwiowych. Na powierzchnię płyt izolacji termicznej naciągnąć pacą warstwę zaprawy zbrojącej (klejącej), nałożyć i wtopić w nią za pomocą pacy siatkę zbrojącą, w pierwszej kolejności ewentualną siatkę pancerną. Powierzchnię warstwy zbrojonej wygładzić - siatka zbrojąca powinna być całkowicie zakryta zaprawą.

Zależnie od systemu, na powierzchni warstwy zbrojonej nanieść środek gruntujący.

Elementy dekoracyjne zamocować (nakleić) na powierzchni wykonanej warstwy zbrojonej.

Warstwę wykończeniową wykonać po związaniu (wyschnięciu) zaprawy zbrojącej - nie wcześniej, niż po upływie 48 godzin od jej wykonania. Po ewentualnym zagruntowaniu (zależnie od wymagań systemowych) nanieść masę tynku cienkowarstwowego i poddać jego powierzchnię obróbce, zgodnie z wymaganiami producenta systemu i dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną szczegółową. Sposób wykonania tynku zależy od typu spoiwa, uziarnienia zaprawy i rodzaju faktury powierzchni. Powierzchnię tynku pomalować wybranym rodzajem farby - zależnie od wymagań projektu, systemu, warunków środowiskowych.

Jakość i funkcjonalność BSO zależy od prawidłowości wykonania wszystkich kolejnych etapów systemowo określonych robót. Z tego względu, w czasie wykonywania robót szczególnie ważna jest bieżąca kontrola robót zanikających (ulegających zakryciu). Dotyczy to przede wszystkim:

- Kontroli przygotowania podłoża - nośności, czystości, wilgotności, nasiąkliwości (wykonania warstwy gruntującej), równości powierzchni,
- Kontroli jakości klejenia płyt izolacji termicznej - montażu profili cokołowych, przyklejenia płyt na powierzchni i krawędziach, szczelności styków płyt, wypełnienia szczelin, czystości krawędzi płyt, ukształtowania detali elewacji - dylatacji, styków i połączeń,
- Kontroli wykonania mocowania mechanicznego - rozmieszczenia i rozstawu kołków rozporowych, położenia talerzyków (krążków) wobec płaszczyzny płyt (w płaszczyźnie lub do 1 mm poza nią),
- Kontroli wykonania warstwy zbrojonej - zbrojenia ukośnego otworów, zabezpieczenia krawędzi, wielkości zakładów siatki, pokrycia siatki zbrojącej, grubości warstwy i jakości powierzchni warstwy zbrojonej, wykonania jej gruntowania, mocowania profili. Wykonanie systemu nie powinno powodować szkodliwych pęknięć w warstwie zbrojonej, tzn. pęknięć na połączeniach płyt i/lub pęknięć o szerokości większej niż 0,2 mm,
- Kontroli wykonania gruntowania powierzchni warstwy zbrojonej - sprawdzenie zakresu wykonania (w przypadku systemowego wymagania),
- Kontroli wykonania warstwy wykończeniowej:

- tynku - pod względem jednolitości, równości, koloru, faktury,
- malowania - pod względem jednolitości i koloru.

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań, dotyczących robót ociepleniowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną (szczegółową) wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania ocieplenia i szczegółów systemu ociepleniowego.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania.

Przed przystąpieniem do badań przy odbiorze należy na wstępie sprawdzić na podstawie dokumentów czy załączone wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót potwierdzają, że przygotowane podłoża nadawały się do wykonania robót ociepleniowych, a użyte materiały spełniały wymagania pkt. 2 niniejszej ST.

Do badań odbiorowych należy przystąpić po całkowitym zakończeniu robót:

W trakcie dokonywania odbioru robót należy dokonać oceny wykonanych robót elewacyjnych z zastosowaniem systemów ocieplania ścian poprzez porównanie z wymaganiami podanymi w pkt. 5. niniejszej ST, które powinny uwzględniać wymagania producenta systemu docieplenia, normy dotyczące warunków odbioru a podane dalej w pkt. 10, a także „Wytycznych wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania ścian” - wyd. przez Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, Warszawa 2004 r. lub innym, równorzędnym opracowaniu.

M.in. zgodnie z treścią „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” dla tynków o fakturze specjalnej do powierzchni BSO, pokrytych tynkiem cienkowarstwowym, należy stosować wymagania normy PN-70/B-10100 „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania przy odbiorze”.

Według tej normy odchylenia wymiarowe wykonanego tynku powinny mieścić się w następujących granicach:

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
III	nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2 m	nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3 mm na 1 m

Obowiązują także wymagania:

- odchylenia promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż 7 mm,
- dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków nie powinny być większe niż 10 mm na całej wysokości kondygnacji i 30 mm na całej wysokości budynku.

Pokryta tynkiem cienkowarstwowym i ewentualnie malowana powierzchnia BSO powinna posiadać jednolity i stały kolor i fakturę. Niedopuszczalne jest występowanie na jej powierzchni lokalnych wypukłości i wklęsłości, możliwych do wykrycia w świetle rozproszonym.

Normy

- PN-EN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13500:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) z wełną mineralną. Specyfikacja.
- PN-ISO 2848:1998 Budownictwo. Koordynacja modułarna. Zasady i reguły.
- PN-ISO 1791:1999 Budownictwo. Koordynacja modułarna. Terminologia.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określenia.
- PN-EN ISO 6946:2004 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

3.9. Szczegółowe wymagania dotyczące układania posadzek winylowych:

Wymagane do wykonania zamówienia są płyty o parametrach:

- grubość całkowita min. 3 mm, grubość warstwy użytkowej min. 0,7 mm, ciężar całkowity 5100 gr/m² (+/-10%);
- rozmiar płytek: 30x600 mm (+/-10%), kolor czarny;
- antypoślizgowość: R10 wg DIN 51130;
- trudnopalność: klasa Bfi-S1 wg EN ISO 13501;
- światłoodporność: metoda 3 nie mniejsza niż 6 – wg ISO 105 BO2;
- klasa ścieralności: grupa T wg EN 649;
- antyelektrostatyczność; nacisk punktowy: 0,05mm wg EN 433;
- stabilność wymiarów: max 0,1% wg EN 434.

Posadzki winylowe można układać na twardych podłożach np. cementowych, ceramicznych. Muszą one być zwarte, stabilne, równe, płaskie i suche. ze względu na małą grubość paneli, podłoże pod nie musi być idealnie proste, w miarę gładkie i bez żadnych pęknięć.

Maksymalne odchylenia od płaszczyzny nie mogą przekraczać 3 mm na 2 m długości. Wszelkie nierówności należy usunąć, stosując samopoziomujące masy cementowe lub szybkoschnące czy też plastyczne masy szpachlowe na bazie cementu.

Jeśli wcześniej przygotowane podłoże jest porowate konieczne jest przed aplikacją kleju zagruntowanie podłoża stosując grunt zalecany przez producenta klejów dyspersyjnych. Ilość rozprowadzonego jednorazowo kleju dyspersyjnego zależy będzie od istniejących warunków w pomieszczeniu, takich jak temperatura, wilgotność, przepływ powietrza. Warunki te będą miały krytyczne znaczenie w stosunku do właściwości klejących klejów. Konieczne jest stosowanie się do zaleceń producenta w tej kwestii. W pomieszczeniach gdzie niemożliwe jest rozprowadzenie kleju dyspersyjnego jednorazowo w całym pomieszczeniu wskazane jest wyznaczenie obszarów pracy, w których parametry klejące kleju pozwolą na instalację płytek lub paneli.

Zastępczo dopuszczalne jest stosowanie akrylowych klejów dyspersyjnych, które zachowują swoje parametry klejące dłużej niż tradycyjne kleje dyspersyjne. Właściwości akrylowych klejów dyspersyjnych mogą okazać się również bardziej korzystne w przypadku instalacji wymagającej dopasowania skomplikowanych elementów.

Jeśli instalowane płytki lub panele nie są układane według wcześniej wyznaczonego wzoru lub projektu należy brać pod uwagę, że wzory i kolory na płytkach występują przypadkowo. Aby uniknąć przy instalacji jednego koloru występowania jaśniejszych i ciemniejszych miejsc konieczne jest przed zainstalowaniem rozpakowanie materiału i przemieszanie między sobą płytek lub paneli w taki sposób aby po zainstalowaniu nie występowały jaśniejsze lub ciemniejsze miejsca. Po dokonaniu selekcji płytek lub paneli oraz uzyskaniu przez klej właściwości klejących przystępujemy do instalacji. Pierwszą płytkę lub panel przyklejamy w

miejsu przecięcia się linii centralnych A-B i C-D. Konieczne jest dokładne dociśnięcie płytki lub panelu do podłoża aby całe ewentualnie nagromadzone powietrze wydostało się spod płytki lub panelu. Dzięki temu zabiegowi uzyskujemy pewność całopowierzchniowego przyklejenia materiału do podłoża. Identycznie postępujemy w przypadku kolejnych instalowanych płytek lub paneli. W pierwszej kolejności instalując materiał wzdłuż linii centralnych A-B i C-D a następnie instalując materiał pomiędzy liniami.

Właściwe oraz bardzo dokładne dopasowywanie płytek lub paneli zagwarantuje szczelność i właściwy wygląd instalacji. Po zakończeniu części instalacji konieczne jest dociśnięcie płytek lub paneli podłogowym walcem o wadze 68 kg celem dokładnego przylegania materiału do podłoża.

Zalecane są trzy metody docinania płytek lub paneli instalowanych na obwodzie pomieszczenia: przez nałożenie, przy użyciu rysika, przy użyciu gilotyny. Wybór właściwej metody zależy od linii wyznaczonej przez ścianę.

W dużych pomieszczeniach zalecana jest metoda postępowania polegająca na:

- wyznaczeniu punktu centralnego w sposób identyczny jak we wcześniejszym opisie, upewniając się, że płytki lub panele instalowane wzdłuż obwodu ścian będą miały właściwy wymiar,
- ułożeniu pierwszej piramidy płytek lub paneli rozpoczynając od wyznaczonego środka pomieszczenia; konieczne jest zwrócenie uwagi aby instalowane elementy ściśle przylegały do siebie,
- powtórzeniu czynności po przeciwległej stronie piramidy; kontynuowanie instalacji przez etapowe instalowanie kolejnych piramid aż do krawędzi ścian,
- dopasowanie płytek lub paneli instalowanych wzdłuż obwodu pomieszczenia przeprowadz w identyczny sposób jak wcześniej opisano.

3.10. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn:

Dobór maszyn i sprzętu koniecznych do wykonywania robót powinien uwzględnić warunki lokalne tj. ograniczoną powierzchnię placu budowy, wpływ hałasu na funkcjonowanie sąsiadujących obiektów itp.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan budowy. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym Zleceniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków zlecenia, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.11. Wymagania dotyczące środków transportu:

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inwestora.

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

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na teren robót i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów oraz istniejącej zabudowy.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

3.12. Program zapewnienia jakości:

Zaleca się opracowanie przez wykonawcę i przedstawienie do akceptacji Inwestora programu zapewnienia jakości, który zawierać będzie:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia certyfikatów, aprobat, świadectw dopuszczenia do stosowania materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaj i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót i poprawny efekt estetyczny robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach, wytycznych i warunkach technicznych odbioru. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legitymację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą

wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Pobranie próbek:

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inwestora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek: w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Inwestor. Pojemniki do pobierania będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inwestora będą odpowiednio opisane i oznaczone, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary:

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

Raporty z badań:

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru:

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Znaki budowlane, certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają znak budowlany tj. znak wskazujący, że wyrób budowlany oznaczony tym znakiem może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych – zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883 z późn. zm.),
2. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu - zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
3. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono

Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Do wykonania zamówienia należy stosować tylko takie wyroby budowlane, które zostały wprowadzone do obrotu lub udostępniane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, w tym Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i Ustawą z dnia 17 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

Wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i zamierzonemu zastosowaniu co oznacza, że jego właściwości użytkowe umożliwiają prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma on być zastosowany w sposób trwały, spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j.: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.).

Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011) – dalej nazywanym też „rozporządzeniem Nr 305/2011”.

Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011. Wzór oznakowania CE określa załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylającego rozporządzenie (EWG) nr 339/93 (Dz. Urz. UE L 218 z 13.08.2008).

Wyrób budowlany nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Wyrób budowlany nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia Nr 305/2011, może być udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej lub jego upoważniony przedstawiciel, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt budowlany wymagań podstawowych.

Oznakowanie znakiem budowlanym umieszcza się na wyrobie budowlanym, dla którego producent sporządził, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, zwaną dalej „krajową deklaracją”. Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, zadeklarowane w krajowej deklaracji zgodnie z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu lub krajową oceną techniczną, należy odnieść do tych zasadniczych charakterystyk, które mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem tego wyrobu. Informacje o właściwościach użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tego wyrobu można podać wyłącznie, o ile zostały określone w krajowej deklaracji.

Przez umieszczenie lub zlecenie umieszczenia znaku budowlanego na wyrobie budowlanym producent ponosi odpowiedzialność za zgodność tego wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi, wymaganiami określonymi w niniejszej ustawie oraz w przepisach odrębnych, mającymi zastosowanie do tego wyrobu. Wyrób budowlany wytwarzany tradycyjnie, na określonym terenie przy użyciu metod sprawdzonych w wieloletniej praktyce, przeznaczony do lokalnego stosowania, zwany dalej „regionalnym wyrobem budowlanym”, może być oznakowany znakiem budowlanym, na wyłączną odpowiedzialność producenta. 3. O uznaniu, że dany wyrób budowlany jest regionalnym wyrobem budowlanym, orzeka, w drodze decyzji, na wniosek producenta, właściwy wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego.

Kopię krajowej deklaracji dostarcza się lub udostępnia w wersji papierowej lub elektronicznej odbiorcy z każdym wyrobem udostępnianym na rynku krajowym.

Wraz z krajową deklaracją dostarcza się lub udostępnia kartę charakterystyki lub informacje o substancjach zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa odpowiednio w art. 31 lub art. 33 rozporządzenia (WE) Nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniającego dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylającego rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dz. Urz. UE L 396 z 30.12.2006, str. 1, z późn. zm.).

Producent, deklarując właściwości użytkowe wyrobu budowlanego w krajowej deklaracji stosuje krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego określone w przepisach wydanych na podstawie ust. 8 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Aprobaty technicznej udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego: 1) mandatem udzielonym przez Komisję Europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych; 2) wykazem, o którym mowa w ust. 7 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Krajową ocenę techniczną wydaje się dla wyrobu budowlanego: 1) nieobjętego zakresem przedmiotowym Polskiej Normy wyrobu, albo 2) jeżeli w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego metoda oceny przewidziana w Polskiej Normie wyrobu nie jest właściwa, albo 3) jeżeli Polska Norma wyrobu nie przewiduje metody oceny w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane, z wyłączeniem wyrobów, o których mowa w art. 5 ust. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami. Indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać opis rozwiązania

konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji. Oświadczenie, o którym mowa powyżej, powinno zawierać: 1) nazwę i adres wydającego oświadczenie; 2) nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia; 3) identyfikację dokumentacji technicznej; 4) stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami; 5) adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany; 6) miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Producent wyrobu budowlanego sporządza krajową deklarację oraz dokumentację techniczną zawierającą istotne elementy związane z wymaganym krajowym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego. Producent umieszcza na wyrobie budowlanym lub jego etykiecie znak budowlany, informacje towarzyszące, określone w obowiązujących przepisach oraz dodatkową informację umożliwiającą identyfikację wyrobu budowlanego.

Do realizacji zamówienia stosować można wyłącznie materiały, które wprowadzone zostały do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym lub wytworzone zgodnie z następującymi przepisami:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz. U. poz. 542),
- Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011),
- Rozporządzenie (WE) Nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniającego dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylającego rozporządzenie Rady (EEG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EEG i dyrektywy Komisji 91/155/EEG, 93/67/EEG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dz. Urz. UE L 396 z 30.12.2006 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylającego rozporządzenie (EEG) nr 339/93 (Dz. Urz. UE L 218 z 13.08.2008).

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

3.13. Dokumenty budowy:

Dziennik Budowy

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą wykonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jego imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji,

- uzgodnienie przez Inwestora harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót, przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki kontroli robót poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inwestora wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inwestora do ustosunkowania się.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych wyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- operaty geodezyjne,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- korespondencja na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

4. Odbiory

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

4.1. 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 ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany 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 powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

4.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

4.3. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności 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 przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

4.4. Dokumenty do odbioru końcowego robót

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- kosztorys powykonawczy i obmiar,
- inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru,
- protokoły odbioru robót zanikowych, protokoły odbioru częściowego i protokoły odbioru instalacji
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,

- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Inwestora,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

4.5. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

4.6. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i towarzyszących

Roboty towarzyszące i tymczasowe, wyszczególnione w przedmiarze, w szczególności rozbiórki, wymiany tynków, wymiany pokrycia dachu, przemurowania i inne, winny być rozliczane wg obmiarów ich rzeczywistego zakresu, w obecności Inspektora Nadzoru. Jednostki obmiaru – jak w przedmiarze robót.

Roboty towarzyszące i tymczasowe winny być ujęte w kosztach ogólnych Wykonawcy i nie podlegają obmiarowi.

5. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszystkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia potwierdzonej protokołem końcowym. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zrealizowany obiekt był w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

5.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy bez wody stojącej
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, baz, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożarów
 - hałasem.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

5.2. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

5.3. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne (zarządzających sieciami) o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Inwestora.

5.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ na podstawie informacji dotyczącej BIOZ.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

6. Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących ujęty będzie w koszcie robót podstawowych i w szczególności obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inwestorem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Inwestorowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, chodników, barier, oznakowań i drenażu, tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt odwodnienia wykopów obejmuje:

- montaż i demontaż instalacji odwodnieniowej i zrzutu wody,
- koszt zużycia energii elektrycznej zużytej na pompowanie wody.

7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

8. Gwarancja

- W okresie udzielonej gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do świadczenia usług serwisu, przeglądu i konserwacji oraz wymiany elementów eksploatacyjnych (filtry powietrzne i wodne, wkłady, ogniwa, źródła światła, zawory, paski napędowe, oleje, smary, uzupełnienie czynników chłodniczych, uszczelnienia, bezpieczniki, środki uzdatniające i regeneracyjne (sole), baterie, akumulatory itp.), wszystkich zamontowanych urządzeń i instalacji oraz wyposażenia, w celu utrzymania ich ciągłej sprawności i wypełnienia obowiązków producenta niezbędnych dla zachowania gwarancji producenta,
- usuwania, niezależnie od kosztów własnych, wszelkich nieprawidłowości (wad, usterek, awarii) ujawnionych, zaistniałych po odbiorze końcowym zadania
- Wykonawca uzgodni z zamawiającym wzór i treść karty gwarancyjnej będącej częścią dokumentacji powykonawczej.

III. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

Dokumentację projektową należy opracować zgodnie z wytycznymi do projektowania Zamawiającego, wymaganiami prawa budowlanego, i innymi obowiązującymi przepisami oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej. Dokumentacja projektowa winna określać przedmiot zamówienia za pomocą obiektywnych cech technicznych, jakościowych lub wymagań funkcjonalnych, uwzględniając standardy, wytyczne lub inne ustalenia techniczne przyjęte do stosowania u Zamawiającego.

1. WYTYCZNE dotyczące wykonania dokumentacji oraz wykonania instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych

1.1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

Instalacje elektryczne dla budynku Archiwum należy wykonać w oparciu o dokumentację:

1. Archiwum – Kampus Morasko TOM III/AP Projekt Wykonawczy, Instalacje Elektryczne, Instalacje Elektryczne Wewnętrzne z 04.2012r,
2. Archiwum – Kampus Morasko: TOM III/A/1/P, Projekt Wykonawczy, Instalacje Elektryczne, Oświetlenie Terenu z 04.2012r
3. Archiwum – Kampus Morasko: TOM III/A/2/P, Projekt Wykonawczy, Instalacje Elektryczne, Linie Kablowe z 04.2012r

Całość dokumentacji należy zaktualizować do wymagań obecnych przepisów budowlanych, przepisów ochrony ppoż, norm oraz dodatkowych wymagań Zamawiającego.

1.1.1 Sieci zewnętrzne

W ramach projektu oraz wykonania sieci zewnętrznych dodatkowo przewidzieć należy:

- a. - Wykonanie kanalizacji energetycznej i teletechnicznej na obecne, i przyszłe potrzeby budynku Archiwum z zapewnieniem min. 50% wolnego miejsca na przyszłe okablowanie.
- Rozbudowa istniejącej kanalizacji teletechnicznej między istniejącymi budynkami UAM:, o dodatkowe rury: Do wykonania trzy studnie SK2 i około 150 mb rury 110 mm i dwa przeciski pod drogami, następnie wykonanie połączenia między istniejącymi studniami przy budynku historii około 10 mb. Prace wykonać zgodnie z załączoną mapą
- b. Instalację oświetlenia terenu wykonać jako kontynuację istniejących lamp zainstalowanych w terenie przy budynku Collegium Historicum, z zastosowaniem opraw typu LED
- c. W istniejącej stacji transformatorowej zaprojektować kompensację mocy biernej w oparciu o aktywne kompensatory mocy biernej SVG -z uwzględnieniem wzrostu mocy zainstalowanej dla budynku Archiwum

1.1.2 Oświetlenie ogólne

Natężenia oświetlenia w budynku należy dostosować do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń inwestora. W obiekcie należy przewidzieć oprawy ze źródłem LED renomowanych producentów, charakteryzujące się wysoką sprawnością oraz trwałością źródeł. Projektowane oprawy oświetlenia ogólnego muszą być opatrzone także certyfikatem ENEC.

1.1.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

W budynku Archiwum należy zaprojektować oraz wykonać oświetlenie awaryjne oraz ewakuacyjne w oparciu o rozwiązanie zasilania oraz monitorowania z baterii centralnej CBA np. firmy Awex.

System centralnej baterii powinien umożliwiać również monitoring poszczególnych oprawy oraz powinien umożliwiać dowolną konfigurację trybu pracy obwodu oraz oprawy.

Zastosowanie powszechnego standardu LAN umożliwi połączenie się z systemem CBS, wizualizację stanu opraw oraz maksymalne ograniczenie czasu i kosztów codziennego nadzoru.

1.1.4 Trasy kablowe, okablowanie oraz przewodowanie

Trasy kablowe, okablowanie oraz przewodowanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku należy zaprojektować oraz wykonać z uwzględnieniem dyrektywy CPR.

1.1.5 Rozdzielnice elektryczne

Wszystkie rozdzielnice budynku Archiwum należy wyposażyć w analizatory parametrów sieci wyposażone w układy licznikowe z możliwością zdalnego odczytu energii elektrycznej - poprzez podłączenie do systemu BMS.

Wszystkie informacje z analizatorów parametrów sieci przy pomocy bramek Ethernet będą przesyłane po sieci Ethernet do stacji operatorskiej systemu nadzoru.

Analizatory parametrów sieci powinny umożliwiać realizację następujących funkcji:

- Odczyt poszczególnych wartości również bezpośrednio z wbudowanego wyświetlacza.
- Pomiar parametrów sieci takich jak:
 - Prąd - wartość chwilowa, średnia, szczytowa
 - Napięcie - wartość chwilowa,
 - Częstotliwość - wartość chwilowa
 - Moc P, Q, S - wartość chwilowa, średnia, szczytowa
 - Współczynnik mocy - wartość chwilowa, średnia, szczytowa
- Komunikacja z systemem BMS
- Klasa pomiaru energii czynnej 0.5 S zgodnie z IEC 62053-22

W rozdzielnicach należy przewidzieć się kontrolę obecności napięcia na szynach rozdzielnic, dodatkowo monitoring stanów rozłącznika głównego oraz monitoring ochronnika przepięć. Wszystkie stany będą mogły być monitorowane w układzie BMS. Instalacja BMS opisana w części niskoprądowej.

W rozdzielnicach należy przewidzieć rezerwę miejsca dla montażu urządzeń BMS.

1.1.6 Instalacja fotowoltaiczna

Ogólne założenia

W budynku przewiduje się wykonanie sieciowej instalacji fotowoltaicznej (PV), służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na potrzeby własne budynku.

Na dachu budynku należy zaprojektować moduły fotowoltaiczne - moc wszystkich modułów nie przekroczy 150kWp i nie będzie mniejsza niż 148 kWp.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie stanowiła uzupełniające źródło energii elektrycznej. Do punktu poboru z którego zasilany jest budynek, jest już przyłączona w trybie zgłoszenia mikroinstalacja o mocy 49,68 kWp. Istniejący generator zabudowany jest na budynku Wydziału Historii zlokalizowanym przy ul. Uniwersytetu Poznańskiego 7. Z punktu widzenia Operatora, projektowana instalacja będzie stanowiła rozbudowę i na jej potrzeby konieczne będzie uzyskanie Warunków Przyłączenia. Wykonanie wszelkich prac i formalności wynikających z wydanych przez Operatora Warunków Przyłączenia, stanowi zakres zadania.

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu budynku. Każdy z modułów PV powinien się charakteryzować mocą znamionową nie mniejszą niż $P_{MAX} = 400 \text{ Wp}$.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie instalacją typu „on-grid”, przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie z założenia wykorzystywana na potrzeby własne obiektu. Należy przewidzieć oddanie ewentualnej nadprodukcji do sieci i jej rozliczenie. Wszelkie formalności związane z przyłączeniem instalacji do sieci leżą po stronie Wykonawcy.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Jeżeli obliczenia statyczne na to pozwolą, należy przewidzieć klejony system montażowy, ułożenie paneli horyzontalne. Każda z podpór konstrukcji paneli musi być mocowana do podłoża w dwóch punktach. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać kabel solarny odpowiednim przekroju wraz ze złączkami systemowymi. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Dobrane do instalacji przewody powinny mieć zakres pracy -40°C do 90°C , temp. max 120°C , izolację XLPE oraz przekrój nie mniejszy jak 6 mm^2 .

W celu wyeliminowania ryzyka pożarowego, należy stosować się do podstawowych zasad w zakresie ułożenia i prowadzenia kabli i przewodów. Instalacje dla poszczególnych pól generatora PV oraz innych części instalacji, prowadzić w metalowych trasach kablowych, przewody poza modułami prowadzić w dodatkowych osłonach. Przewody prowadzić w taki sposób aby unikać pętli, w której mogło by się indukować napięcie. Wszystkie połączenia strony DC wykonać złączami tego samego typu i producenta.

Inwerter powinien posiadać wbudowane zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi. W budowę inwertera wchodzi również rozłącznik strony stałoprądowej oraz ograniczniki przepięć klasy II. Falownik należy lokalizować w obszarze generatora stosując dodatkową ochronę przed bezpośrednim działaniem promieniowania UV oraz przed opadami atmosferycznymi.

Należy przewidzieć wizualizację aktualnej produkcji instalacji na monitorze/telewizorze zlokalizowanym w holu głównym bądź recepcji budynku

Wymagania dla instalacji

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą:

być fabrycznie nowe,

posiadać gwarancję producentów:

na wady ukryte modułów fotowoltaicznych min. 12 lat – gwarancja produktowa,

na uzysk mocy w ciągu 12 lat minimum 90%,

na uzysk mocy w ciągu 25 lat minimum 80%,

5 lat na konstrukcję i zabezpieczenia antykorozyjne,

gwarancja na pozostałe urządzenia na co najmniej 5 lat od daty odbioru końcowego,

posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 5 lat,

posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

Wykonawca będzie dokonywał bezpłatnych (obejmujących wszystkie koszty materiałów i robocizny) przeglądów gwarancyjnych w okresie 5 lat od protokolarnego odbioru prac.

Zakres i czasookres przeglądów należy odnieść do przepisów prawa oraz do wytycznych producentów poszczególnych elementów składowych systemu. Należy przewidzieć wykonanie przeglądu nie rzadziej niż 1 raz/rok.

Moduł fotowoltaiczny

Rozmieszczenie, kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być dobrany w sposób umożliwiający optymalną pracę oraz możliwie największą ilość energii dla danego typu instalacji. Jeżeli technicznie będzie to możliwe, panele należy mocować na konstrukcji

wsporczej klejonej przeznaczonej do powierzchni pokrytych papą, bez przebijania pokrycia dachu. W fazie projektu należy przedstawić koncepcję rozmieszczenia modułów obrazującą uzyski dla danego rozmieszczenia. Koncepcja musi zostać zaakceptowana przez Zamawiającego.

Poniżej przedstawiono zestawienie preferowanych parametrów dla modułów fotowoltaicznych:

Podstawowe dane modułu

Materiał ogniwa	krzem monokrystaliczny
Materiał ramy	aluminium anodowane
Dane elektryczne w standardowych warunkach testowych STC	
Moc znamionowa PMPP	400 W ÷ 500W
Napięcie znamionowe UMPP	$\geq 36,0$ V
Prąd znamionowy IMPP	$\geq 12,0$ A
Napięcie przy otwartym obwodzie U_{oc}	$\geq 40,0$ V
Prąd zwarcia I_{sc}	$\geq 12,50$ A
Efektywność η	$\geq 22,00\%$
Tolerancja mocy	0 ~+3% lub więcej
Współczynniki temperaturowy	
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	$\leq +0,05/^{\circ}\text{C}$
Współczynnik temperaturowy U_{oc}	$\geq -0,30\%/^{\circ}\text{C}$
Współczynnik temperaturowy PMPP	$\geq -0,40\%/K$
Obciążenia	
Obciążenie modułu, nacisk	≥ 5400 Pa
Obciążenie modułu, siła ssąca	≥ 2400 Pa
Maks. napięcie w układzie	≤ 1000 V
Obciążalność prądem zwrotnym IR	≥ 15 A

Inwerter

Przewiduje się zastosowanie inwertera umożliwiającego gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji, kontrolowanie procesu przekazywania energii oraz archiwizację danych pomiarowych. Dodatkowo powinien umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych. Przedstawione dane powinny być w języku polskim. Dobór falownika powinien umożliwiać komunikację z obecnie zabudowanym oraz wizualizację danych w jednej aplikacji.

Na etapie projektowym należy dobrać ilość oraz moc inwertera dostosowane do zapotrzebowania przez projektowaną instalację fotowoltaiczną. Inwerter powinien mieć zabezpieczenie przed pracą wyspową, mieć możliwość współpracy z magazynem energii, posiadać min. następujące parametry techniczne:

Prąd wejście	≤ 40 A
Prąd zwarcia	$\leq 49,5$ A
Napięcie wejściowe	≥ 150 V
Napięcie rozpoczęcia pracy	≥ 200 V
Max. napięcie wejściowe	≤ 1000 V
Zakres napięć MPP	200 – 1000 V
Liczba MPP trackerów	≥ 6
Liczba wejść DC	≥ 12
Prąd wyjście	≥ 16 A
Napięcie wyjście	230 V / 400 V
Częstotliwość	50 Hz
Instalacja	wewnątrz / na zewnątrz
Zakres temperatur	od -25°C do $+60^{\circ}\text{C}$
Stopień ochrony	IP ≥ 66
Dopuszczalna wilgotność	0 - 100 %
Europejski współczynnik sprawności	$\geq 97,3$ %
Zabezpieczenie	AFCI

1.2 INSTALACJE TELETECHNICZNE

Instalacje teletechniczne dla budynku Archiwum należy wykonać w oparciu o dokumentację:

1. Archiwum – Kampus Morasko TOM IV A/1/P Instalacja Strukturalna z 04.2012
2. Archiwum – Kampus Morasko: TOM IV A/2/P, Instalacja Sygnalizacji Pożaru z 04.2012
3. Archiwum – Kampus Morasko: TOM IV A/3/P, Instalacja Ochrony Obiektu z 04.2012
4. Archiwum – Kampus Morasko: TOM IV A/4/P, Instalacja AV z 04.2012
5. Archiwum – Kampus Morasko: TOM IV A/5/P, Instalacja Gaszenia Gazem z 04.2012
6. Archiwum – Kampus Morasko: TOM V A/5/P, Instalacja AKPiA z BMS z 04.2012

Całość dokumentacji należy zaktualizować do wymagań obecnych przepisów budowlanych, przepisów ochrony ppoż., norm oraz dodatkowych wymagań Zamawiającego.

W związku z budową nowego budynku Archiwum – Kampus Morasko, który administrowany oraz systemy bezpieczeństwa zarządzane będą z budynku Collegium Historicum, zachodzi konieczność aby systemy w tym: instalacja SKD, SSWiN, domofonowa, CCTV, Sygnalizacji Pożaru była spójna w obydwu budynkach. W budynku Archiwum nie planuje się budowy portierni, stąd wszystkie systemy bezpieczeństwa będą w pełni monitorowane z portierni Collegium Historicum.

Zakres prac obejmować będzie zatem także wymianę istniejących zainstalowanych systemów tj. CCTV, SKD, SSWiN, BMS oraz SMS w budynku Collegium Historicum na stosowane już i certyfikowane w pozostałych obiektach Uniwersytetu, oraz w nowoprojektowanym budynku Archiwum. Przed rozpoczęciem prac w budynku Collegium Historicum należy wykonać szczegółową inwentaryzację instalacji, aby potwierdzić celowość wymiany okablowania.

1.2.1 System SKD

Ze względu na klasyfikację obiektu jako obiekt użyteczności publicznej zaliczający się do podwyższonego ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa, projektowany System Kontroli Dostępu (SKD) musi spełniać minimum poziom 2 według normy PN-EN 60839-11-1.

Projektowany system kontroli dostępu ma za zadanie ograniczyć poruszanie się osób nieupoważnionych do przestrzeni ogólnodostępnej. Osoby upoważnione uzyskują dostęp do przestrzeni i pomieszczeń odpowiednio do pełnionej funkcji. Podstawą do wejścia do strefy chronionej będzie identyfikator w postaci karty zbliżeniowej. W celu minimalizacji prawdopodobieństwa wejścia osoby nieupoważnionej do strefy wydzielonej, każdy etap transmisji danych od karty do komputera będzie zabezpieczony poprzez szyfrowanie.

System KD pracować będzie jako beznapięciowo otwarty. Kontrolery systemu KD wyposażone będą w akumulatory zapewniające buforowanie zasilania (napięcie pracy 12V DC) . Otwarcie przejść na drogach ewakuacyjnych realizowane poprzez zdjęcie napięcia z elektrozaczepów przy wykorzystaniu wyjść przekaźnikowych modułów wejść/wyjść systemu SSP.

Zakres prac obejmuje zainstalowanie systemu kontroli dostępu w budynku Archiwum oraz wymianę wraz z instalacją w budynku Collegium Historicum. Systemem kontroli dostępu objęte zostaną wybrane przejścia.

W skład systemu KD wchodzić będą kontrolery główne, kontrolery drzwiowe, czytniki, elementy wykonawcze (elektrozaczepy, zwory elektromagnetyczne, przyciski wyjścia) oraz elementy sygnalizacyjne (kontaktrony). System KD zasilany będzie z dedykowanych zasilaczy, posiadających własne podtrzymanie bateryjne. Autoryzacja dostępu do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez wykorzystanie, przez osoby upoważnione, szyfrowanych kart DESFire EV3.

System kontroli dostępu oparty zostanie o technologię Protege GX.

Ze względu na ograniczoną liczbę osób obsługujących wszystkie systemy bezpieczeństwa, system SKD musi umożliwiać integrację w systemie zarządzania SMS i stanowić spójną całość z pozostałymi zintegrowanymi systemami.

Ponadto wszystkie drzwi wewnętrzne do pomieszczeń budynku Archiwum należy zaprojektować w oparciu o system klucza generalnego (tzw. Master Key) Wymagana jest integralność klucza systemowego Master Key z już istniejącym systemem w UAM, celem zwiększenia spójności w administrowanym obszarze.

Przy drzwiach wejściowych do budynku należy także zaprojektować instalację domofonową doprowadzoną do pomieszczenia portierni. Instalacja domofonowa także oparta zostanie o technologię Protege GX.

Względem poprzedniego projektu należy wprowadzić następujące zmiany:

Kontrola dostępu:

- Wszystkie pomieszczenia archiwum należy objąć jednostronną kontrolą dostępu.
- Wszystkie wejścia do budynku Collegium Historicum powinny być objęte obustronną kontrolą dostępu.
- Obustronna kontrola dostępu w pomieszczeniach technicznych sieciowych zarówno w archiwum, jak i w Collegium Historicum.
- Wysokość montażu czytników: 1,2 m.
- Obustronna kontrola dostępu w pomieszczeniach archiwum: 0.40, 0.41, 0.42, 0.43, 0.44, 0.45, 0.46.
- Okablowanie do czytników kontroli dostępu powinno spełniać poniższe wymagania: Minimalnie przewód **24 AWG (0,51 mm)** – skrętka ekranowana o impedancji charakterystycznej **120 Ω**.

Czytniki muszą:

- obsługiwać technologie 125 kHz oraz 13,56 MHz,
- być kompatybilne z dotychczas używanymi kartami CI (w tym DESFire EV3).
- Szlaban na nowym parkingu archiwum wraz z kamerą do odczytu tablic rejestracyjnych, kompatybilną z systemem Protege.

System kamer

- Montaż dodatkowych kamer z widokiem na drzwi prowadzące do węzłów sieciowych oraz w samych węzłach (dotyczy zarówno archiwum, jak i Collegium Historicum).
- W Collegium Historicum należy wymienić okablowanie strukturalne na kompatybilne z nowymi kamerami.

Okablowanie strukturalne do systemu kamer musi spełniać poniższe wymagania:

Okablowanie strukturalne zaprojektowano w oparciu o system Molex Premise Networks PowerCat 6A, klasy EA (złożony z elementów kategorii 6A oraz 7).

Okablowanie musi być wykonane w standardzie EIA568B, ze względu na to, żeby było zgodne z istniejącym okablowaniem w sieci AMU-NET.

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” i inne elementy dodatkowe. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione).
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi

przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition Draft Amendment 2 dla klasy EA).

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition Draft Amendment 2).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowana Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego (Channel oraz Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie Draft Amendment 2 lub EN 50173-1:2007.

W celu zabezpieczenia interesu Użytkownika końcowego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – Użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić:

- dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego pracownika – wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta). Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;
- aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia gwarancji bezpłatnie Użytkownikowi końcowemu (umowa i zdolność oferenta do udzielenia gwarancji powinna być potwierdzona w oddzielnym piśmie od producenta okablowania).

wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT – Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

Podstawowe parametry składowych systemu:

PRT-CTRL-DIN Kontroler systemowy Protege GX, wersja DIN



Zaawansowany kontroler systemowy Protege GX to podstawowa jednostka sprzętowa odpowiedzialna funkcje: kontroli dostępu, SSWiN, automatyki i innych. Komunikuje się ze wszystkimi modułami systemu, przechowuje całą konfigurację i informacje o zdarzeniach,

przetwarza wszystkie procesy komunikacyjne systemu oraz raportuje alarmy i zdarzenia systemu do serwera.

Charakterystyczne cechy:

- Port sieciowy Ethernet 10/100.
- Port LAN.
- Zaawansowany procesor RISC 32 Bit z całkowitą pamięcią 2Gb.
- Szyfrowana sieć modułów wykorzystująca komunikację RS-485.
- Szyfrowanie AES 128, 192 i 256-bit z certyfikatem NIST.
- Wbudowany zewnętrzny dialer telefoniczny (ContactID, SIA).

2 porty czytników do obsługi dwóch przejść dwustronnych, niezależnie konfigurowalnych do pracy

z czytnikami Wiegand lub RS-485.

- Konfigurowalny protokół OSDP RS-485.
- 8 monitorowanych wejść o wysokim poziomie bezpieczeństwa.
- 2 wysokoprądowe wyjścia przekaźnikowe FORM C.
- 1 wysokoprądowe nadzorowane wyjście sygnalizatora.
- Frontowy panel z zestawami ikon informujących o stanie urządzenia.
- Montaż na szynie DIN.

Zintegrowana kontrola dostępu zapewnia niezawodne rozwiązania kontroli dostępu klasy Enterprise.

- Wiele poziomów dostępu do zarządzania użytkownikami w zaplanowanych harmonogramach.
- Elastyczne zarządzanie użytkownikami dzięki przypisaniu grup drzwi, menu klawiatur, stref, pięter, wind do poziomu dostępu. Każdy użytkownik może być przypisany do kilku grup na różnych poziomach dostępu.
- Monitorowanie i kontrola obszaru w całym systemie dzięki dwóm opcjom konfiguracji kontrolera:

APB Twardy i APB Miękki.

- Wiele opcji prezentacji kart, breloków zbliżeniowych lub innych identyfikatorów do uzbrajania i rozbrajania stref z powiązaniem drzwiami.
- Zliczanie osób wchodzących do strefy (również uzbrojonej), odmowa dostępu na podstawie funkcji maksymalnej dopuszczalnej liczby osób.

Łączność i rozbudowa systemu Protege jest łatwa i ekonomiczna:

- 8 monitorowanych wejść na płycie głównej, z których każde można zaprogramować jako EOL, DEOL lub NC
- 2 wysokoprądowe przekaźniki typu C
- 2 zintegrowane porty czytników, niezależnie konfigurowalne do pracy w protokole Wiegand lub RS485
- Monitorowane wyjście syreny
- Rozbudowa systemu odbywa się bezproblemowo poprzez podłączenie dodatkowych modułów

Zaawansowane funkcje programowania systemu Protege GX zapewniają nieskończone możliwości automatyzacji.

Funkcje programowalne to specjalne aplikacje, które umożliwiają zaawansowane sterowania wyjściami, drzwiami, strefami i innymi urządzeniami.

PRT-RDM2-DIN-485 Kontroler 2 przejścia wersja DIN



Kontroler 2 przejść wersja MINI w obudowie DIN rozszerza funkcjonalność Zintegrowanego Kontrolera Systemowego PRT-CTRL-DIN o obsługę dodatkowych 2 przejść kontroli dostępu. Pozwala na podłączenie do 4 czytników w konfiguracji 2 przejść dwustronnych lub 2 czytników w konfiguracji 2 przejść jednostronnych. Kontroler PRT-RDM2-DIN-485 to technicznie zaawansowane urządzenie, które zapewnia elastyczną rozbudowę systemu Protege GX.

Cechy charakterystyczne:

- 2 porty czytnika konfigurowalne do obsługi czytnika Wiegand lub RS-485.
- Konfigurowalny protokół OSDP RS-485.
- 4 porty czytnika do obsługi dwóch przejść dwustronnych.
- Zabezpieczone i monitorowane zasilanie czytnika.
- Wsparcie dla technologii inteligentnej kontroli sabotaży czytnika, system monitoruje obecność czytnika za pomocą specjalnego protokołu.
- Dostęp offline (w tym brak użytkowników, wszyscy użytkownicy i pierwszych 10 użytkowników oraz 150 kart w pamięci podręcznej).
- Wbudowanych ponad 40 formatów odczytów.
- Sterowanie do 3 wyjść na każdy port czytnika z wbudowanymi konfiguracjami do natychmiastowego podłączenia.
- Frontowy panel z zestawami ikon informujących o stanie urządzenia.
- Montaż na szynie DIN

Zintegrowane uzbrajanie/rozbrajanie umożliwia kontrolę wielu stref alarmowych:

- Odmowa dostępu użytkownikom na podstawie statusu strefy, ale i również możliwości kontrolowania przez nich stref, do których wchodzi, co zmniejsza liczbę fałszywych alarmów.
- Kontrola skarbców z funkcją opóźnionego dostępu i odblokowywaniem stref skarbców w obiektach bankowych.
- Dostęp do klawiatury za pomocą karty i PIN w celu automatycznego zalogowania użytkownika.
- Dostęp lub odmowa dostępu do wybranego piętra z poziomu windy na podstawie statusu strefy związanego z piętrem.
- Uzbrajanie dużej liczby obszarów za pomocą grup stref.

Zasilanie

Kontroler wymaga zewnętrznego źródła zasilania 12VDC. Bardzo niski pobór prądu zapewnia małą ilość zasilaczy w systemie i efektywną dystrybucję zasilania.

Łączność oraz rozbudowa systemu.

Wejścia i wyjścia znajdujące się na kontrolerze pozwalają na swobodną, tanią, łatwą i efektywną rozbudowę systemu. Dodatkową zaletą jest podwójna funkcjonalność wejść monitorujących drzwi:

- 8 wejść o wysokim poziomie bezpieczeństwa może być wykorzystywanych do monitorowania systemu, alarmowania oraz automatyki budynku. Wejścia posiadają wstępnie przypisane funkcje, które są przetwarzane przez kontroler w celu sterowania drzwiami. Każda funkcja może być aktywowana indywidualnie.
- 6 wyjść typu otwarty kolektor może być wykorzystanych w systemie do zarządzania np. przekaznikami, oświetleniem czy automatyką budynku.
- Rozbudowa systemu przebiega bezproblemowo przez podłączenie dodatkowych modułów rozszerzeń.
- Konfiguracja modułów rozszerzeń odbywa się za pomocą funkcji programowania adresów w kontrolerze.

Komunikacja

- Wbudowany port RS485 wykorzystywany jest zarówno do komunikacji sieciowej jak również do komunikacji z pozostałymi modułami.

Czytnik zbliżeniowy DESFire 13.56MHz Standard Mullion, czarny



Czytniki TSEC Standard to kompletna seria czytników multi-technology smart card RFID. Czytniki posiadają interfejs Wiegand oraz możliwość komunikacji RS485, dzięki czemu pozwalają na natychmiastowe wdrożenie bezpiecznej technologii w każdym środowisku, zarówno w nowych jak i istniejących już systemach. Czytniki TSEC odczytują karty różnych technologii (DESFire, Mifare i 125kHz), dostępne są w wersji z klawiaturą, a także w kolorze białym lub czarnym. Tak szeroki wybór pozwala na dopasowanie czytnika zarówno pod kątem technologii jak i designu. Do czytników można zastosować dodatkową obudowę nr ref. PRX-SVRC.

Cechy charakterystyczne:

- Wiele wspieranych technologii identyfikatorów zbliżeniowych DESFire, Mifare oraz 125kHz w jednym czytniku.
- Odczyt zabezpieczonych kart DESFire EV1 i MIFARE.
- Odczyt sektorów pamięci kart DESFire EV1 i MIFARE.
- Dostępna wersja czytnika z klawiaturą PIN.
- Elegancki wygląd wpasowuje się w każde wnętrze.
- Czytniki dostępne w kolorze czarnym lub białym.
- Połączenie RS-485 lub standard Wiegand.
- Urządzenie całkowicie szczelne spełnia standard IP65 i może być zastosowane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obiektów.
- Dwukolorowa dioda LED (niebieska i zielona) z niezależnym sterowaniem oboma kolorami lub ze sterowaniem tylko jednym kolorem.
- Zasięg do 60mm z kartami zbliżeniowymi ISO.

Wiele technologii zbliżeniowych

- Czytniki TSEC są dostępne w technologii 125kHz, smart card 13.56MHz lub jako czytniki multitechnology 125kHz + 13.56MHz w jednym czytniku, co zapewnia maksymalną kompatybilność z istniejącymi na obiekcie technologiami oraz możliwość łatwej integracji z najnowszymi bezpiecznymi technologiami. To sprawia, że czytniki serii TSEC są idealne dla organizacji, które chcą stopniowo zmieniać starsze technologie 125kHz na najnowsze i najbardziej bezpieczne technologie zbliżeniowe DESFire Mifare EV1.

Elastyczna komunikacja

- Wybieraj pomiędzy inteligentnym połączeniem RS-485 dla szybkiej, elastycznej i bezpiecznej komunikacji lub połączeniem w standardzie Wiegand kompatybilnym z większością systemów dostępnych na rynku. RS-485 cechuje sposób okablowania i instalacji, co pozwala na bezpośrednią integrację w systemie Protege GX i dokonywanie zmian w samym czytniku w trakcie jego pracy. Magistrala RS-485 pozwala również na zastosowanie długich kabli i łatwiejszy proces aktualizacji firmware.

Klasa ochrony IP

- Stopień zabezpieczenia środowiskowego IP65 zapewnia odpowiednie zabezpieczenie w przypadku instalacji czytnika na zewnątrz budynków. Czytniki mogą być bez problemu stosowane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynków, od parkingów po drzwi w budynkach biurowych.

PRT-PSU-DIN-4A Inteligentny Zasilacz 12VDC/4A wersja DIN

Inteligentny zasilacz systemowy Protege 12VDC/4A wersja DIN dostarcza zasilanie dla urządzeń kontroli dostępu, systemu alarmowego, elementów automatyki oraz dużej liczby modułów systemu Protege. Zasilacz jest zaprojektowany w standardowej obudowie pozwalającej na łatwy montaż na szynie DIN. Zasilacz nie wymaga transformatora i jest bezpośrednio przyłączany do sieci 230VAC.

- Bezpośrednie zasilanie z sieci 230VAC pozwala na szybka i łatwą instalację urządzenia.
- 2 wyjścia zasilające 12VDC o łącznej obciążalności 4A.
- 2 wyjścia przełącznikowe Form B, które mogą być wykorzystane jako standardowe wyjścia programowalne dowolnego zastosowania w systemie Protege (jeżeli zasilacz jest online) lub jako wyjścia sygnalizujące status baterii i sieci AC, kiedy zasilacz jest w trybie offline.
- Podłączenie akumulatora pozwalające na zasilanie urządzeń, kiedy sieć AC jest niedostępna.
- Inteligentne algorytmy ładowania i monitorowania akumulatora oraz zasilania AC zwiększają funkcjonalność urządzenia.
- Komunikacja z systemem Protege za pośrednictwem magistrali RS-485.
- Ładowanie i kontrola akumulatora za pomocą mikroprocesora.
- Zasilacz pracuje jako moduł zasilający w sieci modułów Protege i jego status jest ciągle monitorowany przez system.
- Wartości napięć i poborów prądu są monitorowane w systemie Protege i mogą być prezentowane w wartościach analogowych np. na mapach wizualizacji.
- Przekroczenie wartości progowych parametrów pracy zasilacza może powodować występowanie alarmów i ostrzeżeń w systemie Protege.
- Urządzenie pracuje pod kontrolą zaawansowanego mikroprocesora 32 Bit.
- Urządzenie w standardowej obudowie DIN.

Ekspandery linii PRT-IO84-DIN



Ekspandery PRT-IO84-DIN – 8 wej, 4 wyj. Moduł rozszerzenia umożliwia podłączenie do 8 wejść i sterowanie 4 wyjściami przekaźnikowymi FORM C w systemie Protege.

Zaawansowane rozwiązania sprzętowe umożliwiają elastyczne programowanie i konfigurowanie wejść oraz sterowanie np. oświetleniem i automatyką budynkową.

Cechy charakterystyczne:

- Podłączenie dowolnej kombinacji linii alarmowej NC lub NO, w tym z rezystorami EOL, konfigurowalne dla każdego wejścia osobno.
- Przetwarzanie analogowo/cyfrowe z pięciokrotnym nadpróbkowaniem.
- 4 stany wejścia alarmowego przy wykorzystaniu rezystorów końca linii (zamknięta, otwarta, sabotaż, zwarcie).
- 4 przekaźniki FORM C 7A/250V.
- Wydajny procesor 32-bity.
- Frontowy panel z zestawami ikon informujących o stanie urządzenia.
- Montaż na szynie DIN.

Zasilanie

Moduł wymaga zewnętrznego źródła zasilania 12VDC. Bardzo niski pobór prądu zapewnia małą ilość zasilaczy w systemie i efektywną dystrybucję zasilania.

IN-BOXDIN4 Obudowa dla urządzeń systemu Protege na szynę DIN



Metalowa obudowa IN-BOXDIN4 jest zaprojektowana specjalnie dla modułów systemu Protege wykonanych w formie urządzeń do montażu na szynę DIN. Obudowa posiada zamontowane dwa rzędy szyny DIN pozwalające na montaż maksymalnie 4 modułów Protege DIN.

Obudowa jest wyposażona w:

- Szyny DIN do montażu maksymalnie 4 modułów Protege DIN.
- Styk antysabotażowy otwarcia obudowy.
- Styk antysabotażowy oderwania obudowy od ściany.
- Zamek.

UWAGA – zaprojektowany i wykonany system kontroli dostępu może zostać uruchomiony dopiero po dostosowaniu obiektu do aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej oraz objęciu całego budynku systemem sygnalizacji pożaru SSP.

Zamki elektryczne zamontowane w drzwiach objętych kontrolą dostępu do czasu połączenia z automatyką systemu sygnalizacji pożaru, zwalniającą drzwi w trakcie alarmu pożarowego muszą pozostać niepodłączone do napięcia. Po zintegrowaniu systemu kontroli dostępu z systemem automatyki pożarowej SSP należy przeprowadzić próby odbiorcze potwierdzające prawidłowe współdziałanie niniejszych systemów.

1.2.2 System CCTV

Projektowany budynek Archiwum oraz budynek, w którym przewidziano wymianę systemu (Collegium Historicum), objęty zostanie niniejszym systemem poprzez montaż rejestratorów, kamer oraz okablowania dla kamer.

W pomieszczeniu monitoringu budynku Archiwum oraz Collegium Historicum, na poziomie parteru zlokalizowana zostanie szafa systemu CCTV. Okablowanie należy wykonać w topologii gwiazdy stosując przewody U/UTP kat 6. Wszystkie urządzenia aktywne podłączone zostaną do przełącznika sieciowego POE.

Jako podstawę budowy systemu CCTV przyjąć należy serwer lokalny wyposażony w macierz dyskową pracującą w układzie RAID5 – podłączony do istniejącego systemu VDG Sense zainstalowanego w centrum dozoru UAM Poznań. System będzie zgodny minimum z poziomem Grade 3 wg normy PN-EN 62676-1.

Dla opcji rejestracji lokalnej i możliwości przesyłania obrazu do centrum zarządzania VDG Sense w Poznaniu przyjęto następujące parametry i wymogi dotyczące optymalizacji zasobów :

Wielostrumieniowość – optymalizacja zasobów.

System musi dawać możliwość zaawansowanego zarządzania strumieniami tzw. wielostrumieniowość, z pobieraniem jednocześnie z kamery minimum trzech różnych strumieni video z możliwością dowolnego przypisania każdego ze strumieni do wskazanego zadania: zapisu video, analizy obrazu (VCA, detekcja ruchu, LPR itd.) lub podglądu video z wykorzystaniem trzech stopni podglądu w zależności od wielkości siatki definiowanej przez szerokość panela, który może być skonfigurowany w zakresie minimum od 1 do 1080 pikseli np. :

- Podgląd 1x1 kamery - strumień 1szy rozdzielczość 4K, 12 kl./s
- Podgląd 2x2 kamery - strumień 2gi rozdzielczość FullHD, 20 kl./s
- Podgląd 3x3/4x4 itd. kamery - strumień 3ci rozdzielczość D1, 25 kl./s

Podczas wyświetlania w widoku wielokamerowym podglądu na żywo, klient systemu powinien automatycznie wybrać opcję wyświetlania jednego z trzech strumieni obrazu wideo o niższej jakości, ze źródła wideo, zgodnie z rozmiarem panelu podglądu na żywo, ustawionego przez użytkownika. Obraz automatycznie przełączy się na wyświetlanie obrazu wideo o najwyższej rozdzielczości (HD), gdy operator wybierze wyświetlanie na pełnym ekranie podglądu obrazu na żywo. Ma to na celu utrzymanie najlepszej i najbardziej wydajnej pracy procesora oraz zarządzanie obciążeniem sprzętu, które zapewniają wyświetlanie wszystkich obrazów wideo z płynnym ruchem bez opóźnień, zapewniając podgląd minimum 120 kamer jednocześnie.

Każdy ze strumieni video będzie mógł być konfigurowany w zakresie minimum poniższych parametrów:

- Jakości obrazu - wymagana gradacja minimum 1000 poziomów jakości
- Rozdzielczość - tyle wariantów, ile zapewnia kamera dla strumienia
- Ilości klatek - tyle wariantów, ile zapewnia kamera dla strumienia
- Typu transmisji: unicast lub multicast

Zmiana parametrów dowolnego z trzech strumieni musi być możliwa do wykonania ręcznie, z panelu administratora, widoków, przycisków, poligonów na mapach udostępnionych operatorom oraz dynamicznie, z wykorzystaniem silnika makr w efekcie reakcji na wcześniej skonfigurowane reguły zachowania. Funkcjonalność zapewnia olbrzymią elastyczność systemu oraz eliminację tzw. wąskich gardeł w infrastrukturze klienta.

Ponadto dla strumienia przeznaczonego dla zapisu video system musi zapewniać możliwość zapisu rozrzedzonego tzw. migawkowego z interwałem czasowym w zakresie minimum 1- 999999999 sekund. Zapewni to możliwości wykonania time-laps`ów oraz gwarancje zapisu niezależnie, np. od działania analizy detekcji ruchu w kamerze.

Obsługa operatorska – system musi zapewniać nieograniczoną licencyjnie ilość jednoczesnych połączeń klienckich z komputerów zdalnych wyposażonych w aplikacje kliencką systemu, urządzeń mobilnych obsługiwanych przez system Android lub iOS oraz z przeglądarki internetowej.

Ze względu na wrażliwe dane jakimi będą nagrania, system nie powinien umożliwiać operatorom dowolnego eksportu i kopiowania nagrań. Eksport i kopiowanie nagrań powinno być możliwe tylko w przypadkach uzasadnionych i powinno być autoryzowane przez dwóch użytkowników systemu, a mianowicie operatora i administratora (kierownika) przez tzw.

Funkcjonalność dualnego logowania.

System musi zapewniać możliwość importu użytkowników do systemu z usług katalogowych systemu min. Active Directory i LDAP oraz wykorzystanie mechanizmów jednorazowego logowania do systemu tzw. SSO.

Ponadto system musi posiadać moduł umożliwiający wykonanie audytu działań operatora z poziomem szczegółowości umożliwiającym weryfikację każdego działania na interfejsie min. dokładnego momentu eksportu kamer, zakresu eksportu materiału video, wyzwalanie makr, wybór kamer do podglądu video, przełączanie widoku, wyzwolenie przekaźnika w kamerach itd. Dane o działaniach muszą być przetrzymywane w bazie danych systemu VMS z możliwością filtrowania po nazwie użytkownika, stanowiska na jakim użytkownik się logował oraz działań, które były wykonywane. Każde działanie odkładane jest jako zdarzenie na liście zdarzeń w bazie danych. Wszystkie zdarzenia mogą podlegać reakcji przez marko – np. wysłanie e-mail'a do administratora w przypadku eksportu materiału

System musi umożliwiać wyznaczenie limitu z dokładnością do godziny dostępu do materiału video dla operatora, czyli np. operator może mieć dostęp do materiału video nie starszego niż 5 godzin.

Dostosowany do użytkownika widok powinien odnosić się do graficznego interfejsu użytkownika („GUI”), który sam jest tworzony przez użytkownika lub administratora systemu. Widok operatora umożliwia mieszanie i umieszczanie dowolnej liczby i rozmiaru panelu podglądu na żywo, panelu odtwarzania, panelu alarmów i zdarzeń, panelu mapy, panelu podglądu zdarzeń na żywo, panelu zegara, licznik w ramach tego samego GUI zgodnie z wymaganiami operatora. Nie może być ograniczeń co do tego, jak użytkownik chce, aby wyglądał jego układ.

System powinien zapewniać elastyczność pozwalającą na wyświetlanie pojedynczego widoku lub układu widoku na wielu monitorach, aby przełączyć się na kompletny, inny układ za pomocą jednorazowej akcji, ręcznie lub automatycznie w oparciu o alarm lub zdarzenia.

- w pełni edytowalne przyciski ekranowe rozmieszczane w dowolnym miejscu poszczególnych widoków, zapewniające możliwość przełączenia pomiędzy widokami lub wyzwalania zaawansowanych makr oferujących możliwość wielopoziomowych akcji, w tym min wysterowanie presetów kamery PTZ, aktywacja wyjścia przekaźnikowego w kamerze, nadanie uprawnień rozpoznania tablic rejestracyjnych dla danej kamery, sterowanie modułami
- aktywowanie dowolnego makra w tym presetów kamer PTZ po kliknięciu kursorem myszy na predefiniowanym transparentnym regionie obrazu na dowolnym widoku powiązanej kamery stacjonarnej,
- zaawansowane zbliżenia cyfrowe – możliwość zbliżenia cyfrowego dla wielu fragmentów z danej kamery, jednocześnie przy możliwości zachowania podglądu na całą obserwowaną przez nią scenę
- jednoczesny podgląd obrazu archiwalnego z minimum 48 kamer w jednym widoku

- jednoczesny podgląd obrazu na żywo z minimum 100 kamer na jednej stacji operatorskiej i nieograniczonej liczby kamer w trybie videowall
- swobodne nadawanie przez administratora systemu hierarchicznych uprawnień każdemu operatorowi lub grupie operatorów korzystających z odpowiednich dla nich zasobów systemu, takich jak dostęp grup użytkowników do urządzeń, funkcjonalności urządzeń, widoków, reguł makr domyślnego widoku wyświetlanie
- edytowalne reguły makr budowane w oparciu o instrukcje warunkowe aktywowane krzyżowo przez wszelkie zasoby oraz funkcjonalności systemu (np. rozpoznanie tablicy rejestracyjnej z tzw. białej listy automatycznie aktywuje przełączenie widoku na ekranie monitora oraz otworzenie bramy wjazdowej do garażu)
- wsparcie 8 i więcej monitorów o dowolnej przekątnej ekranu w ramach każdego stanowiska operatorskiego, w tym wirtualnego kontrolera z matrycą dotykową oraz klawiaturą numeryczną
- obsługa funkcji tzw. videowall z możliwością zdalnego delegowania zawartości poszczególnych widoków, wyświetlanych na ekranach monitorów podrzędnych stacji operatorskich
- wybór kamery do aktualnego podglądu przez przeciągnięcie ikony kamery z mapy synoptycznej lub mapy Geo wskazującego dokładną lokalizację geograficzną (wyrażoną w danych GPS) danej kamery
- wskazanie materiału blokowanego przed nadpisaniem
- możliwość doboru czasu nagrania dla każdej z kamer indywidualnie
- zmiana atrybutów zapisu przypisana do aktywnego profilu
- odtwarzanie ostatnich kilkunastu sekund nagrania, bezpośrednio z widoku kamery będącej aktualnie w trybie podglądu bieżącego obrazu, po kliknięciu prawym przyciskiem myszy
- dynamiczna zmian trybów, parametrów nagrywanie poprzez makra jako reakcja na dowolne zdefiniowane przez użytkownika zdarzenie w systemie
- zmiana parametrów nagrywania w oparciu o kalendarz tygodniowy lub roczny, dedykowane szczególnie dla wydarzeń niepowtarzalnych w terminarzu jak imprezy masowe
- eksport materiału z wielu serwerów jednocześnie do jednego pliku z materiałem archiwalnym
- eksport zdjęć z danego kadru musi umożliwiać operatorowi wskazać wycinek obrazu, który będzie eksportowany, zapis w formacie plików oraz wykonać korektę ustawień gammy, poziomu czerni i bieli
- eksport materiału video musi być możliwy do min. dwóch formatów: producenckim, zapewniającym największe bezpieczeństwo i szyfrowanie danych oraz ogólnodostępnym jak MP4 wraz metadany dotyczącymi min. analizy obrazu i wskazaniem występowania obiektów tzw. BLOB
- system musi zapewniać moduł zrzutu zdjęć z kamery we wskazane miejsce, w przypadku utraty połączenia pomiędzy serwerem a kamerą lub dezaktywacji kamery w serwerze
- oprogramowanie zapewnia możliwość planowania kopii zapasowych z nagraniami video i zdarzeniami do folderu lokalnego lub na zmapowany dysk sieciowy z możliwością automatycznego kasowania najstarszych kopii zapasowych w przypadku wyczerpania się miejsca do zapisu nowych kopii zapasowych. Moduł ten umożliwia automatyczny odroczonego w czasie eksportu danych video z wybranej kamery lub kamer. Musi istnieć możliwość wyboru przedziału czasowego (z dokładnością do 1 sekundy) archiwizowanego/eksportowanego materiału, czasu uruchomienia automatycznej archiwizacji lub eksportu (z dokładnością do 1 sekundy), formatu eksportu (natywny lub MP4) i docelowego miejsca eksportu
- obsługa kamer 360 stopni typu rybie oko – odbywa się przez możliwość rozłożenia jednego strumienia kamery dowolnego producenta na trzy widoki w dedykowanych panelach umożliwiających: podgląd panoramiczny, sferyczny oraz podgląd na obszar wybrany przez obrót ePTZ i przez wskazanie przez operatora w podglądzie panoramicznym oraz sferycznym, przy czym obserwowany na tym panelu obraz jest zaznaczany obwódką w celu

łatwej orientacji w obserwowanym materiale. Przetwarzanie kamer typu rybie oko musi być certyfikowane przez Immervision Enables®

- możliwość precyzyjnej lokalizacji zdarzenia na skorelowanej mapie synoptycznej np. poprzez wskazanie przez podświetlenie transparentnych wielopolygonowych obszarów, wizualizujących miejsce wykrycia alarmu.
- możliwość korelacji dowolnej reakcji systemu np. przełączenie trybu nagrywania, wyzwolenie presetów kamery, przesłanie sygnału do sytemu integrowanego, aktywacja analizy obrazu dla wybranej kamery lub grupy kamer, wyzwalanego poprzez transparentny wielopolygonowy obszar
- możliwość wysłania e-maila z dołączanym zdjęciem prezentującym zdarzenie alarmowe, poprzez wykorzystanie silnika makr wraz z możliwością tworzenia generycznych makr – przechwytywanie wielu zdarzeń przez jedno generyczne makro
- alarmowanie o opóźnieniach w transmisji materiału z kamer – jest kluczowe w systemach wykorzystujących punkty kamerowe do: sterowania automatyką/weryfikacji procesów technologicznych, obsługi systemów rozproszonych. System musi alarmować operatora w przypadku wystąpienia opóźnień w transmisji obrazu powyżej 500 ms. System musi zapewniać operatorowi jasny komunikat np. czerwony krzyż oraz możliwość obsłużenia zdarzenia poprzez silnik makr
- komentarze operatora (bookmark) - w przypadku wystąpienia sytuacji alarmowej np. wykrycie intruza przez analizę obrazu na kamerach termowizyjnych, realizujących wirtualną ochronę obwodową, system wygeneruje u operatora automatycznie widok, gdzie operator będzie musiał wpisać odpowiednią notatkę dotyczącą zdarzenia z możliwością wskazania, aby materiał ten został zablokowany przed nadpisaniem. Administrator lub operator nadrzędny będzie miał możliwość bardzo szybkiego wyszukania zabezpieczonego zdarzenia, przez wyszukanie odpowiednich fraz komentarza, w bazie danych systemu CCTV lub przez wyszukanie komentarza na linii czasu odtwarzania materiału video czy liście zdarzeń systemu pojawiającej się w interfejsie. Dodatkowo operator ma również możliwość dodawania swoich komentarzy i wskazania materiału do zablokowania przez nadpisaniem, dla dowolnego wydarzenia wskazanego przez niego ręcznie na linii czasu odtwarzania materiału lub dla kamery z podglądem na żywo, przez wskazanie kamery i wciśnięcie przycisku generującego makro wyświetlające widok dodawania komentarza
- linia odtwarzania materiału video zapewnia operatorowi możliwość szybkiego wyszukiwania zdarzeń, dzięki podglądowi miniatur zdjęć ostatnich klatek w przód oraz w tył, w stosunku do wskazanego momentu na linii czasu, wskazanie graficznie ilości ruchu oraz graficzną reprezentację występujących zdarzeń wygenerowanych przez wejścia audio kamer, rozłączenie, połączenie kamer, analizy tablic rejestracyjnych, analizy twarzy, detekcji twarzy, detekcji koloru, zakładkę z komentarzem operatora oraz innych zdarzeń występujących w systemie VMS za pomocą prążków, po najejchaniu na który pojawia się zdjęcie z momentu wystąpienia zdarzenia wraz z opisem danego zdarzenia, np. nr rozpoznanej tablicy, opis wykrycia itp.
- interfejs operatora musi zapewniać możliwość tworzenia makr wywoływanych za pomocą przycisków w widokach, które umożliwiają zmiany wszystkich dostępnych parametrów urządzeń za pomocą HTTP/API dowolnych urządzeń min. zmiana adresu IP kamery, włączenie/wyłączenie analizy obrazu wbudowanej w kamerze, włączenie/wyłączenie funkcji WDR, HLC, masek prywatności, reset urządzenia, wyzwolenie przełącznika w kamerze, interkomie, module wejść/wyjść, za zbrojenie stref SSWiN, KD w systemach trzecich np. kontrola interkomów SIP, sterowanie automatyką w sieci IP i wiele innych. Funkcjonalność ta musi zapewniać możliwość komunikowania się z urządzeniami za pomocą metod DELETE, GET, PUT, POST, UPDATE itp. z autoryzacją lub bez.
- możliwość wskazania priorytetów zdarzeń przez wskazanie dla każdego z typu zdarzeń (detekcja ruchu, sabotaż, LPR, detekcja twarzy itd.) indywidualnego koloru z palety minimum 255 kolorów, które są przypisane do wystąpienia zdarzeń na liście zdarzeń oraz linii czasu. Szablony kolorów muszą być możliwe do przypisania do wybranej grupy operatorów. Funkcjonalność zapewnia wysoką ergonomię pracy oraz bardzo szybką możliwość orientacji sytuacyjnej.

- możliwość nakładania masek prywatności na kamerze z poziomu interfejsu graficznego VMS. Minimum 8 masek ze wskazaniem jej wielkości, miejsca w scenie oraz indywidualnego nazwania każdej z masek

Dodatkowe moduły, integracje, API/SDK systemu

W ramach budowy systemu lokalnego VDG Sens należy przewidzieć rozbudowę licencji głównej o moduł komunikacji API. Ma to na celu możliwość podłączenia systemu VMS do pozostałych komponentów techniki zabezpieczeniowej aby uzyskać spójny i wydajny system informowania o zagrożeniach wraz z dostępem do nagrań z obiektów wyniesionych.

Integracja z systemami trzecimi min BMS, SMS itd., musi zapewniać komunikację z dowolnym systemem trzecim w tym z systemami zarządzania bezpieczeństwem, budynkami SMS, BMS, PSIM na bazie interfejsu API/ HTTP obsługiwanego przez protokół TCP/IP, który umożliwia integrację dwukierunkową o następujących funkcjonalnościach:

- przełączanie widoków oraz multi-widoków w systemie CCTV IP w wyniku detekcji alarmu w dowolnym systemie obsługiwanym przez system nadrzędny BMS
- zdalne kontrolowanie funkcji kamer PTZ
- zdalne kontrolowanie makr systemu CCTV w celu umożliwienia wielopoziomowych predefiniowanych reakcji na zdarzenia zaistniałe w systemie nadrzędnym lub systemach przez niego kontrolowanych
- generowanie zdarzeń w bazie danych systemu CCTV z przypisaniem powiązanego obrazu z danej kamery, w celu możliwości wyszukania informacji w bazie danych z wykorzystaniem metadanych o danym zdarzeniu, przez wpisanie części lub pełnego opisu alarmu
- import zdarzeń będących wynikiem działania algorytmów analizy obrazu
- wyświetlanie obrazu z kamer w trybie bieżącego podglądu, jak również odtwarzanie materiału archiwalnego w wizualizacji systemu nadrzędnego
- wskazywanie materiału to tzw. tagowanie, czyli blokowanie materiału przed nadpisaniem
- generowanie komentarzy w systemie VMS tzw. bookmark, które są widoczne na linii czasu oraz w bazie danych
- możliwość eskalowania zdarzeń i dzielenia się komentarzami oraz przekazywanie zdarzeń między operatorami systemu VMS oraz nadrzędnego
- dostarczanie przez system VMS strumieni RTSP (minimum. H.265/H.264) z dynamicznym wyborem minimum trzech różnych strumieni, w zależności od wielkości okna z podglądem video wyświetlanego przez system integrujący– funkcja zapewnia znaczną optymalizację obciążenia sieci LAN oraz obciążenia stacji operatorskich SMS/PSIM umożliwiając wyświetlanie maksymalnej ilości kamer

Względem starego projektu należy wprowadzić następujące modyfikacje:

- w pomieszczeniach archiwum 0.40, 0.41, 0.42, 0.43, 0.44, 0.45, 0.46 wymagany jest montaż kamer tak aby była widoczność na wszystkie regały.
- montaż dodatkowych kamer z widokiem na drzwi prowadzące do węzłów sieciowych – dotyczy Historicum jak i archiwum

Wytyczne odnośnie do kamer:

Kamera IP zewnętrzna typu **bullet**, o parametrach nie gorszych niż:

- rozdzielczość 2592x1944,
- mechaniczny lub automatyczny filtr podczerwieni,
- kompresja H.265,
- obiektyw o zmiennej ogniskowej 2,7-13,5mm,
- wbudowane diody IR – zasięg do 50m,
- klasa szczelności IP67,
- obudowa wandaloodporna IK10,
- zasilanie 12Vdc/PoE,

- wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC/SDXC – 256G;
- funkcje: maski prywatności, BLC, HLC, 2D DNR, 3D DNR, ROI, Defog, AWB, EIS, IP Address Filtering, AGC, filtr migotania, tryb korytarzowy, Deblur, znak wodny, VoIP, ONVIF: profile G & Q & S & T
- zaawansowana analiza obrazu.

Kamera IP wewnętrzna **kopułkowa**, o parametrach nie gorszych niż:

- rozdzielczość 1920x1080,
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- kompresja H.265,
- obiektyw o zmiennej ogniskowej 2,8-8,4mm,
- wbudowane diody IR – zasięg do 35m,
- klasa szczelności IP66,
- obudowa wandaloodporna IK10,
- zasilanie 12Vdc/PoE,
- wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC/SDXC – 256G,
- wbudowany mikrofon,
- funkcje: maski prywatności, BLC, HLC, 2D DNR, 3D DNR, ROI, Defog, AWB, EIS, IP Address Filtering, AGC, filtr migotania, tryb korytarzowy, Deblur, znak wodny, VoIP, ONVIF: profile G & Q & S & T.
- zaawansowana analiza obrazu.

Serwer systemu CCTV o parametrach nie gorszych niż:

Parametry techniczne	
Chipset	Intel C256
Karta graficzna	Aspeed AST2600 64MB VRAM (VGA) (Wbudowana)
Interfejs sieciowy	2 x 1GbE LAN + 1 x Mgmt LAN (działa w połączeniu z NVH-RMMv2), Kontroler LAN obsługuje 100Base-T, 1000Base-T
Płyta główna	P12R-E
Kontroler RAID	Kontroler RAID SAS i SATA 12 Gb/s
TPM - moduł szyfrowania	TPM 2.0
RMM - moduł zdalnego zarządzania	Asus ASMB10-iKVM
Sieć LAN	2 x Intel® I210AT + 1 x Mgmt LAN
Procesor	Intel Xeon E2300
Wydajność	64-bitowa architektura, 700 Mbit/s, do 320 kamer FullHD
Zgodność	Zgodność z sekcją 889 NDAA

Dysk twardy	Dysk SSD NVMe 512 GB (w zestawie)
Pamięć RAM	16 GB
Wyjście wideo	VGA
Wydajność CPU	Powyżej 16 000 pkt wg CPU Benchmark
System operacyjny	Microsoft Windows 11 Pro 64-bit
Konfiguracja RAID	Standardowa konfiguracja Raid 5 (opcje konfiguracji RAID: 0, 1, 5, 6, 10 i hot-spare)
Diagnostyka	Funkcjonalność monitorowania i alarmowania o anomaliach on-line urządzeń sieciowych (przy wykorzystaniu platformy VDG Sense)
Parametry zasilania	
Zasilanie	100-240VAC, 50 / 60Hz 5A
Pobór mocy	200 W
Zasilacz	400W Pojedynczy
Parametry środowiskowe	
Temperatura pracy	Od +10°C do +50°C
Temperatura przechowywania	od -40°C do +70°C
Parametry mechaniczne	
Wymiary	550 x 438.5 x 43.2 mm
Forma urządzenia	19-calowy o wysokości 1U do montażu w szafie rackowej

Stacja operatorska o parametrach nie gorszych niż:

Parametry techniczne	
Chipset	Intel B660
Płyta główna	Pro B660M-C D4-CSM

TPM - moduł szyfrowania	TPM 2.0
Procesor	Procesor Intel Core 13. generacji do komputerów stacjonarnych
Zgodność	Zgodność z sekcją 889 NDAA
Wyjście wideo	1x VGA/ 2x DisplayPort 1.4/ 1x HDMI 2.1
Wydajność CPU	Powyżej 30 000 pkt wg CPU Benchmark
Pamięć RAM	16 GB
System operacyjny	Microsoft Windows 11 Pro 64-bit
Dysk twardy	512 GB (w zestawie)
Pojemność zapisu danych	1 x 3.5 cala SATA Dysk twardy (opcjonalnie)
Interfejs sieci	1 x Gigabit Ethernet RJ-45 (10/100/1000 MB/s)
Parametry zasilania	
Zasilanie	100-240 VAC, 50 HZ/60 HZ 6-3 A
Pobór mocy	150 W
Moc zasilacza	300 W pojedynczy
Parametry środowiskowe	
Temperatura pracy	od +5°C do +40°C
Temperatura przechowywania	od -40°C do +65°C
Parametry fizyczne	
Wymiary	390mm x 340mm x 103mm (15.35" x 13.39" x 4.06")
Typ obudowy	Desktop / Tower

1.2.3 System SSWiN

System SSWiN ma na celu ochronę obiektu przed sytuacjami włamania do pomieszczeń czy też ochronę przed ewentualnymi aktami wandalizmu.

Pomieszczenia oraz strefy budynku Archiwum objęte zostaną systemem SSWiN poprzez montaż czujek ruchu PIR. W projektowanych pomieszczeniach należy zamontować czujki ruchu wraz z okablowaniem, sprowadzonym trasami kablowymi oraz pionami do pomieszczenia teletechnicznego zlokalizowanego na parterze budynku. Czujki podłączone zostaną pod projektowane ekspandery – moduły Protage PRT-IO84-DIN.

W zakresie budynku Collegium Historicum, obecnie w budynku istnieje system sygnalizacji włamania i napadu oparty o centralę Integra 128 Satel. W zakresie prac do wykonania należy także w całym budynku wymienić system SSWiN tzn: wymienić istniejące urządzenia peryferyjne – czujki ruchu, kontaktrony, istniejące okablowanie oraz nowy system, identyczny jak w budynku Archiwum.

W pomieszczeniach należy zamontować nowe czujki ruchu wraz z nowym okablowaniem sprowadzonym poprzez istniejące trasy kablowe oraz piony do pomieszczenia monitoringu zlokalizowanego na parterze budynku przy portierni.

Parametry wiodących urządzeń:

Ekspandery linii PRT-IO84-DIN



Ekspandery PRT-IO84-DIN – 8 wej, 4 wyj.

Moduł rozszerzenia umożliwia podłączenie do 8 wejść i sterowanie 4 wyjściami przekaźnikowymi FORM C w systemie Protege. Zaawansowane rozwiązania sprzętowe umożliwiają elastyczne programowanie i konfigurowanie wejść oraz sterowanie np. oświetleniem i automatyką budynkową.

Cechy charakterystyczne:

- Podłączenie dowolnej kombinacji linii alarmowej NC lub NO, w tym z rezystorami EOL, konfigurowalne dla każdego wejścia osobno.
- Przetwarzanie analogowo/cyfrowe z pięciokrotnym nadpróbkowaniem.
- 4 stany wejścia alarmowego przy wykorzystaniu rezystorów końca linii (zamknięta, otwarta, sabotaż, zwarcie).
- 4 przekaźniki FORM C 7A/250V.
- Wydajny procesor 32-bity.
- Frontowy panel z zestawami ikon informujących o stanie urządzenia.
- Montaż na szynie DIN.

Zasilanie

Moduł wymaga zewnętrznego źródła zasilania 12VDC. Bardzo niski pobór prądu zapewnia małą ilość zasilaczy w systemie i efektywną dystrybucję zasilania.

Klawiatura dotykowa LCD do systemu PROTEGE (biała) – montaż w recepcji na poziomie parteru



Dotykowa Sensoryczna Klawiatura LCD PRT-KLCS jest nowoczesnym i przyjaznym dla użytkownika interfejsem obsługi systemu Protege, który jest zaawansowanym systemem zarządzania bezpieczeństwem integrującym kontrolę dostępu, SSWiN, CCTV, automatykę budynku i inne systemy.

Cechy charakterystyczne:

- Elegancka i stylowa klawiatura dotykowa PRT-KLCS pasuje do nowoczesnego wystroju wnętrz oraz zapewnia przyjazny dla użytkownika interfejs do obsługi Zintegrowanego Systemu Bezpieczeństwa i Automatyki Budynku Protege.
- Bezpieczne logowanie za pomocą kodu użytkownika od 1 do 8 cyfr z możliwością integracji z czytnikami kart, a także z możliwością logowania kombinacjami kodów master/slave (podwójny kod).
- Intuicyjne menu z funkcjami przewijania, dopasowane do każdego użytkownika, z funkcjami ograniczonymi przez poziom dostępu, z klawiszami szybkiego dostępu.
- Funkcje logowania dwoma kodami i/lub kodem master/slave, z opcjami automatycznego upływu czasu oraz z opóźnionego rozbrojenia, zapewniają niedościgniony poziom bezpieczeństwa dla stref o najwyższym stopniu zabezpieczenia.
- Pojemnościowa klawiatura dotykowa.
- Indywidualne kody raportowania problemów i przymusu dla każdej klawiatury.

System SSWiN powinien umożliwiać integrację w systemie zarządzania SMS i stanowić spójną całość z pozostałymi zintegrowanymi systemami. System powinien umożliwiać wizualizację poszczególnych elementów systemu na wspólnej platformie z urządzeniami kontroli dostępu, co pozwoli na wykorzystanie kontaktronów systemu KD do przekazania informacji o próbie włamania do systemu SSWiN.

W obszarze dotyczącym wymiany systemu -w budynku Collegium Historicum należy zdemontować istniejące urządzenia peryferyjne – czujki ruchu, kontaktrony, istniejące okablowanie. W pomieszczeniach należy zamontować nowe czujki ruchu wraz z nowym okablowaniem doprowadzonym poprzez istniejące trasy kablowe oraz piony do pomieszczenia monitoringu zlokalizowanego na parterze budynku przy recepcji. Nowe czujki podłączone zostaną pod projektowane ekspandery – moduły Protege PRT.

1.2.4 System SMS

System SMS będzie realizował integrację poszczególnych systemów bezpieczeństwa na jednolitej platformie, przy wykorzystaniu okablowania strukturalnego do komunikacji pomiędzy tymi systemami, co umożliwi ograniczenie ilości osób wymaganych do obsługi tych systemów oraz zwiększy ich funkcjonalność.

System zarządzania bezpieczeństwem (SMS), powinien zostać oparty na sieci IP z centralnym serwerem aplikacyjnym oraz rozproszonej strukturze elementów kontrolnych.

Na systemy bezpieczeństwa składają się: kontrola dostępu, sygnalizacja włamania i napadu, telewizja dozorowa, komunikacja interkomowa,

System integrujący systemy bezpieczeństwa (SMS) powinien umożliwiać wizualizację stanu systemu sygnalizacji pożaru (SSP) i urządzeń automatyki pożarowej w formie grafik oraz opisów.

W budynku Collegium Historicum, na stacji roboczej w portierni, jest zainstalowany system Alliance, który nie jest już wspierany technicznie. Trzeba zatem zaprojektować nowy system SMS także w tym budynku. Należy wykonać nowe grafiki, dostarczyć i zainstalować licencje, dostarczyć i zamontować niezbędne urządzenia, a także komputer do obsługi zintegrowanych systemów, o specyfikacji wymaganej przez producenta.

System SMS należy oprzeć o rozwiązanie Protege GX – integrujące systemy zarządzania bezpieczeństwem budynku Archiwum oraz Collegium Historicum. Zainstalować go należy przy pomieszczeniu monitoringu Collegium Historicum.

Wymagania dotyczące wizualizacji systemu sygnalizacji pożaru (SSP):

- rzeczywiste rozmieszczenie czujek, klap ppoż. odcinających na wentylacji bytowej, ręcznych ostrzegaczy pożarowych (ROP) na planie (rzutach architektonicznych poszczególnych kondygnacji) budynku, dzięki czemu użytkownik może w sposób szybki i wygodny zlokalizować element generujący sygnał alarmu pożarowego,
- zmiana stanu każdego urządzenia musi skutkować zmianą jego koloru,
- sygnalizacja stanu otwarcia/zamknięcia klap ppoż. odcinających,
- legenda objaśniająca stan elementu, jaki reprezentuje dany kolor, a także jaki element jest reprezentowany przez dany symbol,
- oprogramowanie musi generować alarmy i komunikaty ostrzegawcze, przy czym sprecyzowany musi być data/czas wystąpienia zdarzenia, dokładny rodzaj zdarzenia, miejsce jego wystąpienia w odniesieniu do budynku (która kondygnacja, które pomieszczenie) i lokalizacji elementu w SSP (która linia/pętla, który numer elementu itd.),
- wizualizacja musi być czytelna i przejrzysta, w czym pomoże zastosowanie zakładki umożliwiających przełączanie się pomiędzy widokami – w osobnych zakładkach muszą się znajdować rzuty architektoniczne poszczególnych kondygnacji, alarmy, komunikaty ostrzegawcze, itp.,
- nawigacja w systemie musi być intuicyjna oraz prosta w obsłudze.

Licencje

Licencje na oprogramowanie powinny zawierać możliwość podłączenia odpowiedniej ilości urządzeń i systemów, zapewniać oczekiwaną funkcjonalność oraz umożliwiać stworzenie wymaganej liczby stanowisk nadzoru (podglądu).

System powinien umożliwiać niskie koszty rozbudowy o kolejne elementy i/lub stanowiska poprzez dołączanie kolejnych ekspanderów urządzeń i potrzebnych funkcji.

Specyfikacja techniczna oprogramowania

Oprogramowanie integrujące powinno spełniać poniższe wymagania:

- możliwość zintegrowania szerokiej gamy systemów wiodących producentów dzięki wykorzystaniu otwartych protokołów komunikacyjnych i licencjom,
- posiadać intuicyjny interfejs graficzny użytkownika obsługiwany za pomocą myszki PC i klawiatury PC,
- możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient (wielu klientów),
- możliwość podłączenia centrali SSWiN, rejestratora CCTV, kontrolerów KD lub serwera KD, centrali ppoż., sieciowych modułów przekaźnikowych,
- możliwość sterowania podłączonymi urządzeniami w ramach ich możliwości oraz przepisów,
- SSWiN, m.in. wysyłanie polecenia: uzbrój/rozbrój podsystem lub wszystkie podsystemy i inne,
- SKD, m.in. wysyłanie polecenia: odrygluj/zarygluj drzwi, odrygluj czasowo, zablokuj i inne,
- CCTV, m.in. sterowanie PTZ, odtwarzanie nagrań i inne,
- moduły sieciowe, m.in. włącz/wyłącz wyjście lub wszystkie wyjścia,
- możliwość budowania interfejsu niezależnie dla każdego użytkownika lub stanowiska nadzoru,
- możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie.

Oprogramowanie zarządzające powinno posiadać interfejs graficzny użytkownika (GUI) o następującej funkcjonalności:

- interfejs powinien składać się z okien programu (paneli) umożliwiających ich dowolną konfigurację. Użytkownik powinien mieć dowolnej konfiguracji panelu dodając odpowiednie elementy:
 - elementy z podłączonych urządzeń:
 - SSWiN: czujki, partycje, centrale, wyjścia i inne w ramach możliwości
 - SKD: centrale, wejścia alarmowe, wyjścia przekaźnikowe i inne w ramach możliwości
 - SSP: centrale, czujki, moduły wejść i wyjść i inne dodatkowe w ramach możliwości
 - CCTV: kamery, wejścia i wyjścia alarmowe, serwery i inne dodatkowe w ramach możliwości
 - moduły wejść/wyjść
 - elementy z aplikacji:
 - okna wideo
 - panel odtwarzania
 - panel PTZ
 - przyciski reakcji

- przyciski link
- etykiety
- obrazki
- zdjęcia
- okno logów
- okno alarmów
- punkty nawigacyjne
- wirtualne strefy
- inne w ramach możliwości
- interfejs powinien być dowolnie skalowany i dopasowywać się automatycznie do rozdzielczości podłączonego monitora, bez konieczności ręcznego skalowania
- interfejs powinien być łatwy w obsłudze, elastyczny i wygodny:
 - widoki stron statusów pozwalające na kontrolę i monitorowanie systemu
 - konfigurowalne filtry alarmów i zdarzeń pozwalające na szybkie sortowanie i kategoryzowanie danych oraz przejście do mapy powiązanej z występującym zdarzeniem
 - możliwość umieszczania w stronach statusów zawartości odpowiedniej dla lokalizacji, np. szerokiego poglądu na system albo szczegółów dotyczących strefy czy miejsca
 - możliwość tworzenia filtrów zdarzeń na podstawie ich typów oraz dotyczących rekordów
 - możliwość filtrowania listy statusów przy pomocy konkretnych statusów, np. otwarte drzwi lub uzbrojone strefy
 - możliwość kontroli zdarzeń na podstawie ich typu
- możliwość tworzenia wielopoziomowych map/struktur o następującej funkcjonalności:
 - wielopoziomowość – przechodzenie pomiędzy panelami za pomocą skrótów (linków)
 - naniesione elementy z podłączonych urządzeń powinny automatycznie zmieniać np. swój kolor w zależności od stanu elementu w systemie
 - podgląd obrazu z kamery
 - w razie alarmu – automatycznego przechodzenia do odpowiedniego panelu, bez konieczności ingerencji operatora
 - wszystkie stany z urządzeń powinny być pobierane automatycznie bez konieczności ingerencji operatora
- wbudowane i konfigurowalne raporty:
 - możliwość automatycznego generowania raportów w wyznaczonych godzinach i wysyłania ich do poszczególnych użytkowników za pośrednictwem poczty elektronicznej
 - szybkie i efektywne zdefiniowanie niestandardowego raportu

Program integrujący/wizualizujący

Program powinien być kompatybilny z systemem operacyjnym Microsoft Windows 11. Użycie takiego środowiska zapewnia łatwość instalacji oraz łatwość obsługi. Program powinien pracować w architekturze klient-serwer. Umożliwia to sprawne zarządzanie architekturą sprzętową systemu oraz jego łatwą rozbudowę. Konfiguracja systemu powinna opierać się na panelach (oknach, widokach). Zapewnia to elastyczną i łatwą modyfikację poszczególnych widoków. Program powinien umożliwiać tworzenie widoków (paneli, okien) niezależnych dla każdego operatora. Dzięki temu każdy z użytkowników ma możliwość dostosowania interfejsu programu integrującego do własnych upodobań i potrzeb.

Uprawnienia do programu powinny być nadawane na poziomie dostępu do paneli. Dzięki temu unika się sytuacji, gdy zmiana w ustawieniach urządzenia integrowanego wpływa bezpośrednio na uprawnienia użytkowników.

Uprawnienia nadane użytkownikowi podążają za jego loginem i hasłem.

Panele powinny mieć możliwość automatycznego zbliżenia się na element w alarmie. Stopień powiększenia powinien być definiowany niezależnie dla każdego z paneli osobno. Informowanie o alarmie powinno odbywać się automatycznie. Dzięki temu podstawową funkcjonalność uzyskuje się już w momencie podłączenie integrowanego systemu do systemu integrującego.

Program powinien zapewniać możliwość tworzenia filtrów alarmów dla każdego użytkownika. Dzięki temu poszczególni operatorzy otrzymują dane tylko z interesujących ich urządzeń, stref, lokalizacji itp.

Scenariusze powinny być powiązane z reakcją lub reakcjami tworzonymi w programie. Wśród reakcji wyjściowych wyróżnia się co najmniej:

- reakcje oprogramowania: zamknij, wyloguj, otwórz okno, uruchom program, czytaj komunikat tekstowy, e-mail, SMS i inne,
- reakcje w systemach integrowanych, np.: uzbrój/rozbrój dla systemu SSWiN, wystawaj wyjście przekaźnikowe dla systemu SSWiN, CCTV, SKD, sieciowych modułów wejść/wyjść i inne.

Każda ze stworzonych reakcji powinna być opatrzona parametrem „opóźnienie”. Dzięki temu możliwe jest stworzenie sekwencji działań programu na wypadek zajścia zdarzenia.

Oprogramowanie powinno mieć możliwość czytania komunikatów generowanych przez użytkownika i komunikatów alarmowych.

Wyzwolenie scenariusza może odbywać się na: wystąpienie zdarzenia (np. alarm, naruszenie, detekcja ruchu, pożar i inne), zmianę stanu urządzenia (np. rozłączony, połączony, alarm aktywny, wejście aktywne i inne), na określony czas (np. o 12:00, 15:15 itd.) z dokładnością minimum co 15 minut.

Wystąpienie zdarzenia lub zmiana stanu urządzenia może być powiązana dodatkowo z harmonogramem. Umożliwia to stworzenie scenariusza z ograniczeniami czasowymi. Akcje wyzwajające scenariusz mogą być ze sobą powiązane logicznie poprzez zastosowanie warunków logicznych AND lub OR. Akcje wyzwajające mogą być grupowane w nawiasy. Taka funkcjonalność zapewnia możliwość tworzenia bardzo zaawansowanych warunków wystąpienia zdarzenia.

Wszystkie scenariusze i reakcje powinny mieć możliwość kopiowania. Zapewnia to możliwość szybkiego powielania scenariuszy i reakcji oraz dostosowywania ich pod wymagania poszczególnych użytkowników.

Przeszukiwanie listy logów zapisanych w bazie powinno się odbywać z możliwością ich filtrowania. Filtrowanie powinno się odbywać na poziomie urządzeń, użytkowników, osób, aplikacji oraz akcji przychodzących, m.in. alarm, alarm przymusu, błąd e-mail, błąd logowania, błąd połączenia, błąd synchronizacji czasu, dostęp zabroniony/zezwozony, kartę dodano/usunięto/zmodyfikowano, koniec alarmu/naruszenia w alarmie/sabotażu/uszkodzenia, logowanie, zły format daty i czasu, zmiana konfiguracji i inne dostępne w programie.

Wyszukana i wyfiltrowana lista zdarzeń powinna móc się zapisać do co najmniej formatu PDF. Oprogramowanie powinno pozwalać definiować punkty nawigacyjne (wskaźniki) na panelu. Dzięki temu dostępna jest funkcja wirtualnych obchodów na panelu co w przypadku dużych, rozległych systemów jest pożądane. Oprogramowanie powinno mieć możliwość zdefiniowania parametrów serwera poczty e-mail używanego do przesyłania informacji po wystąpieniu zdarzenia.

1.2.5 System okablowania strukturalnego

Projekt instalacji sieci strukturalnej powstanie na bazie wytycznych Centrum

Informacyjnego UAM do projektu które zostaną przekazane na etapie wstępnych uzgodnień do projektu.

Poniżej niezbędne zmiany:

- wszystkie światłowody należy zakończyć złączami SC/PC - zarówno jedno, jak i wielomodowe;
 - należy zaprojektować dodatkowo gniazda 2xRJ45 na potrzeby punktów dostępowych w następujących pomieszczeniach: 0.23, 0.32, 0.35, 0.40 - 0.46; - dotyczy budynku archiwum.
 - wszystko należy uzgodnić z Centrum Informatycznym;
 - kable krosowe, dodatkowy osprzęt, elewacje szaf należy uzgodnić na etapie projektu;
- W załączeniu aktualne zestawienie urządzeń aktywnych dla okablowania strukturalnego oraz systemów bezpieczeństwa (SMS - CCTV, KD, SSWiN) dla archiwum i Coll. Historicum. Sieć wraz z rozkładem i wyposażeniem węzłów na cele systemów bezpieczeństwa należy uzgodnić z Centrum Informatycznym.

Należy przeliczyć na nowo zapotrzebowanie na prąd dla wszystkich systemów utrzymywanych przez centralny UPS. Założyć należy wymianę UPS na UPS-y w układzie równoległym z odpowiednią mocą. Szczegółowe parametry należy uzgodnić z CI.

1.2.6 System zarządzania budynkiem BMS

Integracja z budynkiem Collegium Historicum

Przed przystąpieniem do prac projektowych, należy przeprowadzić szczegółową inwentaryzację w budynku Collegium Historicum, sąsiadującym z projektowanym budynkiem Archiwum.

Zamawiający wymaga urządzeń z aktualnie stosowanymi w automatyce protokołami komunikacyjnymi, takimi jak: BACnet/IP, Modbus TCP/IP, Modbus RTU, M-bus itd.

Zamawiający, z uwagi na integrację nowo projektowanego budynku Archiwum oraz istniejącego Collegium Historicum, wymaga BMS Siemens Desigo CC.

W budynku Collegium Historicum zlokalizowany jest BMS Siemens Desigo Insight V5, którego wsparcie techniczne zostało zakończone we wrześniu 2021 r. Trzeba więc zaprojektować w tym budynku migrację do Desigo CC. Trzeba przy tym uwzględnić licencje wraz z edytorem grafik, wykonanie nowych synoptyk oraz wymianę stacji roboczej. Specyfikację stanowiska komputerowego BMS w Collegium Historicum trzeba dobrać na podstawie aktualnych (styczeń 2026 r.) wymogów sprzętowych i systemowych dla najnowszej wersji Siemens Desigo CC. Wymiana sterowników czy modułów nie jest konieczna – warunkiem jest przeprowadzenie aktualizacji do Desigo CC. W sytuacji awarii sterownika, montuje się nowy sterownik w miejsce starego, który po skonfigurowaniu będzie działał pod nowym systemem.

W budynku Archiwum trzeba doprojektować monitoring w BMS ograniczników przeciwprzepięciowych, integrację w BMS oświetlenia w strefach komunikacji oraz oświetlenia zewnętrznego, a także analizatorów parametrów sieci.

Sterowanie oświetleniem

System sterowania oświetleniem, jak wspomniano powyżej trzeba zintegrować w systemie BMS. Oświetlenie w częściach wspólnych musi być sterowane automatycznie w zależności od stanu sensorów ruchu, a także dodatkowo z systemu BMS musi być możliwość włączania i wyłączania oświetlenia niezależnie od stanu czujników ruchu. Ponadto musi być uzależnione od natężenia – pomiar tego parametru powinien realizowany przy wykorzystaniu czujników natężenia oświetlenia. Oprawy muszą być podzielone na strefy i zwizualizowane na podkładach architektonicznych. Z poziomu wizualizacji BMS trzeba umożliwić łatwą i szybką identyfikację, z której rozdzielniczy zasilane są poszczególne oprawy, np. podając na rzutach oznaczenie rozdzielniczy i nr obwodu.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego muszą być również zobrazowane na rzutach architektonicznych. Użytkownik w BMS musi mieć możliwość wyboru trybu pracy pomiędzy automatycznym, ręcznym albo katalogiem czasowym.

Centrale wentylacyjne

Układ regulacji centralami wentylacyjnymi ma umożliwić zmianę sterowania według stałej temperatury powietrza nawiewanego lub temperatury powietrza wywiewanego w zależności od wymogów. System ma generować komunikaty ostrzegawcze i alarmowe przy przekroczeniu ustawionych, granicznych wartości parametrów pracy instalacji wentylacyjnej (temperatura, ciśnienie itp.) oraz stanów awaryjnych (centrala, wentylatory, pompa, agregat chłodniczy itp.). Użytkownik musi mieć możliwość płynnego sterowania wydajnością wentylatorów, a także tworzenia harmonogramów czasowych pracy, np. tryby dzień/noc, tryby ekonomiczny, normalny, komfortowy itd., różniących się od siebie nastawą wydajności wentylatorów i temperatury. Na synoptykach central wentylacyjnych muszą być widoczne następujące parametry:

- aktualna temperatura nawiewu,
- aktualna temperatura wywiewu,
- nastawa temperatury nawiewu i jej regulacja,
- nastawa temperatury wywiewu i jej regulacja,
- wybór pomiędzy regulacją temperatury od nawiewu lub wywiewu,
- aktualna temperatura powrotu wody nagrzewnicy,
- temperatura zewnętrzna,
- temperatura zabezpieczenia przeciwzamrożeniowego na powietrzu i wodzie,
- wilgotność powietrza za nawilżaczem [%],
- wystawienie siłownika zaworu nagrzewnicy [%],
- praca i obroty wymiennika,
- aktualna wartość przepływu powietrza nawiewu [m³/h],
- aktualna wartość przepływu powietrza wywiewu [m³/h],
- nastawa wartości przepływu powietrza nawiewu i jej regulacja [m³/h],
- nastawa wartości przepływu powietrza wywiewu i jej regulacja [m³/h],
- nastawa wilgotności powietrza [%],
- blokada przed błędnym wprowadzeniem wartości nastaw przez użytkownika (min./maks.),
- nastawa temperatury minimalnej nawiewu,
- nastawa temperatury maksymalnej nawiewu,
- aktualna temperatura zasilania wody lodowej,
- wystawienie siłownika zaworu chłodnicy [%],
- temperatura odzysku ciepła,
- aktualna wartość stężenia CO₂ [ppm],
- trendy/histogramy dla dowolnych zmiennych systemowych.

Harmonogramy czasowe

Użytkownik musi mieć możliwość:

- regulacji według nawiewu lub wywiewu,
- nastawy i realizacji automatycznego obniżenia wydajności central wentylacyjnych, wentylatorów, węzła cieplnego i oświetlenia w zdefiniowanych dniach i godzinach,
- nastawy i realizacji automatycznego obniżenia wartości temperatury nawiewu bądź wywiewu w zdefiniowanych dniach i godzinach.

Funkcjonalność instalacji i urządzeń integrowanych/monitorowanych w BMS

Wyposażenie oraz algorytmy pracy urządzeń wchodzących w skład systemu BMS muszą umożliwiać realizację podstawowych funkcji takich jak:

- zabezpieczenie przed zamrożeniem nagrzewnicy,
- sygnalizację zanieczyszczenia filtrów powietrza centrali z informacją którego filtra dotyczy,
- sygnalizacja pracy, postoju, awarii wentylatorów centrali,
- sygnalizacja pracy, postoju, awarii pompy obiegowej nagrzewnicy,
- sygnalizację pracy, postoju, awarii agregatu chłodniczego,
- sygnalizację pracy, postoju, awarii nawilżaczy,
- sygnalizację pracy, postoju, awarii wszystkich indywidualnych wentylatorów wyciągowych sterowanych z BMS,
- odczyt danych prognozowanych ze stacji meteorologicznych danego obszaru (temperatura, wilgotność, ciśnienie, zachmurzenie, opady, siła i kierunek wiatru),
- odczyt pomiaru głównego ciągu zasilania budynku oraz wyjścia z inwertera instalacji fotowoltaicznej,
- integracja kurtyn powietrznych,
- sygnalizację pracy, postoju, awarii indywidualnych klimatyzatorów wpiętych w system BMS,
- sygnalizację pracy, postoju, awarii poszczególnych szaf klimatyzacji precyzyjnej,
- odczyt aktualnej wartości temperatury powietrza nawiewanego przez szafę klimatyzacji precyzyjnej,
- odczyt aktualnej wartości temperatury powietrza czerpanego przez szafę klimatyzacji precyzyjnej,
- odczyt aktualnej wartości temperatury wody lodowej na wyjściu z każdego agregatu chłodniczego,
- odczyt aktualnej wartości temperatury wody lodowej na powrocie z każdego agregatu chłodniczego,
- zmiana z poziomu wizualizacji trybu pracy agregatów chłodniczych (automatyczny/0/ręczny).

Urządzenia wchodzące w skład systemu BMS takie jak centrale wentylacyjne, kurtyny powietrzne, agregaty chłodnicze i klimatyzatory muszą umożliwiać przełączenie trybu pracy z domyślnego automatycznego (sterowanie zdalne) na tryb ręczny (sterowanie lokalne).

Elementy takie jak centrale wentylacyjne, klimatyzacja, kurtyna powietrzna muszą mieć możliwość monitorowania i sterowania przy pomocy dedykowanych sterowników, a także w sposób równoważny z poziomem stacji operatorskiej BMS.

System BMS musi umożliwiać sterowanie pompami poprzez sygnał włącz/wyłącz, jak również posiadać potwierdzenie pracy oraz sygnał awarii. Podobnie należy oprogramować wentylatory bytowe. W przypadku zaprojektowania zestawu podnoszenia ciśnienia, separatorów tłuszczów, separatorów ropopochodnych, czujników wycieku oraz innych urządzeń i instalacji branży sanitarnej, trzeba przewidzieć możliwość zintegrowania ich w BMS.

Funkcjonalność interfejsu użytkownika oraz pozostałe wymagania

Dostęp do interfejsu użytkownika musi się odbywać w oparciu o poziomy dostęp (odrębna nazwa użytkownika i hasło dla każdego poziomu), przy czym najniższy poziom umożliwia np. jedynie monitoring, a najwyższy także modyfikowanie parametrów.

Oprogramowanie graficzne musi posiadać następujące cechy:

- widok obiektu (budynku) podzielony ze względu na kondygnacje oraz pomieszczenia. Po wyborze określonego pomieszczenia, pojawiać się musi sprzęt, który je obsługuje, np. centrala wentylacyjna i klimatyzator, z powiązanymi parametrami, np. temperaturą rzeczywistą i zadaną,

- graficzna reprezentacja wybranych (ustalonych z Zamawiającym) instalacji i urządzeń, np. central wentylacyjnych, agregatów chłodniczych, węzła cieplnego itp.,
- grafiki wybranych (ustalonych z Zamawiającym) instalacji i urządzeń na rzutach architektonicznych budynku,
- struktura sieci odzwierciedlająca wzajemne zależności pomiędzy elementami systemu BMS,
- synoptyki muszą być wysokiej rozdzielczości – powiększenie widoku ekranu nie może powodować efektu rozmazania,
- mechanizmy zaawansowanego wyszukiwania z możliwością filtrowania i sortowania wyników, np. po nazwie i typie danego elementu,
- powiadamianie o alarmach za pośrednictwem wiadomości e-mail,
- generowanie raportów, wysyłanych regularnie na pocztę e-mail w zdefiniowanym interwale czasowym,
- wyświetlanie alarmów filtrowane według przestrzeni (fizycznej lokalizacji), której dotyczy awaria i według sprzętu.

Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne klimatyzacji (VRF, Split, Multi Split), centrale wentylacyjne, wentylatory kanałowe, węzeł cieplny, kurtyna powietrzna itd. muszą być naniesione na rzutach architektonicznych budynku w ramach tworzenia grafik systemu BMS. Po kliknięciu w daną instalację/dane urządzenie, musi się wyświetlić jego grafika, np. w przypadku węzła cieplnego, schemat z naniesionymi elementami AKPiA – czujnikami temperatury i siłownikami zaworów zasilania poszczególnych obiegów (CO, CT, CWU) oraz pompami wraz z:

- wyborem trybu pracy węzła cieplnego: automatyczny lub ręczny,
- możliwością ustawienia dnia i miesiąca rozpoczęcia i zakończenia okresu grzewczego,
- możliwością ustawienia co najmniej czterech punktów krzywych grzewczych (krzywej pogodowej) dla obiegów CO, CT i CWU,
- możliwością ręcznego (niezależnie od krzywej grzewczej) ustawienia temperatury zadanej dla obiegów CO, CT i CWU.

Nastawy i pomiary temperatury, ciśnienia, przepływu,ysterowania siłowników zaworów itd. muszą być archiwizowane (dostępne minimum 30 dni). Należy zdefiniować trendy tych parametrów, a użytkownik musi mieć możliwość tworzenia dodatkowych trendów.

Szczegóły nt. wyglądu grafik, trendów, alarmów, danych archiwalnych (historycznych pomiarów, nastaw i alarmów) itp., Wykonawca ustali z Zamawiającym i musi uzyskać jego akceptację na etapie wykonawstwa.

Dostęp do BMS musi się odbywać przez przeglądarkę internetową WWW lub dedykowaną aplikację producenta.

BMS musi mieć możliwość tworzenia kopii zapasowych danych. Wymagana jest instalacja zasilania gwarantowanego dla BMS w postaci zasilaczy UPS. BMS musi być skalowalny, czyli musi umożliwiać podgląd na urządzeniach mobilnych (telefon/tablet) i rozbudowę w przyszłości o kolejne urządzenia i punkty danych programowych – odpowiednie rezerwy w rozdzielnicach, sterownikach i licencje.

Integracja systemów BMS Uniwersytetu

Z uwagi na fakt, że systemy BMS Zamawiającego docelowo będą instalowane na centralnym serwerze maszyn wirtualnych, projektowany BMS musi to umożliwiać poprzez dobór odpowiednich licencji, sprzętu czy oprogramowania. W porozumieniu z Centrum Informatycznym UAM należy zaprojektować kanalizację teletechniczną, a budynki Archiwum i Collegium Historicum połączyć ze sobą kablami światłowodowymi.

Sieć oraz urządzenia sieciowe BMS

Sieć BMS musi być wydzielona od sieci strukturalnej. Pulę adresów IP na potrzeby BMS przydzieli Centrum Informatyczne UAM. Przełączniki sieciowe dla systemu BMS trzeba dobrać na podstawie wytycznych Centrum Informatycznego UAM, podobnie kable światłowodowe. BMS musi umożliwiać konfigurację połączenia zdalnego za pośrednictwem VPN.

Dokumentacja projektowa automatyki i BMS

Wykonawca musi zaprojektować i przekazać Inwestorowi do sprawdzenia i akceptacji szczegółowe schematy wykonawcze rozdzielnic automatyki. Schematy muszą zawierać: stronę tytułową, spis zawartości, zasilania, gniazda, magistrale, sterowniki, moduły wejść/wyjść, moduły/bramki komunikacyjne, sygnały monitoringu i sterowania, listy zacisków, listy kabli z dokładnymi oznaczeniami, listy materiałowe, widoki oraz elewacje szaf, a także wszystkie integrowane w BMS urządzenia obiektowe, m.in. czujniki, siłowniki zaworów, pompy, wentylatory, centralną baterię, centrale wentylacyjne, klimatyzację itd., zależnie od tego, co zostanie zaprojektowane w branżach sanitarnej i elektrycznej.

Ponadto, Zamawiający wymaga schematu struktury transmisji danych BMS (topologia sieci), rzutów architektonicznych z naniesioną aparaturą kontrolno-pomiarową i automatyką (AKPiA) oraz oświetleniem, a także magistralami komunikacyjnymi.

Rozdzielnice główne automatyki

Należy stosować rozdzielnice metalowe, lakierowane o stopniu ochrony IP54 z zamkiem na klucz systemowy. W rozdzielnicach należy zapewnić 20% zapasu miejsca. W rozdzielnicach należy stosować wentylatory sterowane termostatem oraz otwory wentylacyjne zabezpieczone filtrami o odpowiednim IP. Każda rozdzielnica zasilająco-sterująca musi być wyposażona w łatwo dostępny wyłącznik główny oraz zabezpieczenie zwarciovowe i przepięciowe. Rozdzielnice mają spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej. Wewnątrz szaf należy przewidzieć miejsce na dokumentację powykonawczą. Elewację rozdzielnic, w tym opisy przełączników, wskaźników itp. należy oznaczyć w sposób trwały. Wykonane szafy sterownicze należy trwale oznaczyć znakiem CE oraz zamontować tabliczkę znamionową, podając nazwę i dane producenta, rok produkcji, nr fabryczny szafy.

Wymiarowanie, zasady układania i zasady bezpieczeństwa dla kabli i przewodów mają być oparte o przepisy bezpieczeństwa, zalecenia producenta kabli, spadek napięcia przy rozruchu odbiorników, prąd zwarcia, nagrzewanie kabli, temperaturę otoczenia. Podejścia kabli do odbiorników czy elementów obiektowych mają być wykonane za pomocą rur instalacyjnych i peszla. Elementy automatyki (czujniki, przetworniki itp.) należy montować i podłączać w taki sposób, aby był możliwy ich łatwy ewentualny demontaż, np. w celu kalibracji lub wymiany. Wszystkie elementy obiektowe automatyki oraz kable i przewody należy dokładnie i trwale oznaczyć. Należy bezwzględnie stosować przewody ekranowane dla wszystkich urządzeń i elementów instalacyjnych wymaganych przepisami, zapisami w DTR lub instrukcjach tych urządzeń.

Sterowniki i ewentualne dodatkowe moduły wejść/wyjść muszą mieć możliwość swobodnego rozmieszczenia ich na obiekcie w celu optymalizacji sterowania i okablowania. System ma mieć możliwość późniejszej swobodnej rozbudowy o kolejne elementy i funkcje.

Wszystkie urządzenia muszą być odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterownika tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie z odpowiednią dokładnością i bez zakłóceń.

Ze względów eksploatacyjnych i serwisowych, dostęp do wyposażenia rozdzielnic BMS musi być możliwy tylko dla uprawnionych osób, tzn. serwisant systemów bezpieczeństwa nie może mieć dostępu do urządzeń zamontowanych w rozdzielnicach BMS (i na odwrót). Systemy bezpieczeństwa oraz BMS muszą być od siebie odseparowane sprzętowo i sieciowo.

Uwaga: Zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych, tzn. spełniających w każdym aspekcie wymagania Zamawiającego. W przypadku zaproponowania rozwiązań równoważnych, należy pisemnie udowodnić, że

zastosowane elementy są w pełni kompatybilne, spełniają zamierzone funkcje, posiadają parametry co najmniej równe parametrom elementów wyspecyfikowanych, a także w przypadku wystąpienia zagrożeń zapewniają ochronę i bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. Równowaga pod względem technicznym musi potwierdzić w formie pisemnej Zamawiający oraz Projektant.

1.2.7 Instalacja sygnalizacji pożaru

Projekt instalacji sygnalizacji pożaru należy zaktualizować do aktualnych wymagań oraz przepisów ppoż. Ze względu na zmiany organizacyjne związane z administrowaniem budynku Archiwum, w instalacji SSP przewidzieć należy dodatkowy panel wyniesiony do centrali ppoż, który zainstalowany zostanie w pomieszczeniu portierni budynku Collegium Historicum.

1.2.8 Instalacja AV

Wykonawca powinien zaktualizować dokumentację przetargową zgodnie z pierwotnymi parametrami jakościowymi jak i funkcjonalnymi, przewidując jednocześnie aktualne na dziś, rozwiązania technologiczne umożliwiające integrację ze stosowanymi obecnie protokołami komunikacyjnymi urządzeń AV.

Wymagania funkcjonalno-użytkowe w zakresie urządzeń stanowiących wyposażenie AV:

1. Jednostka centralna powinna być urządzeniem wielofunkcyjnym będącym jednocześnie;

a. Przełącznikiem AV, posiadającym min. 6 wejść HDMI oraz min. 2 wejścia HDBT/DTP3 (z obsługą rozdzielczości do 4K/60 4:4:4), min. 2 wyjścia HDMI+HDBT/DTP3 , oraz min. 2 porty uniwersalne mogące pełnić funkcję wejścia lub wyjścia zależnie od konfiguracji.

b. Procesorem systemu sterowania umożliwiającym zbudowanie automatyki sterującej urządzeniami wg zaprogramowanej logiki sterującej systemem AV, obsługa powinna odbywać się przy pomocy interfejsów takich jak panele dotykowe, tego samego producenta co procesor sterowania

c. Procesorem audio z wbudowanym mixerem DSP z AEC oraz możliwość połączenia z siecią Dante oraz wsparciem AES67, celem podłączenia zewnętrznych źródeł dźwięku pracujących w domenie cyfrowej Dante

d. Analogowego wzmacniacza audio w klasie D min. 1x 200W/100V

Nadajniki i odbiorniki AV podłączone do jednostki centralnej systemu powinny pochodzić od tego samego producenta co jednostka sterująca gwarantując maksymalną kompatybilność sygnałową.

2. Mikrofony bezprzewodowe powinny pracować w oparciu o cyfrowy transmisję cyfrową, w dopuszczalnym paśmie radiowym UHF lub transmisję typu DECT

3. Projektory multimedialne powinny być wyposażone w laserowe źródło światła o żywotności min. 20 000h oraz posiadać jasność na poziomie min. 8 000 ANSI lm. Rozdzielczość natywna projektora min. WUXGA 1920x1200px

2.0 Wytyczne ogólne

a) Dla wszystkich projektowanych instalacji należy opracować szczegółowe Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót oraz szczegółowe kosztorysy inwestorskie i przedmiary robót. Wyżej wymienione dokumenty muszą zawierać również informacje oraz wyceny dotyczące wszystkich wymaganych prac towarzyszących np.

rozbiórki i demontaże budowlano-instalacyjne, przekucia, wykucia, przejścia instalacyjne, dodatkowe zabezpieczenia, próby, badania, pomiary, itp. Projekty oraz pozostała dokumentacja branży elektrycznej i teletechnicznej musi być szczegółowo skoordynowana z projektami i dokumentacją branży architektonicznej, budowlanej, konstrukcyjnej, drogowej, sanitarnej.

b) Jeżeli przedmiary robót opracowywane będą przez kosztorysanta (nie autora projektu) to dodatkowym wymogiem jest aby były one szczegółowo zweryfikowane przez autora projektu branżowego, który dodatkowo (oprócz kosztorysanta) podpisuje i opieczętowuje pierwsze strony kosztorysów i przedmiarów robót.

c) Wszelkie proponowane rozwiązania projektowe należy na bieżąco ustalać i konsultować z Zamawiającym m.in. poprzez spotkania zwołane przez Zamawiającego lecz nie rzadziej niż raz w miesiącu. Przed odbiorem końcowym dokumentacji, Wykonawca przekaże wersję roboczą kompletnej dokumentacji w formie papierowej i elektronicznej do sprawdzenia kompletności i weryfikacji prawidłowości jej wykonania przez przedstawicieli Zamawiającego. Wszystkie pliki wersji elektronicznej dokumentacji muszą być tak opisane aby była możliwość szybkiej identyfikacji zawartości każdego pliku np. poprzez zapisanie rodzaju instalacji i numeru kondygnacji.

d) Dokumentacja projektowa powinna posiadać wszystkie opinie, uzgodnienia, decyzje, pozwolenia, uzyskane warunki techniczne, itd. wymagane obowiązującymi przepisami i szczegółowymi uregulowaniami. W zakresie przygotowanej dokumentacji jest również wykonanie wymaganych ekspertyz budowlanych, technicznych, pożarowych, itp. oraz opracowanie Scenariusza pożarowego z opisem zadziałania systemów, instalacji i urządzeń służących ochronie p-pożarowej budynku/ów wraz z matrycą sterowań.

e) W uzgodnieniu z Zamawiającym należy przewidzieć konieczność i możliwość zaprojektowania energooszczędnych urządzeń oraz systemów sterujących nimi.

f) Instalacje należy tak projektować (lokalizacje, wysokości montażu) aby umożliwić łatwe dojście do wszystkich projektowanych urządzeń (możliwie bez użycia drabin, prowizorycznych przejść, itp.) np.: oprawy oświetleniowe, elementy systemów SSP, SSWiN, KD itd. projektowane nad sufitami zlokalizować bezpośrednio nad tymi sufitami.

g) Wszelkie instalacje rurowe należy projektować w lokalizacji „obok siebie” tj. nie dopuszcza się projektowania instalacji jedna na drugiej lub jedna pod drugą (za wyjątkiem skrzyżowań instalacji).

h) Wszelkie instalacje WLZ, rozproszczenie okablowania zasilającego itp. należy projektować jako wykonywane w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych, zabudowach g-k lub nad sufitami chyba, że projekt architektury wyraźnie wskazuje na prowadzenie instalacji po wierzchu.

i) Projekt wykonawczy musi zawierać szczegółowe rysunki/rzuty wskazujące dokładne miejsca montażu przejść przeciwpożarowych instalacji, tras przez przegrody budowlane.

j) Dla instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych oprócz rysunków rzutów tych instalacji należy opracować schematy połączeń, rozmieszczenia urządzeń jak również rozwinięcia tych instalacji.

k) Dla zaprojektowanych urządzeń (jednostki komputerowe, monitory, centrali alarmowe itd.) zainstalowanych na stanowiskach pracy bądź w wydzielonych dla osprzętu pomieszczeniach należy zaprojektować odpowiednie, bezkolizyjne rozmieszczenie oraz zamocowanie w meblu, szafie lub zawiesiu, z uwzględnieniem doprowadzenia odpowiedniej ilości instalacji zasilającej i sterowniczej.

Na widokach, kładach ścian należy zamieścić szczegółowe rozmieszczenie sprzętu.

l) Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe zestawienia projektowanych urządzeń i wyposażenia instalacyjnego z dokładnym podaniem i wyspecyfikowaniem typu, modelu, nazwy producenta i podstawowych parametrów technicznych jak również do dokumentacji należy dołączyć karty techniczne/katalogowe producentów tych urządzeń. W takim przypadku w zestawieniach należy dodać kolumnę z zapisem: „lub równoważne pod względem technicznym, funkcjonalnym i użytkowym”.

- m) Do projektu wykonawczego należy dołączyć szczegółowe karty doborowe producentów podstawowych, referencyjnych urządzeń charakteryzujących się wieloma parametrami technicznymi, w tym: centrale systemów bezpieczeństwa budynku
- n) Należy opracować przekroje w miejscach prowadzenia instalacji np. szachty lub inne grupy instalacji z uwzględnieniem (pokazaniem) średnicy rury oraz projektowanej grubości izolacji.
- s) Dla wszystkich urządzeń i instalacji projektowanych na zewnątrz należy przewidzieć i zaprojektować dodatkowe rozwiązania lub wyposażenie zabezpieczające je przed zamarzaniem np. maty grzewcze, kable grzewcze, grzałki elektryczne.
- t) W przypadku projektowania urządzeń na dachach, w uzgodnieniu z branżą architektoniczno-budowlaną należy dla wszystkich tych urządzeń (np. anteny, osprzęt instalacji wentylacji, itd.) przewidzieć i projektować podkonstrukcje oraz dojścia i podesty techniczno-serwisowe.

IV. BRANŻA SANITARNA

Podstawowe wytyczne do projektowania i wykonania instalacji sanitarnych

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia w zakresie branży instalacyjnej/sanitarnej

Podstawowy zakres prac projektowych i wykonawczych dla budynku Archiwum UAM przy ul. Uniwersytetu Poznańskiego w Poznaniu w zakresie branży sanitarnej/instalacyjnej obejmuje:

1. Opracowanie na podstawie istniejącej dokumentacji projektowej (będącej załącznikiem do dokumentacji przetargowej) **kompletnej, nowej dokumentacji projektowej tj. projektów wykonawczych/technicznych** dla wszystkich instalacji wymienionych w Opisie przedmiotu zamówienia (OPZ), niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym (PFU), Wytycznych do projektowania oraz innych instalacji lub prac towarzyszących koniecznych do całościowej realizacji przedmiotu umowy.
2. Weryfikacja istniejącej dokumentacji projektowej i jej aktualizacja do obowiązujących przepisów w zakresie ochrony pożarowej, sanitarnych, konstrukcyjno-budowlanych oraz innych mogących mieć wpływ na prawidłową realizację inwestycji.
3. Otrzymaną dokumentację projektową należy szczegółowo sprawdzić, przeanalizować i wydać opinię dotyczącą prawidłowości przyjętych w niej rozwiązań projektowych ze wskazaniem proponowanych lub wymaganych zmian wynikających m.in. z obowiązujących przepisów, poprawy rozwiązań technicznych, technologicznych, funkcjonalnych lub użytkowych. Każda proponowana zmiana musi być uzgodniona i zatwierdzona przez Zamawiającego przed jej wprowadzeniem.
4. Uzyskanie z upoważnienia Zamawiającego wszelkich opinii, uzgodnień, decyzji, pozwoleń, warunków technicznych, itd. wymaganych obowiązującymi przepisami, szczegółowymi uregulowaniami lub zaleceniami Zamawiającego. W zakresie przygotowanej dokumentacji jest również wykonanie inwentaryzacji branżowych/instalacyjnych i budowlanych (z koniecznymi odkrywkami, odkopami i wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu np. inspekcja TV kanałów i instalacji), przygotowanie ekspertyz budowlanych, technicznych, pożarowych, operatów akustycznych, itp. oraz opracowanie Charakterystyki energetycznej budynku i Scenariusza pożarowego z opisem zadziałania systemów, instalacji i urządzeń służących ochronie p-pożarowej budynku/ów wraz z matrycą sterowań.
5. Zaprojektowanie instalacji zgodnie z zaleceniami materiałowymi, montażowymi i technologicznymi podanymi w poniższych Wytycznych do projektowania zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych. Dokumentację należy skoordynować z wszystkimi opracowaniami projektowymi w poszczególnych branżach.
6. Dobór urządzeń, armatury, osprzętu i dodatkowego wyposażenie zgodnie z zaleceniami podanymi w poniższych Wytycznych do projektowania zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych.
7. Wprowadzenia zmian i uzupełnień projektowych zgodnie z zaleceniami Zamawiającego, w tym:
 - a) Zaprojektowanie instalacji i urządzeń do uzdatniania/zmiękczenia wody doprowadzonej i wykorzystywanej przez urządzenia klimatyzacji precyzyjnej.
 - b) Wprowadzenie i zaprojektowanie rozdziału instalacji hydrantowej jako instalacji niezależnej od instalacji wody uzdatnianej/zmiękczonej na potrzeby urządzeń klimatyzacji precyzyjnej.
 - c) Zmiana sposobu klimatyzacji Sali dydaktycznej nr 0.35 poprzez dobór nowych

- systemów i urządzeń typu split lub VRF (zamiast chłodziń strefowych na kanałach).
- d) W pomieszczeniach serwerowni lub innych technicznych (w uzgodnieniu z Zamawiającym) należy projektować dwa niezależne/oddzielne systemy klimatyzacyjne typu split z możliwością ich naprzemiennej pracy.
 - e) Dobór nawiewników i wywiewników typu wirowego (zamiast anemostatów) w pokojach pracowników nr 0.09, 0.10, 0.11, 0.12.
 - f) Doprojektowanie w uzgodnieniu z Zamawiającym zaworów odcinających strefowych umożliwiających odcięcie (np. w trakcie awarii) poszczególnych stref, pomieszczeń lub obiegów w instalacjach grzewczych, wodnych i klimatyzacyjnych (freonowych).
 - g) Doprojektowanie w pomieszczeniu kuchni kompletu baterii zlewozmywakowej z oddzielnym pokrętkiem dla wody uzdatnionej, obrotową wylewką, głowicą ceramiczną, oddzielnym kanałem dla wody przefiltrowanej oraz podzlewozmywkowym systemem filtracji tj. głowica filtra, licznik przepływu, filtr wody uzdatniający wodę do picia wielkość M, wydajności 1500l.
 - h) Doprojektowanie podejść wodno-kanalizacyjnych, umywalek i armatury w obszarze służ.
 - i) Aktualizacja w uzgodnieniu z Zamawiającym projektowanych systemów (instalacji i urządzeń) przeciwpożarowego gaszenia gazami TA-200.
 - j) Projektowane systemy gaśnicze wodne i/lub gazowe muszą być tak zaprojektowane aby ich uruchomienie następowało tylko w pomieszczeniu (obszarze), w którym został wykryty i zasygnalizowany pożar/dym, przy zachowaniu wymagań wynikających z przepisów ochrony pożarowej.
8. Opracowanie przedmiarów robót, kosztorysów inwestorskich, specyfikacji technicznych zgodnie z wprowadzonymi zmianami i uzupełnieniami projektowymi oraz niżej podanymi Wytycznymi do projektowania i wykonania instalacji sanitarnych.
9. Wykonanie wszystkich instalacji i systemów z montażem i uruchomieniem urządzeń zgodnie z OPZ, PFU, uzgodnionymi i zatwierdzonymi opracowaniami projektowymi, dokumentami towarzyszącymi oraz poniższymi Wytycznymi wykonania zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych.
10. Zapewnienie na etapie przygotowania i realizacji budowy stałego nadzoru autorskiego dla zaprojektowanej inwestycji w zakresie branży instalacyjnej/sanitarnej przy założeniu minimum dwóch wizyt Projektantów branżowych na naradach budowy w każdym miesiącu trwania budowy oraz na uzasadnione wezwanie Zamawiającego np. wprowadzenie koniecznych zmian projektowych, wyjaśnienie i usunięcie ewentualnych braków, kolizji lub nieścisłości projektowych, odbiory częściowe lub końcowe budowy, odbiory inwestycji ze służbami zewnętrznymi, itp.

2. WYTYCZNE DO PRZYGOTOWANIA DOKUMENTACJI

1. Wymagania podstawowe

Wykonawca opracuje kompletną dokumentację projektową niezbędną do wykonania i ukończenia robót. Wszelkie rozwiązania projektowe powinny odpowiadać najnowszym, aktualnym praktykom inżynierskim. Instalacje, urządzenia i wyposażenie powinny zapewniać długotrwałą niezawodną eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Wykonawca opracuje dokumentację projektową zgodnie z wymaganiami podanymi w PFU, poniższymi Wytycznymi do projektowania i wykonania instalacji, najlepszymi zasadami wiedzy inżynierskiej i

aktualnymi normami oraz przepisami w szczególności Warunków Technicznych, Prawa Budowlanego, przepisami PPOŻ i pozostałymi.

Zamawiający zastrzega sobie konieczność konsultacji - porad z Wykonawcą na etapie projektowania zadania: pierwsza przed przystąpieniem do opracowania projektów, kolejne, w czasie opracowywania projektu budowlanego i następne w czasie wykonywania projektu wykonawczego oraz na wniosek Zamawiającego lub Wykonawcy projektu. Termin konsultacji Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym. Zamawiający zastrzega sobie prawo wglądu do dokumentacji projektowej na każdym etapie jej realizacji.

Wykonawca dokumentacji projektowej ma obowiązek uzyskać wymagane warunki techniczne od gestorów, zgody, pozwolenia, decyzje wraz z prawomocną decyzją o pozwoleniu na budowę o ile są wymagane.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy sporządzenia dokumentacji oraz zastosowania rozwiązań projektowych uwzględniających zasady równej konkurencji oraz zasady Prawa Zamówień Publicznych.

3. Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do dokumentacji projektowej

2.1. Wymagania ogólne

Egzemplarze dokumentacji projektowej dostarczone Zamawiającemu powinny odpowiadać niniejszym wytycznym:

Powinny składać się z części:

graficznej (rysunkowej),

opisowej (tekstowo-tabelarycznej),

dokumenty formalno-prawne i administracyjne

Dokumentacja klasyczna (papierowa) i elektroniczna powinny być identyczne pod względem merytorycznym. Zawartość dokumentacji elektronicznej powinna zostać spisana w plikach NAZWA_PROJEKTU-ZAWARTOŚĆ.DOC wraz z datą utworzenia pliku.

Nazwy plików powinny umożliwić wstępną merytoryczną identyfikację zawartości bez konieczności ich otwierania – strukturę należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.2. Elektroniczna wersja projektu i pozostałej dokumentacji

Opisową część dokumentacji należy przekazać w formie plików *.doc, oraz w postaci dokumentu *.pdf. Dokumenty opisowe i graficzne zawierające oryginały podpisów, pieczęcie i konieczne uzgodnienia powinny być przekazane w formie kolorowych skanów w formacie *.pdf. Dokumentacja graficzna w postaci wektorowej powinna zostać dostarczona w plikach *.dwg (wersja nie starsza niż 2020). Część rysunkową należy przekazać również w postaci plików nieaktywnych w formatach *.pdf (kolor) powstałych jako konwersja z oryginalnych plików wektorowych.

Rysunki wektorowe (*.dwg) powinny zawierać:

strukturę umożliwiającą obliczenia statystyczne dla danej branży (m.in. długości sieci o określonych parametrach, pole powierzchni), wykorzystywane warstwy, nazwy warstw odnoszące się w możliwy sposób do ich merytorycznej zawartości.

Rysunki projektów powinny być przekazane w formie oryginalnych plików *.dwg oraz pdf. Wykonawca projektu odpowiada za zgodność wersji elektronicznej z wersją oryginalną (papierową). Nazwy poszczególnych plików muszą umożliwiać wstępną weryfikację zawartego w pliku tematu np. rodzaj instalacji i nr kondygnacji; opis projektowy i rodzaj instalacji, rodzaj dokumentu np. warunki techniczne, opinia, ekspertyza z podaniem czego dotyczy; kosztorys i rodzaj instalacji, STWiOR i rodzaj instalacji.

Opracowania kosztorysów i przedmiarów robót należy przekazać w wersji papierowej i elektronicznej (w formacie pdf i ath) a specyfikacje techniczne w wersji papierowej i elektronicznej w (formacie pdf i doc).

2.3. Ilość egzemplarzy projektów budowlanych, wykonawczych, specyfikacji technicznych, kosztorysów, przedmiarów robót branży sanitarnej

Wersja papierowa – 5 egzemplarzy

Wersja elektroniczna – komplet dokumentacji na dwóch nośnikach danych

Dokumentacja powinna być złożona w segregatory - opisana. Segregator powinien zawierać spis zawartości danego kompletu opracowania dokumentacji. Jeżeli cała dokumentacja np. projekt budowlany wszystkich branż, będzie przekazywany w jednym tomie – dokumentację należy trwale zbić w twarde i sztywne oprawy.

W przypadku stwierdzenia przez zamawiającego braku możliwości otwarcia dokumentacji elektronicznej na dysponowanym oprogramowaniu, taka dokumentacja zostanie zwrócona do Projektanta w celu niezwłocznego poprawienia dokumentacji i zapisania jej w odpowiednim formacie i wersji programu.

4. WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA INSTALACJI SANITARNYCH

1. Instalacje wodne bytowe i służące ochronie pożarowej

- a) Należy opracować rzuty oraz aksonometrie projektowanych instalacji wodnych oraz przeciwpożarowych instalacji hydrantowych/tryskaczowych.
- b) Instalacje wody zimnej ciepłej i cyrkulacji należy projektować z atestowanych rur tworzywowych wzmocnionych warstwą aluminiową np. PERT/Al PN20 łączone zaciskowo. W przypadku projektowania fragmentów instalacji jako prowadzonych po wierzchu np. główne poziomy instalacyjne należy projektować je z rur sztywnych (sztangi). Należy projektować systemy instalacyjne z kształtkami zaprasowywanymi mosiężnymi, tulejami ze stali nierdzewnej, kolorowymi pierścieniami określającymi średnicę rury, końcem króćca kształtki w formie stożka oraz konstrukcją „LBP” (np. system rur i kształtek KAN-therm ultraPRESS).
- c) Instalacje hydrantowe/tryskaczowe można projektować z rur stalowych łączonych zaciskowo obustronnie ocynkowanych (pod warunkiem wykazania posiadania przez przykładowego producenta aktualnych dokumentów dopuszczających do stosowania wyrobów do tego typu instalacji) lub z rur stalowych obustronnie ocynkowanych łączonych metodą skręcania ale z wymogiem pomalowania całości instalacji hydrantowej/tryskaczowej farbami ochronnymi do rur ocynkowanych. Instalacje hydrantowe należy projektować jako izolowane przeciwroszeniowo.
- d) W przypadku projektowania przeciwpożarowych instalacji wodnych np. tryskaczowych należy bezwzględnie zapewnić/zaprojektować systemy zabezpieczające instalacje przed niekontrolowanym wypływem wody np. w przypadku wystąpienia błędnego, fałszywego alarmu przeciwpożarowego. System gaśniczy (wodny i/lub gazowy) musi być tak zaprojektowany aby jego uruchomienie następowało tylko w pomieszczeniu (obszarze), w którym został wykryty i zasygnalizowany pożar/dym.
- e) W pomieszczeniach np. gospodarczych, toaletach ogólnodostępnych należy projektować zawory czerpalne zimnej i ciepłej wody.
- f) Dla pomieszczenia hydroforowni, wodomierzowni należy opracować szczegółowy schemat instalacji, urządzeń, armatury i akp.

- g) Dla wszystkich pomieszczeń sanitarnych, toalet, gospodarczych, kuchennych, itp. należy projektować zawory odcinające umożliwiające odcięcie poszczególnych fragmentów instalacji w przypadku ich awarii.
- h) W projekcie należy przewidzieć prysznice dla potrzeb pracowników/obsługi.
- i) Należy projektować baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, zawory pisuarowe i przyciski do spłuczek podtynkowych w uzgodnieniu z branżą architektoniczną, z zachowaniem minimalnego wymagania tj. baterie umywalkowe stojące i zawory pisuarowe z mechanicznym wyłączaniem czasowym z funkcją „delikatnego uruchomienia”, a w toaletach dla osób z niepełnosprawnością baterie stojące oraz całe wyposażenie w wykonaniu dedykowanym takim zastosowaniom; baterie zlewozmywakowe stojące z wypuszczaną/wysuwaną wylewką i możliwością zmiany strumienia wody. W przypadku projektowania baterii czasowych, elektronicznych należy przewidzieć ich stałe elektryczne zasilanie sieciowe (nie bateryjne).
- j) Baterie prysznicowe należy projektować jako podtynkowe z mieszaczem, przyłączem kątowym z zaworem zwrotnym i zestawem prysznicowym natynkowym z drążkiem, wężem tworzywowym oraz słuchawką prysznicową z silikonowymi wypustkami i możliwością jej dowolnego kąтового i pionowego zamocowania na drążku (np. zestaw bateria Hansgrohe Logis +Croma+FitFix) lub baterie natryskowe mechaniczne czasowe natynkowe (np. zestaw Dalabie Tempomix3+wylewka Tonic Jet).
- k) Zamawiający zastrzega sobie prawo do ostatecznego wyboru projektowanego wyposażenia, armatury i przyborów sanitarnych.
- l) Wszystkie zawory odcinające należy projektować jako grzybkowe ze śrubunkami.
- m) Należy projektować podpionowe zawory odcinające oraz zawory strefowe na poziomach instalacyjnych (grzybkowe ze śrubunkami).
- n) Dla instalacji wodny zimnej i ciepłej należy projektować zawory odcinające i regulacyjne, filtry, pozostałą armaturę oraz wszelkie dodatkowe kształtki (śrubunki, nypły, mufy, itp.) jako mosiężne lub ze stali nierdzewnej.
- o) Nie dopuszcza się projektowania na instalacjach wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji jakiegokolwiek armatury, kształtek, łączników lub wyposażenia wykonanych w całości lub częściowo z ocynku.
- p) Należy przewidzieć (w uzgodnieniu z Zamawiającym) konieczność zaprojektowania podejść wodnych (i kanalizacyjnych) do urządzeń vendingowych (automaty z kawą, napojami, itp.) Podejścia wodne wraz z zaworkami odcinającymi należy projektować we wnękach ściennych z dojściem poprzez drzwiczki/maskownice.
- q) Wszystkie instalacje wodne wraz z podejściami należy projektować jako wykonywane w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych, zabudowach g-k lub nad sufitami chyba, że projekt architektury wyraźnie wskazuje na prowadzenie instalacji po wierzchu.
- r) Po dokonaniu szczegółowych obliczeń hydraulicznych instalacji wodnych i hydrantowych należy przeanalizować i w przypadku takiej konieczności zaprojektować kompletny zestaw hydroforowy z wymaganą armaturą regulacyjno-pomiarową oraz rezerwową pompą tłoczną. Zestaw hydroforowy z dokumentacją dopuszczającą urządzenie dla celów przeciwpożarowych z elementami wyposażenia i konstrukcją wykonaną ze stali nierdzewnej.
- s) Dla urządzeń i systemów „wrażliwych” np. szafy klimatyzacji precyzyjnej, nawilżacze, itp. do których doprowadzana jest woda wodociągowa należy projektować stacje i systemy uzdatniania/zmiękczenia tej wody.

- t) Na rysunkach należy dokładnie wskazać miejsca projektowanych przejść p-pożarowych dla instalacji wodnych i hydrantowych z podaniem ich projektowanego rodzaju/typu (wg referencyjnego producenta).

2. Instalacje kanalizacyjne

- a) Należy opracować rzuty oraz rozwinięcia projektowanych instalacji kanalizacyjnych i odprowadzenia skroplin.
- b) Należy projektować tradycyjne piony kanalizacyjne z wywiewkami wyprowadzonymi ponad dach i unikać projektowania zaworów napowietrzających. Należy projektować również dodatkowe odpowietrzenia dla urządzeń sanitarnych oddalonych od pionów kanalizacyjnych zgodnie z normami (np. dodatkowe obejściowe piony wentylacyjno-odpowietrzające). Wywiewki kanalizacyjne należy lokalizować na dachu lecz nie od strony frontowej budynku. Piony i główne poziomy instalacyjna należy projektować z rur niskosumowych, grubościennych z podaniem grubości ścianek rur o średnicach DN110, 75 i 50 oraz podaniem poziomu tłumienia dla rur przy określonym przepływie ścieków. Dla instalacji należy projektować systemowe elementy mocujące np. Bismat 1000.
- c) W łazienkach lokalowych należy projektować m.in. prysznice z odwodnieniami liniowymi zamontowanymi w posadzkach wykonanych z wymaganiem spadkiem oraz kabiny lub ścianki/szyby prysznicowe. Odwodnienia liniowe należy dobierać o jak największym przepływie i syfonami z możliwością łatwego ich czyszczenia. Podejścia do odwodnień liniowych należy przewidzieć jako prowadzone podstropowo (pod sufitem niższej kondygnacji) z ich zabudową. Zamawiający zastrzega sobie prawo do ostatecznego uzgodnienia z Architektem i wyboru rozwiązań technicznych i użytkowych w zakresie projektowanych pryszniców np. opisane powyżej odwodnienia liniowe lub tradycyjne brodziki, itp.
- d) Należy projektować podłogowe kratki ściekowe z systemami zabezpieczającymi przed przedostawaniem się zapachów kanalizacyjnych do pomieszczeń przy wyschniętych syfonach.
- e) Przy umywalkach dla osób niepełnosprawnych należy projektować syfony podtynkowe z możliwością ich demontażu i przeczyszczenia.
- f) Należy uwzględnić konieczność wykonania prób szczelności dla wykonanych pionów kanalizacji sanitarnej poprzez swobodny przepływ wody oraz prób szczelności na infiltrację i eksfiltrację (zgodnie z normami) wykonanych instalacji kanalizacyjnych podposadzkowych wraz z przyłączami do studni.
- g) Należy zaprojektować kanalizacyjną instalację odprowadzenia skroplin z syfonami kulkowymi z urządzeń klimatyzacyjnych, chłodniczych, itp. wykonaną z rur tworzywowych sztywnych. W przypadku prowadzenia instalacji odprowadzenia skroplin po wierzchu, kolorystykę rur należy uzgodnić z projektantem architektury. Dla instalacji odprowadzenia skroplin należy przewidzieć konieczność wykonania ciśnieniowych prób szczelności po jej montażu (dlatego instalację tą należy projektować jako instalację ciśnieniową np. wodną).
- h) Należy projektować przybory sanitarne (miski ustępowe, pisuary, pojedyncze umywalki) wiszące na stelażach podtynkowych. Stelaże podtynkowe do misek dla osób niepełnosprawnych należy projektować z fabrycznymi obustronnymi dodatkowymi stelażami umożliwiającymi trwały i bezpieczny montaż pochwyków dla osób niepełnosprawnych.
- i) Należy projektować miski ustępowe z deskami sedesowymi wolnoopadającymi.

- j) Należy przewidzieć konieczność zaprojektowania instalacji kanalizacyjnej wraz z podejściami do urządzeń vendingowych. Podejścia kanalizacyjne należy projektować we wnękach ściennych z dojściem poprzez drzwiczki/maskownice.
- k) Dla kanalizacji wewnętrznej podposadzkowej wraz z wyjściem tych instalacji do studni zewnętrznych należy uwzględnić konieczność ich mechanicznego czyszczenia oraz dokonania wizyjnego sprawdzenia (kamera TV) z zapisem na nośniku elektronicznym.
- l) Dla instalacji kanalizacyjnych sanitarnych i deszczowych należy przewidzieć i w przypadku konieczności, zaprojektować wewnętrzne lub zewnętrzne urządzenia, instalacje, systemy do ich oczyszczania np. osadniki, separatory, itd.
- m) Na rysunkach należy dokładnie wskazać miejsca wszystkich projektowanych przejść p-pożarowych dla instalacji kanalizacyjnych z podaniem ich projektowanego rodzaju typu (wg referencyjnego producenta).

3. Instalacje wentylacyjne

- a) Należy projektować instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewne lub wywiewne w klasie szczelności minimum „C”.
- b) Należy opracować rzuty i przekroje instalacji wentylacyjnych oraz rozwinięcia/schematy technologiczno-ideowe dla poszczególnych linii wentylacyjnych.
- c) Rysunki projektowe należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w Katalogu budownictwa KB1-37.5-37.8 „Elementy kanałów i kształtki, urządzenia zakańczające instalację, regulacyjne i pomocnicze, Zeszyt nr 40, Centralny ośrodek informacji budownictwa, Warszawa 1986” oraz Normie PN-89/B-01410 „Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczania”.
- d) W uzgodnieniu z Zamawiającym należy projektować systemy wentylacyjne dla poszczególnych stref (grup pomieszczeń) oraz oddzielne instalacje wentylacyjne dla pomieszczeń sanitariatów, pomieszczeń socjalnych, kuchennych, sal audytoryjnych, konferencyjnych, magazynów, jadalni, gospodarczych, itp.
- e) Centrale wentylacyjne należy/zaleca się projektować w wydzielonych pomieszczeniach – wentylatorowniach zachowując dostęp i wymagane strefy serwisowe do wszystkich podzespołów central. Należy projektować centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła i tzw. wbudowaną, fabryczną automatyką bez konieczności projektowania i wykonywania prefabrykowanych na budowie indywidualnych szaf sterowniczych/automatyki dla tych central (w centralach lub poza nimi). Urządzenia/centrale fabrycznie okablowane w wykonaniu Plug&Play z możliwością podłączenia do budynkowego systemu BMS oraz serwera sieci www. Odczyt i nastawa parametrów pracy central oraz nastawy serwisowe na dotykowym, kolorowym panelu operatorskim (przekątna min. 7”) indywidualnym dla każdej z central oraz za pomocą systemu BMS. Panele operatorskie z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie grafik i schematów poszczególnych central wentylacyjnych i współpracujących instalacji. Należy uwzględnić możliwość wyprowadzenia panelu operatorskiego za pomocą połączenia kablowego do wybranego pomieszczenia w odległości do 30m w rzucie od danej centrali. Izolacja termiczna obudowy central grubości min. 55mm. Centrale z cichobieżnymi, energooszczędnymi i wysokosprawnymi wentylatorami/silnikami EC i płynną regulacją obrotów. Należy projektować/dobierać centrale wentylacyjne produkowane zgodnie z normą higieniczną VDI6022 oraz posiadające certyfikaty producenta: Certyfikat Eurovent, aktualną „Deklarację środowiskową produktu EPD” wydaną zgodnie z programem Międzynarodowego Systemu EPD (z podanym numerem rejestracyjnym EPD i datą ważności deklaracji), Certyfikat jakości ISO9001, Certyfikat środowiskowy ISO14001,

Atest higieniczny PZH. Wymagania dotyczące obudowy projektowanych central: Klasa szczelności obudowy (zgodnie z EN1886:2007) min. L1, Klasa izolacyjności termicznej min. T2, Współczynnik wpływu mostków cieplnych min. TB2, Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) min. C4, wytrzymałość mechaniczna obudowy min. D1, stopień ochrony IP odpowiedni dla warunków, w których centrala będzie pracowała.

- f) Wentylatory dachowe lub kanałowe (w uzgodnieniu z branżą elektryczną) należy projektować z regulatorami obrotów, regulatorami/sterownikami czasu pracy oraz z wyłącznikami serwisowymi. Wszystkie projektowane wentylatory należy dobierać w wykonaniu tzw. „cichym” o obniżonym poziomie głośności.
- g) W przypadku konieczności zaprojektowania systemów napowietrzania lub oddymiania klatek schodowych (lub innych części budynku) należy opracować kompletną dokumentację dla tej tematyki jako oddzielne opracowanie m.in. z: opisem projektowym, rysunkami, rzutami i przekrojami, zestawieniem materiałowym, wytycznymi i opisami branży budowlanej, elektrycznej, niskoprądowej, oraz załączyć odpowiednie symulacje pożarowe (jeżeli wymagane), itp. Dokumentację tą należy uzgodnić z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż.
- h) Kanały wentylacyjne należy projektować jako stalowe ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, atestowane, renomowanych producentów izolowane zewnętrznie, a także wewnętrznie jeżeli konieczne ze względów akustycznych. Nie dopuszcza się wykonywania/prefabrykacji kształtek na budowie np. trójkątów prostokątnych i kołowych. Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym łączone kołnierzowo z wykorzystaniem uszczelek oraz dodatkowych zacisków przy wymiarze boku kanału większego niż 20cm. Kanały i kształtki kołowe projektowane jako łączone na uszczelkę lub połączenia nitowane. Nie dopuszcza się projektowania i wykonywania kanałów wentylacyjnych łączonych za pomocą blachowkrętów, itp.
- i) Trójkąty wentylacyjne na głównych ciągach, o większych gabarytach lub znajdujące się przy urządzeniach należy projektować jako trójkąty orłowe (prostokątne i kołowe).
- j) Wszystkie projektowane skrzynki rozprężne (nawiewne/wywiewne) należy projektować jako fabrycznie izolowane wewnętrznie.
- k) Należy projektować tłumik akustyczne renomowanych producentów posiadające karty techniczne obejmujące charakterystyki tłumienia, przepływów, strat ciśnienia, itp.
- l) Należy projektować klapy p-pożarowe z siłownikami podpięte do projektowanego systemu alarmu pożarowego wyposażone we wskaźniki krańcowe, czujnik temperatury i wyzwalacz umożliwiający ręczne zamknięcie/otwarcie klapy (przycisk Test). Na rysunkach należy dokładnie wskazać lokalizację projektowanych klapy ppoż. oraz stronę montażu siłowników.
- m) Należy projektować przepustnice kanałowe renomowanych producentów posiadające karty techniczne wyrobu. Dla kanałów kołowych należy projektować przepustnice irysowe/migawkowe.
- n) Dla instalacji wentylacyjnej w projekcie wykonawczym należy opracować specyfikację kształtek i elementów wyposażenia linii wentylacyjnych, zestawienie tabelaryczne ilości powietrza wentylacyjnego, zestawienie central wentylacyjnych (z parametrami nagrzewnic, chłodnic, poboru prądu, masy, danych elektrycznych, itp.), zestawienie tabelaryczne wentylatorów wywiewnych, napowietrzających, kanałowych (z parametrami wydajności oraz parametrów elektrycznych), zestawienie tabelaryczne klapy ppoż., upustowych, itp.

- o) Na rysunkach wykonawczych instalacji wentylacyjnych należy dokładnie wskazać lokalizacje projektowanych otworów rewizyjnych - rewizji kanałowych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm i przepisów (m.in. dla zapewnienia dojścia do wnętrza kanałów celem ich skutecznego przeczyszczenia) z jednoczesnym opisem projektowym, że poza podanymi w PN maksymalnymi odległościami pomiędzy otworami rewizyjnymi otwory należy montować minimum z jednej strony przy: klapach ppoż, regulatorach przepływu, wentylatorach kanałowych, tłumikach, itp.
- p) Nad wejściami głównymi do budynku/ów należy przewidzieć i projektować (w uzgodnieniu z branżą elektryczną) kurtyny powietrze z nagrzewnicami elektrycznymi.
- q) W dokumentacji należy zawrzeć informację o wymogu wykonania dla wszystkich kanałów wentylacyjnych próby szczelności dla wymaganej klasy szczelności (wg PN-EN 1507:2006) oraz, że po pozytywnej próbie szczelności należy przeprowadzić regulację całej instalacji wentylacyjnej i dokonać pomiarów jej wydajności na każdym elemencie nawiewnym i wywiewnym oraz na kanale nawiewnym i wywiewnym bezpośrednio przy centralach wentylacyjnych i wentylatorach.
- r) W projekcie należy zawrzeć informacje o konieczności wykonania czyszczenia wszystkich kanałów wentylacyjnych po zakończeniu ich montażu, oraz dokonania inspekcji wizyjnej kanałów przed i po ich czyszczeniu, a opisane prace należy zlecić firmie wyspecjalizowanej w tego rodzaju pracach posiadającej odpowiedni sprzęt i wyposażenie.

4. Instalacje centralnego ogrzewania

- a) Należy opracować rzuty oraz rozwinięcia projektowanych instalacji centralnego ogrzewania z dokładnym podaniem średnic tych instalacji dla wybranego materiału rur.
- b) Należy przyjmować parametry wody w instalacji centralnego ogrzewania 70/50C lub 75/55C.
- c) Instalacje centralnego ogrzewania należy projektować z atestowanych rur tworzywowych wzmocnionych warstwą aluminiową np. PERT/Al PN20 łączone zaciskowo. W przypadku projektowania fragmentów instalacji jako prowadzonych po wierzchu np. główne poziomy instalacyjne należy projektować je z rur sztywnych (sztangi). Należy projektować systemy instalacyjne z kształtkami zaprasowywanymi mosiężnymi, tulejami ze stali nierdzewnej, kolorowymi pierścieniami określającymi średnicę rury, końcem króćca kształtki w formie stożka oraz konstrukcją „LBP” (np. system rur i kształtek KAN-therm ultraPRESS).
- d) Przy projektowaniu należy skoordynować wysokość grzejników z wysokością parapetów oraz ewentualną wysokością cokołów warstwy wykończającej podłogi (należy dążyć do eliminacji lokalizowania podejścia w cokole).
- e) Grzejniki należy projektować z 15% naddatkiem mocy grzewczej. Należy projektować grzejniki z wbudowanym zaworem termostatycznym i dolnym podłączeniem kątowym. Podejście do grzejników z wyjściem prostopadłym ze ściany z zastosowaniem rozet maskujących. Dolne grzejnikowe zawory kątowe z możliwością odcięcia grzejnika i spustu wody z samego grzejnika. W toaletach/sanitariatach, pomieszczeniach gospodarczych, porządkowych, itp. należy projektować grzejniki w wykonaniu cynkowanym. Grzejniki należy projektować na wysokości: spód grzejników nie niżej jak 12cm od projektowanych podłóg wykonanych „na gotowo”.
- f) Na rysunkach wykonawczych należy podać obliczone zapotrzebowanie ciepła dla danego pomieszczenia oraz przy grzejnikach typ/wielkość grzejników z podaniem ich projektowanej mocy grzewczej i nastawami na zaworach termostatycznych. Przy

projektowanych zaworach regulacyjnych należy podać ich typ, projektowane średnice i nastawy.

- g) Należy opracować szczegółowy rysunek – przekrój przez posadzki, pokazujący dokładne miejsce ułożenia instalacji grzewczych wraz z izolacją, które są projektowane w warstwach podposadzkowych (ze szczególnym uwzględnieniem i podaniem największych średnic rur i ich izolacji). Powyższy wymóg dotyczy również przypadku projektowania instalacji ogrzewania podłogowego.
- h) Na zasilaniu lub powrocie rozdzielaczy grzejnikowych należy projektować zawór regulacyjny z możliwością odcięcia.
- i) Rozdzielacze zasilające i powrotne instalacji grzejnikowych należy projektować minimum z zaworami odcinającymi z możliwością regulacji (każdego obiegu grzejnikowego), oznaczeniem każdego obiegu grzewczego i odpowietrznikami. Rozdzielacze projektowane jako wykonane ze stali nierdzewnej lub mosiężne.
- j) Na instalacji należy przewidzieć i zaprojektować automatyczne lub ręczne zawory równoważące (jako zawory podpionowe i/lub strefowe) również z możliwością odcięcia i spustu wody z części instalacji.
- k) Jako zawory odcinające/regulacyjne należy projektować zawory grzybkowe. Zawory odcinające należy projektować jako zawory podpionowe oraz zawory umożliwiające odcięcie poszczególnych stref grzewczych na kondygnacjach i możliwością spustu wody z części instalacji. Wszystkie zawory (odcinające, regulacyjne, itp.) należy projektować ze śrubunkami.
- l) Dla instalacji centralnego ogrzewania należy projektować wszelkie dodatkowe kształtki (śrubunki, nypły, mufy, itp.) oraz armaturę odcinającą i regulacyjną jako mosiężne lub ze stali nierdzewnej.
- m) Nie dopuszcza się projektowania na instalacjach grzewczych jakiejkolwiek armatury, kształtek, łączników lub wyposażenia wykonanych w całości lub częściowo z ocynku.
- n) Dla instalacji centralnego ogrzewania należy dokładnie określić grubości projektowanych izolacji termicznych z dodatkowym podziałem na izolację dla rur prowadzonych na wierzchu, w zabudowach, w posadzkach, w bruzdach ścian wewnętrznych i bruzdach ścian zewnętrznych.
- o) Na pionach (i innych wymaganych miejscach) instalacji c.o. należy projektować automatyczne odpowietrzniki z motylkowymi zaworami odcinającymi pod tymi odpowietrznikami.
- p) Kolorystyka grzejników w uzgodnieniu z branżą architektoniczną.
- q) W toaletach, pom. gospodarczych, itp. należy projektować grzejniki w wykonaniu cynkowanym.

5. Instalacje ciepła technologicznego

- a) Instalacje ciepła technologicznego należy projektować jako układ niezależny (od instalacji centralnego ogrzewania). Należy opracować rzuty oraz rozwinięcia projektowanych instalacji ciepła technologicznego z dokładnym podaniem ich średnic.
- b) Należy projektować instalacje c.t. z rur i kształtek ze stali nierdzewnej łączonych zaciskowo.
- c) W przypadku prowadzenia części instalacji ciepła technologicznego na zewnątrz budynku należy projektować instalację jako „glikolową” w związku z czym należy zwrócić uwagę na prawidłowy dobór urządzeń współpracujących z tą instalacją np. nagrzewnice central wentylacyjnych, wymiennik ciepła w węźle cieplnym, zespoły regulacyjno-pompowe z armaturą odcinającą i pomiarową.

- d) Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych należy dobierać i projektować jako fabrycznie wykonane i zaizolowane, kompaktowe zespoły regulacyjno-pompowe. Nie dopuszcza się prefabrykacji zespołów regulacyjno-pompowych na budowie.
- e) W przypadku kilku rozgałęzień instalacji należy jako zawory odcinające strefowe projektować zawory grzybkowe ze śrubunkami. Wszelkie zawory, śrubunki, łączniki, kształtki, itp. należy projektować ze stali nierdzewnej.
- f) Na pionach (i innych wymaganych miejscach) instalacji c.t. należy projektować automatyczne odpowietrzniki z motylkowymi zaworami odcinającymi pod tymi odpowietrznikami.

6. Węzeł cieplny

Należy zaprojektować nowy węzeł cieplny trójfunkcyjny na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją.

Dokumentację projektową, wykonawczą węzła cieplnego trójfunkcyjnego wraz z instalacją elektryczną i automatyki należy uzgodnić z dostawcą ciepła (obecnie: Veolia Energia Poznań S.A.). Dokumentacja projektowa powinna być opracowana jako oddzielny projekt i zgodnie z wytycznymi do projektowania sieci i węzłów cieplnych opracowanych przez Veolia Energia Poznań S.A. obowiązującymi na dzień opracowywania dokumentacji projektowej. W węźle cieplnym (lub ewentualnie w wyznaczonym dodatkowym pomieszczeniu) należy projektować m.in. układy rozdzielaczowe instalacji c.o. i c.t. z wymaganymi urządzeniami i armaturą np. pompy, zawory odcinające i regulacyjne, filtry, zawory zwrotne, manometry, termometry, odwodnienia, odpowietrzniki, itp.

7. Instalacje klimatyzacyjne i chłodnicze

- a) Zakłada się zaprojektowanie instalacji klimatyzacyjnych/chłodniczych dla wszystkich pomieszczeń w budynku za wyjątkiem pomieszczeń sanitarnych, gospodarczych, kuchennych lub innych wskazanych przez Zamawiającego.
- b) Należy opracować rzuty oraz rozwinięcia lub aksonometrie projektowanych instalacji klimatyzacyjnych i chłodniczych z dokładnym podaniem ich średnic.
- c) Dla instalacji freonowych i dobranych urządzeń klimatyzacyjnych należy opracować i załączyć schematy hydrauliczne i elektryczno-sterujące tych instalacji.
- d) Na schematach oraz rzutach poszczególnych kondygnacji (i dachu) należy podać typy dobieranych urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych (klimatyzatory, agregaty zewnętrzne, itp.) oraz podać ich podstawowe parametry techniczne np. moce chłodnicze, elektryczne, wymiary agregatów, itp. W pomieszczeniach dla których projektuje się systemy i urządzenia klimatyzacyjne na rysunkach należy podać obliczeniowe zapotrzebowanie chłodu/zysków ciepła.
- e) W przypadku zastosowania instalacji chłodniczych – wody lodowej należy je projektować z rur i kształtek ze stali nierdzewnej łączonych zaciskowo, a instalacje klimatyzacyjne freonowe z atestowanych i oznakowanych rur miedzianych, chłodniczych.
- f) W przypadku prowadzenia części instalacji wody lodowej na zewnątrz budynku należy projektować instalację jako „glikolową” w związku z czym należy zwrócić uwagę na prawidłowy dobór urządzeń współpracujących z tą instalacją np. chłodnice central wentylacyjnych, zespoły regulacyjno-pompowe z armaturą odcinającą i pomiarową.
- g) Zasilanie chłodnic central wentylacyjnych należy dobierać i projektować jako fabrycznie wykonane i zaizolowane, kompaktowe zespoły regulacyjno-pompowe. Nie dopuszcza się prefabrykacji zespołów regulacyjno-pompowych na budowie.

- h) Należy projektować jednostki klimatyzacyjne typu Split i VRV/VRF oraz agregaty/jednostki zewnętrzne inwerterowe z płynną regulacją wydajności.
- i) Dla pomieszczeń technicznych typu: rozdzielnie elektryczne, serwerownie, pomieszczenia dystrybucji, BMS, itp. należy projektować oddzielne, niezależne dwa systemy klimatyzacyjne Split dla każdego pomieszczenia tego typu.
- j) Zamawiający zastrzega sobie prawo do ostatecznego wyboru pomieszczeń w budynku, dla których będą zaprojektowane systemy klimatyzacyjne i chłodnicze.
- k) Dla urządzeń projektowanych na zewnątrz należy projektować dodatkowe rozwiązania zabezpieczające te urządzenia i instalacje przed zamarzaniem.
- l) Urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze należy projektować z zachowaniem wymaganych stref serwisowych o szerokościach podanych w DTR urządzeń jednak nie mniejszych jak szerokość urządzeń.
- m) Należy projektować urządzenia z możliwością ich podłączenia i obsługi przez budynkowy system BMS.
- n) Należy dobierać jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne, a także zewnętrzne o możliwie najniższym poziomie głośności lub wyposażenie ich w akcesoria umożliwiające jej maksymalne obniżenie. Dopuszczalny poziom dźwięku dla wewnętrznych urządzeń klimatyzacyjnych (klimatyzatory) pracujących na najwyższym biegu powinien być nie wyższy jak 35dB (w odległości do 1m od urządzenia).
- o) W pomieszczeniach należy projektować panele sterujące ściennie dla każdego z klimatyzatorów.
- p) Przy projektowaniu instalacji odprowadzenia skroplin dla klimatyzatorów należy unikać stosowania pomp skroplin.
- q) Należy projektować zawory odcinające, grzybkowe, strefowe na instalacjach freonowych i wody lodowej.
- r) W przypadku kilku rozgałęzień instalacji wody lodowej należy jako zawory odcinające strefowe projektować zawory grzybkowe ze śrubunkami. Wszelkie zawory, śrubunki, łączniki, kształtki, itp. na instalacji wody lodowej należy projektować ze stali nierdzewnej.
- s) Przy projektowaniu chłodniczej instalacji „wody lodowej” dla central wentylacyjnych należy projektować tę instalację wraz z urządzeniami i armaturą towarzyszącą jako „glikolową”.
- t) Należy projektować szczelną/przeciwroszeniową izolację termiczną dla instalacji klimatyzacyjnych z wykorzystaniem systemowych, fabrycznych uchwytów i obejm dedykowanych do instalacji klimatyzacyjnych/chłodniczych.
- u) W systemie BMS należy uwzględnić informacje dotyczące parametrów i stanów pracy agregatów chłodniczych i szaf klimatyzacyjnych obsługujących pomieszczenia, w tym m.in.:
 - Sygnalizację pracy, postępu, awarii poszczególnych szaf klimatyzacyjnych.
 - Sygnalizację pracy, postępu, awarii poszczególnych agregatów chłodniczych.
 - Aktualna temperatura powietrza nawiewanego przez szafę klimatyzacyjną.
 - Aktualna temperatura powietrza czerpanego przez szafę klimatyzacyjną.
 - Średnia temperatura powietrza w pomieszczeniach.
 - Parametry czynnika chłodniczego na zasilaniu każdej szafy klimatyzacyjnej.
 - Parametry czynnika chłodniczego na powrocie każdej szafy klimatyzacyjnej.
 - Parametry czynnika chłodniczego na wyjściu z każdego agregatu chłodniczego.
 - Parametry czynnika chłodniczego na powrocie do każdego agregatu chłodniczego.
 - Tryb pracy agregatu chłodniczego (z możliwością zmiany) A/O/R: w trybie Auto, Ręcznej (ciągła praca

agregatu) i wyłącznej „O”

Wszystkie wymagania muszą być ujęte i graficznie przedstawione w komputerowej wizualizacji instalacji wentylacji i klimatyzacji systemu BMS.

8. Instalacje, systemy i urządzenia przeciwpożarowego gaszenia gazem.

Instalacje, systemy i urządzenia przeciwpożarowego gaszenia gazem należy projektować zgodnie z normami i wytycznymi technicznymi, zachowując wszelkie wymagane standardy montażowe i wykonawcze dla tego typu instalacji.

9. Przyłącza i instalacje zewnętrzne

- a) Wszystkie przyłącza: wody, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej i grzewcze do budynku należy projektować jako nowe.
- b) Dla projektowanych przyłączy należy uzyskać warunki techniczne przyłączenia od dostawców/odbiorców projektowanych mediów, opracować szczegółową, kompletną dokumentację oraz uzyskać wymagane uzgodnienia, opinie, decyzje, pozwolenia, itp. na ich wykonanie.
- c) Oprócz pokazania projektowanych instalacji zewnętrznych na aktualnych mapach PZT, należy opracować również rozwinięcia/profile wszystkich projektowanych instalacji zewnętrznych.
- d) Instalacje zewnętrzne kanalizacji deszczowej i sanitarnej wraz z przyłączami należy projektować jako instalacje rozdzielone, niezależne.
- e) Studnie zbiorcze pomiędzy przyłączami kanalizacyjnymi, a instalacjami zewnętrznymi na terenie należy projektować o średnicach nie mniejszych niż 120cm. Odległość pomiędzy wszystkimi projektowanymi studniami musi być nie mniejsza jak 80cm pomiędzy zewnętrznym wymiarem kręgów tych studni.
- f) W projekcie należy uwzględnić i zaprojektować wszelkie wymagane przebudowy zewnętrznych instalacji/sieci kanalizacyjnych, wodnych i grzewczych znajdujących się obecnie na terenie objętym opracowaniem projektowym (również dla przypadków gdy instalacje/sieci te nie służą potrzebom projektowanego budynku).
- g) Należy dokładnie sprawdzić oraz przewidzieć konieczność zaprojektowania zewnętrznych hydrantów pożarowych wraz z ich zasilaniem. W zakresie prac projektowych jest również wykonanie pomiarów sprawdzających ciśnienia i wydajności hydrantów zewnętrznych (z uzyskaniem protokołu), które byłyby projektowane jako hydranty istniejące służące ochronie pożarowej projektowanego budynku i terenu.
- h) Należy bezwzględnie unikać projektowania przepompowni ścieków dla instalacji sanitarnych.
- i) Lokalizacje oraz ilość ulicznych wpustów deszczowych należy uzgodnić z projektantem branży drogowej. Nie dopuszcza się np. projektowania studni – włazów studziennych w kolizji z krawężnikami.
- j) W przypadku budynków zabytkowych należy projektować rury spustowe (dla rynien) z rur żeliwnych do wys. ok. 1m nad terenem z żeliwnymi czyszczakami kanalizacyjnymi.
- k) W przypadku kanalizacji deszczowej należy przeanalizować i przewidzieć konieczność zaprojektowania urządzeń, instalacji, systemów do retencji wód deszczowych i ich dalszego wykorzystania.
- l) W uzgodnieniu z Zamawiającym należy projektować systemy do podlewania zewnętrznych terenów zielonych, np. zraszacze, linie kroplujące, zawory czerpalne, itp. wraz z wodną, podziemną instalacją zasilającą te urządzenia. Instalację podlewania

- zieleni należy projektować jako oddzielny system instalacyjny z dedykowanym opomiarowaniem (wodomierz na potrzeby podlewania zieleni).
- m) Wszystkie projektowane nowe zewnętrzne podłączenia instalacyjne w miejscach przejść przez zewnętrzne ściany budynków należy projektować jako atestowane przejścia wodo i gazo-szczelne (np. łańcuchy uszczelniające).
 - n) Należy uwzględnić w dokumentacji konieczność mechanicznego czyszczenia całej kanalizacji sanitarnej i deszczowej (rurociągi, studnie, wpusty, itp.) po zakończeniu wszystkich prac budowlanych na terenie prowadzonych robót.
 - o) Należy uwzględnić konieczność wykonania prób szczelności na infiltrację i eksfiltrację (zgodnie z normami) wykonanych zewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z przyłączami.
 - p) Podczas wykonywania instalacji zewnętrznych należy zapewnić szczególne warunki bezpieczeństwa pracy. Przy wykonywaniu wykopów pod instalacje o głębokości powyżej 1m należy uwzględnić w dokumentacji konieczność prawidłowego zabezpieczenia ścian wykopu.
 - q) W projekcie należy zawrzeć informację o konieczności wykonania po zakończeniu prac montażowych dezynfekcji wykonanej instalacji wodociągowej oraz dokonania na zlecenie Wykonawcy badania fizyko-chemicznego i bakteriologicznego wody przez uprawnioną jednostkę z wydaniem stosownego protokołu.
 - r) W projekcie należy uwzględnić i opisać konieczność demontażu wszystkich nieczynnych instalacji i urządzeń zewnętrznych w obszarze prowadzonych prac (rury, studnie, wpusty uliczne, zasuwy, itd.) w tym demontażu i trwałego odcięcia starych, istniejących przyłączy wodnych, kanalizacyjnych, grzewczych i gazowych. Należy również uwzględnić konieczność przebudowy lub wymiany stwierdzonych lub ujawnionych wszelkich istniejących instalacji przebiegających przez teren prowadzonych robót, w tym również nie mających bezpośredniego powiązania z instalacjami projektowanymi dla przedmiotowej inwestycji. Należy założyć, że zakres wykonania prac projektowych dla tego ewentualnego zakresu jest ujęty w ramach i wycenie nadzoru autorskiego.

10. Wytyczne ogólne

- a) Dla wszystkich projektowanych instalacji należy opracować szczegółowe Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót oraz szczegółowe kosztorysy inwestorskie i przedmiary robót. Wyżej wymienione dokumenty muszą zawierać również informacje oraz wyceny dotyczące wszystkich wymaganych prac towarzyszących np. rozbiórki i demontaże budowlano-instalacyjne, przekucia, wykucia, przejścia instalacyjne, izolacje, dodatkowe zabezpieczenia, próby, badania, pomiary, itp. Projekty oraz pozostała dokumentacja branży sanitarnej musi być szczegółowo skoordynowana z projektami branży architektonicznej, budowlanej, konstrukcyjnej, drogowej, elektrycznej i niskoprądowej oraz dokumentacją technologiczną (jeżeli jest częścią projektu).
- b) Jeżeli przedmiary robót opracowywane będą przez kosztorysanta (nie autora projektu) to dodatkowym wymogiem jest aby były one szczegółowo zweryfikowane przez autora projektu branżowego, który dodatkowo (oprócz kosztorysanta) podpisuje i opieczętowuje pierwsze strony kosztorysów i przedmiarów robót.
- c) Wszelkie proponowane rozwiązania projektowe należy na bieżąco ustalać i konsultować z Zamawiającym m.in. poprzez spotkania zwołane przez Zamawiającego lecz nie rzadziej niż raz w miesiącu. Przed odbiorem końcowym dokumentacji, Wykonawca przekaże wersję roboczą kompletnej dokumentacji w formie papierowej i elektronicznej do sprawdzenia kompletności i weryfikacji prawidłowości jej wykonania przez

- przedstawicieli Zamawiającego. Wszystkie pliki wersji elektronicznej dokumentacji muszą być tak opisane aby była możliwość szybkiej identyfikacji zawartości każdego pliku np. poprzez zapisanie rodzaju instalacji i numeru kondygnacji.
- d) Dokumentacja projektowa powinna posiadać wszystkie opinie, uzgodnienia, decyzje, pozwolenia, uzyskane warunki techniczne, itd. wymagane obowiązującymi przepisami i szczegółowymi uregulowaniami. W zakresie przygotowanej dokumentacji jest również wykonanie inwentaryzacji budowlanych i branżowych/instalacyjnych, ekspertyz budowlanych (z koniecznymi odkrywkami i badaniami stratygraficznymi), technicznych, pożarowych, operatów akustycznych, itp. oraz opracowanie Charakterystyki energetycznej budynku i Scenariusza pożarowego z opisem zadziałania systemów, instalacji i urządzeń służących ochronie p-pożarowej budynku/ów wraz z matrycą sterowań. Rysunki projektowe należy wykonywać w podstawowych skalach: 1:100 i 1:50 lub ewentualnie innych w zależności od potrzeb i wymagań.
 - e) W uzgodnieniu z Zamawiającym należy przewidzieć konieczność i możliwość zaprojektowania energooszczędnych urządzeń i systemów instalacyjnych np. pompy ciepła oraz systemów służących ochronie środowiska np. retencja i wykorzystanie wód opadowych, itp.
 - f) W zakresie opracowania dokumentacji jest również uzyskanie wymaganych zgód, pozwoleń, decyzji, opinii, ekspertyz, itp. oraz zaprojektowanie wszelkich wymaganych przepisami instalacji dla istniejących w obiektach i na terenie lub nowo projektowanych schronów wraz z wyjściami ewakuacyjnymi z zachowaniem wszystkich zasad, norm i wytycznych przy projektowaniu tego typu obiektów.
 - g) Instalacje należy tak projektować (lokalizacje, wysokości montażu) aby umożliwić łatwe dojście do wszystkich projektowanych urządzeń (możliwie bez użycia drabin, prowizorycznych przejść, itp.) np.: zawory odcinające wodę do toalet ogólnodostępnych dostępne z poziomu podłogi, zawory odcinające projektowane nad sufitami zlokalizować bezpośrednio nad tymi sufitami.
 - h) Wszelkie instalacje rurowe należy projektować w lokalizacji „obok siebie” tj. nie dopuszcza się projektowania instalacji jedna na drugiej lub jedna pod drugą (za wyjątkiem skrzyżowań instalacji).
 - i) Wszelkie instalacje rurowe: wodne, grzewcze, kanalizacyjne, klimatyzacyjne i chłodnicze wraz z podejściami do przyborów, grzejników, itp. należy projektować jako wykonywane w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych, zabudowach g-k lub nad sufitami chyba, że projekt architektury (w uzgodnieniu z Zamawiającym) wyraźnie wskazuje na prowadzenie instalacji po wierzchu.
 - j) Należy projektować instalacje (tłumiki, podstawy tłumiące, itp.) oraz dobierać urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne tak aby głośność tych instalacji i urządzeń była jak najniższa.
 - k) Wyposażenie pomiarowe wszystkich instalacji jak manometry, termometry należy projektować w tzw. wykonaniu przemysłowym, tj. z wypełnieniem płynnym, obudowy ze stali nierdzewnej o średnicy min. 100mm, w klasach dokładności min. „1”.
 - l) Dla projektowanych przyborów sanitarnych dla NPS oraz pochwyty dla niepełnosprawnych należy przewidzieć miejsce oraz konieczność montażu systemowych stelaży podtynkowych pod te pochwyty.
 - m) Projekt wykonawczy musi zawierać szczegółowe rysunki/rzuty wskazujące dokładne miejsca montażu przejść przeciwpożarowych instalacji rurowych i kanałowych przez przegrody budowlane.

- n) Dla instalacji wodnych, hydrantowych, chłodniczych i klimatyzacyjnych oprócz rysunków rzutów tych instalacji należy opracować aksonometrie tych instalacji, a dla instalacji grzewczych, kanalizacyjnych i skroplin oprócz rzutów również rozwinięcia tych instalacji. Dla instalacji wentylacyjnych należy opracować rzuty, przekroje oraz schematy ideowe dla poszczególnych linii wentylacyjnych.
- o) Przy projektowaniu instalacji i urządzeń w budynku dla pomieszczeń biurowych, administracyjnych, bibliotecznych, czyteln i cichej pracy należy przyjmować dopuszczalne poziomy dźwięku zgodnie z normą PN-87/B-02151/02 tak jak dla pomieszczeń do pracy umysłowej wymagającej silnej koncentracji uwagi.
- p) Do wszystkich projektowanych urządzeń ale również wszelkiej armatury odcinającej, regulacyjnej, pomiarowej (np. wszystkie: zawory, przepustnice wentylacyjne, klapy ppoż., itp.) należy projektować strefy serwisowe zgodne z DTR tych urządzeń lub elementy rewizyjne/drzwiczki umożliwiające swobodny dostęp do projektowanej armatury w ścisłym uzgodnieniu z projektantem branży architektonicznej (np. materiał maskownic lub drzwi rewizyjnych, ich kolorystyka i lokalizacja).
- q) Dokumentacja projektowa musi zawierać dane dotyczące zładów/pojemności instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, chłodniczych wody lodowej i klimatyzacyjnych (freonowych).
- r) Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe zestawienia projektowanych urządzeń, armatury i wyposażenia instalacyjnego z dokładnym podaniem i wyspecyfikowaniem typu, modelu, nazwy producenta i podstawowych parametrów technicznych jak również do dokumentacji należy dołączyć karty techniczne/katalogowe producentów tych urządzeń. W takim przypadku w zestawieniach należy dodać kolumnę z zapisem: „lub równoważne pod względem technicznym, funkcjonalnym i użytkowym”.
- s) Do projektu wykonawczego należy dołączyć szczegółowe karty doborowe producentów podstawowych, referencyjnych urządzeń charakteryzujących się wieloma parametrami technicznymi, w tym: centrale wentylacyjne, agregaty chłodnicze i klimatyzacyjne, urządzenia klimatyzacji precyzyjnej, zestawy hydroforowe, systemy napowietrzania, węzeł ciepły, itd.
- t) Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe zestawienia i dane techniczne urządzeń ciśnieniowych podlegających odbiorowi przez Urząd Dozoru Technicznego.
- u) Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe zestawienia i dane techniczne urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych podlegających rejestracji w Centralnym Rejestrze Operatorów (CRO).
- v) Należy opracować przekroje w miejscach prowadzenia instalacji np. szachty lub inne grupy instalacji z uwzględnieniem (pokazaniem) średnicy rury oraz projektowanej grubości izolacji.
- w) Dla wszystkich urządzeń i instalacji projektowanych na zewnątrz należy przewidzieć i zaprojektować dodatkowe rozwiązania lub wyposażenie zabezpieczające je przed zamarzaniem np. maty grzewcze, kable grzewcze, grzałki elektryczne.
- x) Wszystkie instalacje kanałowe i rurowe, a także urządzenia i armatura projektowane jako prowadzone na zewnątrz budynku muszą być projektowane w tzw. wykonaniu zewnętrznym i posiadać dodatkowe izolacje termiczne i płaszcze lub zabudowy z blachy stalowej o gr. min. 0,8mm zabezpieczające je przed warunkami atmosferycznymi.
- y) W przypadku projektowania urządzeń na dachach, w uzgodnieniu z branżą architektoniczno-budowlaną należy dla wszystkich tych urządzeń (np. centrale wentylacyjne, wentylatory, agregaty klimatyzacyjne) przewidzieć i projektować podkonstrukcje oraz dojścia i podesty techniczno-serwisowe.

- z) W przypadku projektowania urządzeń na zewnątrz budynku (np. na dachu) lub terenie zewnętrznym, w uzgodnieniu z branżą architektoniczno-budowlaną i uprawnionym akustykiem dla wszystkich tych urządzeń (np. centrale wentylacyjne, wentylatory, agregaty klimatyzacyjne) należy szczegółowo przeanalizować, przewidzieć i projektować rozwiązania akustyczno-architektoniczne maksymalnie obniżające głośność generowaną przez te urządzenia np. panele/przesłony akustyczne na dachu lub terenie, podstawy tłumiące, wibroizolatory, itp. Należy założyć, że dla tego przypadku wymagane będzie opracowanie m.in. operatu akustycznego.
- aa) Dla wszystkich projektowanych instalacji rurowych należy przewidzieć i w przypadku konieczności zaprojektować systemy lub urządzenia do uzdatniania wody lub oczyszczania ścieków. Uznaje się, że wszystkie konieczne pomiary sprawdzające np. stanu fizyko-chemicznego projektowanego medium (np. aktualna twardość wody wodociągowej) są w zakresie wykonania opracowania projektowego.
- bb) Wszelką armaturę odcinającą, regulacyjną, filtry, itp. należy projektować do średnicy DN50 jako gwintowane ze śrubunkami, a o średnicach większych jako kołnierzowe.
- cc) Na instalacjach rurowych projektowanych na zewnątrz należy projektować grubość izolacji min. 50mm dla rurociągów do DN50 włącznie, a dla większych średnic izolację grubości min. 80mm.
- dd) Wszelkie kanały wentylacyjne projektowane na zewnątrz należy projektować w izolacji grubości min. 100mm lub 80mm.
- ee) Wszelkie kanały wentylacyjne należy projektować jako montowane z wykorzystaniem fabrycznych profili systemowych oraz prętów gwintowanych o średnicy min. 10mm i kotew montażowych.
- ff) Instalacje rurowe należy projektować jako montowane na uchwytych systemowych z przekładkami wibroizolacyjnymi i wykorzystaniem prętów gwintowanych o średnicy min. 8mm dla rur o średnicach wewnętrznych do DN40, a dla większych średnic prętów gwintowanych o średnicach min. 10mm.
- gg) Niżej wymienione „Podstawowe wytyczne wykonania robót instalacyjnych/sanitarnych” należy załączyć w całości jako element „Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót” (z uwzględnieniem ustalonych z Zamawiającym zmian i modyfikacji projektowych).
- hh) Zaznacza się, że w zakresie prac projektowych będzie również opracowanie koniecznych rysunków i opisów (w formie papierowej i elektronicznej) do dokumentacji powykonawczej z uwzględnieniem wszelkich wprowadzonych zmian, jak również opracowanie niezbędnej dokumentacji potrzebnej do dokonania skutecznych odbiorów wykonanych instalacji, systemów i urządzeń z przedstawicielami służb zewnętrznych, administracji państwowej i publicznej, gestorów sieci i tym podobnych. Uznaje się, że prace te są ujęte w wynagrodzeniu umownym Wykonawcy.

5. PODSTAWOWE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH/SANITARNYCH

Budowa Archiwum UAM przy ul. Uniwersytetu Poznańskiego w Poznaniu.

1. Ogólny opis instalacji sanitarnych przewidzianych do wykonania.

Realizując przedmiotowe zadanie inwestycyjne należy wykonać m.in. niżej wymienione nowe

instalacje i przyłącza zgodnie z dokumentacją projektową, zapisami podanymi w Opisie przedmiotu zamówienia OPZ, Programie funkcjonalno-użytkowym PFU, Specyfikacjach technicznych/STWiOR, opracowaniach branżowych i specjalistycznych, dokumentach administracyjnych oraz pozostałej dokumentacji przetargowej:

- a) Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.
- b) Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej, deszczowej i skroplin.
- c) Instalacje grzewcze centralnego ogrzewania/ogrzewania podłogowego i ciepła technologicznego.
- d) Instalacje wentylacyjne mechaniczne.
- e) Przeciwpowozarowe instalacje napowietrzania/oddymiania stref budynku.
- f) Przeciwpowozarowe instalacje wodne: instalacje hydrantowe wewnętrzne i zewnętrzne (w tym sprawdzenie funkcjonowania, pomiary wydajności i ciśnienia istniejących zewnętrznych hydrantów ulicznych) i/lub instalacje tryskaczowe.
- g) Instalacje klimatyzacyjne i chłodnicze.
- h) Przyłącze wody i zewnętrzne instalacje wodne.
- i) Przyłącze kanalizacyjne i zewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej.
- j) Przyłącze kanalizacyjne i zewnętrzne instalacje kanalizacji deszczowej.
- k) Przyłącze ciepłne i węzeł ciepłny.
- l) Instalacje, systemy i urządzenia przeciwpowozarowego gaszenia gazem.
- m) Instalacje nawadniania terenu.
- n) Towarzystające instalacje i urządzenia elektryczne, sterownia i automatyki, niskoprądowe i teleinformatyczne.
- o) Towarzystające roboty konstrukcyjne i budowlane.
- p) Wszelkie instalacje lub roboty towarzyszące nie wymienione powyżej, a konieczne do całościowego i kompletnego wykonania przedmiotu umowy.

2. Wymagania ogólne dotyczące wykonania prac przygotowawczych, odbiorczych i towarzyszących.

- a) Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania czystości w obrębie prowadzonych prac i usuwania na bieżąco wszelkich zanieczyszczeń powstałych tam w wyniku prowadzonych robót.
- b) Wykonawca jest zobowiązany do naprawienia na własny koszt wszelkich szkód powstałych z winy Wykonawcy na terenie prowadzonych prac.
- c) Wykonawca ponosi wszelką odpowiedzialność za zabezpieczenie własnego sprzętu przed kradzieżą w czasie trwania prac na terenie Zamawiającego.
- d) zobowiązuje się Wykonawcę do szczegółowego zapoznania się z dokumentacją projektową, zapisami niniejszego PFU, postanowieniami zawartymi w pozostałej dokumentacji przetargowej jak również zaleca się dokonania przed złożeniem oferty wizji lokalnej na obiekcie i terenie gdzie będą wykonywane prace. Jakiegokolwiek koszty związane z inspekcją terenu budowy ponoszą Wykonawcy.
- e) (w budynkach zabytkowych, podlegających ochronie konserwatorskiej zobowiązuje się Wykonawcę do przestrzegania wszelkich zasad i przepisów dotyczących wykonywania robót budowlanych w tego rodzaju obiektach.) – nie dotyczy
- f) Wykonawca będzie wykonywał na bieżąco zdjęcia z wykonywanych prac m.in. branży sanitarnej poczynawszy od dnia przekazania placu budowy, poprzez prace demontażowe, montażowe i wykończeniowe do dnia dokonania końcowego odbioru robót. Wykonawca – Kierownik robót zobowiązany jest do comiesięcznego przekazywania/przesyłania wykonanej, szczegółowej dokumentacji fotograficznej z zakresu wykonanych robót.

- g) Wykonawca wykona własnym staraniem i na własny koszt zasilanie zaplecza budowy w wodę oraz instalację odprowadzenia ścieków i wód deszczowych. W przypadku prowadzenia wymaganych instalacji w gruncie należy rozebrane nawierzchnie i istniejące zagospodarowanie terenu przywrócić do stanu nie gorszego jak pierwotny. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedmiotu umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego/końcowego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, znaki ostrzegawcze. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.
- h) Zamawiający wymaga aby Wykonawca zapewnił stałą (8 godzin/każdy dzień roboczy) obecność zgłoszonego Kierownika robót instalacyjnych/sanitarnych w czasie przygotowywania i wykonywania robót instalacyjnych/sanitarnych w całym okresie realizacji inwestycji.
- i) Wykonawca przeznaczy i zabezpieczy na terenie budowy minimum jedno stałe pomieszczenie na miejsce narad i spotkań oraz wyposaży je w niezbędne meblowanie (stół, krzesła, itp.).
- j) Wykonawca zapewni na czas trwania budowy kaski ochronne i kamizelki w ilości 8kpl. na potrzeby przedstawicieli Inwestora i osób wizytujących budowę.
- k) podczas wykonywania prac budowlano-instalacyjnych wszyscy pracownicy powinni:
- stosować się do wszystkich przepisów przywołanych w projekcie, OPZ, PFU, STWiOR oraz pozostałej dokumentacji przetargowej w tym przestrzegać zasad prowadzenia prac niebezpiecznych pożarowo oraz znać zasady postępowania w przypadku pożaru lub innego miejscowego zagrożenia,
 - posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do wykonywanych prac, aktualne badania lekarskie oraz odbyte szkolenia w zakresie bhp na stanowisku pracy,
 - na bieżąco informować Zamawiającego o zidentyfikowanych i spowodowanych zagrożeniach pożarowych, bhp i środowiskowych oraz wszelkich innych sytuacjach awaryjnych i wypadkach,
 - stosować odpowiednią odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz bezpieczne i sprawne narzędzia pracy.
- l) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami OPZ, PFU oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną, poprawione przez Wykonawcę na jego koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych branżowych. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.
- m) Po zakończeniu prac montażowych i uruchomieniu wszystkich instalacji wymagane jest przeprowadzenie (przez Wykonawcę) sprawdzających pomiarów akustycznych w pomieszczeniach budynków przez uprawnioną jednostkę. Wykonawca przekaże operat z dokonania takich pomiarów podpisany i opieczętowany przez uprawnionego akustyka i kierownika budowy. W operacie należy przedstawić zestawienie tabelaryczne z podaniem m.in. numeru i nazwy pomieszczenia w którym dokonano pomiarów, wymagań norm i

wymagań szczególnych przedstawionych w PFU, wynik pomiaru, oraz wnioski z każdego pomiaru.

- n) wyposażenie pomiarowe wszystkich instalacji jak manometry, termometry należy montować w tzw. wykonaniu przemysłowym, tj. tarczowe z wypełnieniem płynnym, obudowy ze stali nierdzewnej o średnicy min. 100mm, w klasach dokładności min. „1”. W instalacjach wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji (lub innych mających kontakt z wodą pitną) należy stosować manometry, termometry posiadające dopuszczenia PZH – Atest higieniczny.
- o) zasuwy, zawory odcinające, zawory regulacyjne, antyskażeniowe, filtry, itp. do średnicy DN50 włącznie należy montować jako gwintowane ze śrubunkami a powyżej tej średnicy jako kołnierzowe – dotyczy wszystkich instalacji.
- p) wszystkie instalacje kanałowe i rurowe, a także urządzenia projektowane jako montowane na zewnątrz budynku muszą posiadać dodatkowe płaszcze lub zabudowy z blachy stalowej o gr. min. 0,8mm zabezpieczające je przed warunkami atmosferycznymi, ptakami, itp. Zabudowy blaszane muszą być wykonane w sposób estetyczny i szczelny przez firmy specjalizujące się w tego rodzaju pracach.
- q) rury osłonowe na instalacjach należy wykonywać w miejscach wskazanych lub opisanych w projekcie oraz w uzgodnieniu z Projektantem i Inspektorem nadzoru. Rury osłonowe dla instalacji podposadzkowych lub instalacji/sieci zewnętrznych należy wykonywać z rur stalowych lub tworzywowych klasy min. SN12.
- r) dla wszystkich projektowanych urządzeń ale również wszelkiej armatury odcinającej, regulacyjnej, pomiarowej (np. wszystkie: zawory, przepustnice wentylacyjne, siłowniki, regulatory, klapy ppoż., itp.) należy zapewnić strefy serwisowe zgodne z instrukcjami montażu lub DTR tych urządzeń oraz elementy rewizyjne/drzwiczki umożliwiające swobodny dostęp do projektowanej armatury i wyposażenia instalacyjnego w ścisłym uzgodnieniu z projektantem branży architektonicznej (np. materiał maskownic lub drzwi rewizyjnych, ich wymiary i kolorystyka). Uznaje się, że wykonanie wszystkich elementów rewizyjnych, drzwi dostępowych, itp. jest w zakresie Wykonawcy nawet jeżeli miejsca te nie zostały wskazane w dokumentacji, a prace te są ujęte w cenie wykonania przedmiotu umowy.
- s) Instalacje należy tak wykonywać (lokalizacje, wysokości montażu) aby umożliwić łatwe dojście do wszystkich projektowanych urządzeń i armatury (możliwie bez użycia drabin, prowizorycznych przejść, itp.) - zapewnić dostęp z poziomu podłogi (lub dachu). W przypadku konieczności przejścia przez instalacje (np. na poddaszu nieużytkowym) lub dojścia do armatury, należy w uzgodnieniu z projektantami branży architektoniczno-budowlanej i Inspektorem nadzoru wykonać trwałe i statyczne przejścia/dojścia komunikacyjne np. schody i podesty z poręczami w wykonaniu ze stali ocynkowanej. Uznaje się, że wykonanie wszystkich przejść/dojść komunikacyjnych, itp. jest w zakresie Wykonawcy nawet jeżeli miejsca te nie zostały wskazane w dokumentacji, a prace te są ujęte w cenie wykonania przedmiotu umowy.
- t) dla wszystkich urządzeń i instalacji projektowanych na zewnątrz należy przewidzieć i zamontować dodatkowe rozwiązania lub wyposażenie zabezpieczające je przed zamarzaniem np. maty grzewcze, kable grzewcze, grzałki elektryczne oraz montować elementy konstrukcyjne i amortyzacyjne dla prawidłowego posadowienia lub zawieszenia urządzeń.
- u) Wykonawca przygotowuje szczegółową dokumentację – m.in. rysunki, schematy, zestawienia i dane techniczne urządzeń ciśnieniowych podlegających odbiorowi przez Urząd Dozoru Technicznego oraz dokona w imieniu Zamawiającego zgłoszenia oraz

- skutecznego odbioru tych urządzeń z przedstawicielami UDT.
- v) Wykonawca przygotowuje szczegółową dokumentację – m.in. rysunki, schematy zestawienia i dane techniczne urządzeń i armatury zamontowanej w węźle cieplnym oraz dokona w imieniu Zamawiającego zgłoszenia oraz skutecznego odbioru wykonanego kompletnego węzła cieplnego z przedstawicielami dostawcy ciepła – Veolia S.A. Przygotowanie przez Wykonawcę wymaganej dokumentacji oraz odbiór węzła dotyczy również pozostałych branż np. elektrycznej, automatyki i sterowania.
 - w) Wykonawca przygotowuje szczegółową dokumentację powykonawczą – m.in. rysunki, schematy, zestawienia i dane techniczne dla wykonanego przyłącza wody wraz z armaturą i dokona w imieniu Zamawiającego zgłoszenia oraz skutecznego odbioru wykonanego przyłącza wody m.in. z przedstawicielami Aquanet S.A., Zarządem Zieleni Miejskiej, Zarządem Dróg Miejskich lub innymi wymaganymi organami, jednostkami lub operatorami.
 - x) Wykonawca przygotowuje dokumentację powykonawczą dla zamontowanych systemów gaszenia gazem oraz dokona w imieniu Zamawiającego wymaganych zgłoszeń i odbiorów tych systemów przez odpowiednie służby i jednostki zewnętrzne.
 - y) Wykonawca przygotowuje szczegółową dokumentację – m.in. zestawienia i dane techniczne urządzeń i instalacji podlegających rejestracji w CRO oraz dokona w imieniu Zamawiającego takiej rejestracji.

Wszystkie wyżej wymienione prace dokumentacyjne i odbiorowe muszą zostać skutecznie zakończone przed odbiorem ostatecznym/końcowym.

Przy wykonywaniu wszystkich instalacji wewnętrznych i zewnętrznych należy uwzględnić również wszystkie wymagania wykonawcze i montażowe w zakresie branży sanitarnej oraz pozostałych branż opisane w PFU jak i pozostałych opracowaniach branżowych i ogólnych.

3. WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA, MONTAŻU I ODBIORU INSTALACJI SANITARNYCH

3.1 Wytyczne ogólne

Przy realizowanych pracach budowlano-instalacyjnych należy bezwzględnie zachować jednorodności zainstalowanych systemów oraz instalacji. Wymóg ten dotyczy wszystkich instalacji. Dla poszczególnych instalacji Wykonawca będzie stosował rurę, kształtki, kanały oraz wyposażenie i akcesoria jednego zaakceptowanego typu/producenta. Nie dopuszcza się łączenia fragmentów instalacji wyrobami różnych producentów. Jeżeli dojdzie do stwierdzenia takiego przypadku Wykonawca będzie zobowiązany do demontażu fragmentu takiej instalacji i wykonania jej na nowo na własny koszt.

Przed rozpoczęciem prac budowlano-instalacyjnych i dalej w trakcie ich wykonywania, należy przeprowadzać szczegółową inwentaryzację istniejących instalacji zewnętrznych oraz dokonać oceny ich stanu technicznego i sprawności.

Zakłada się demontaż wszystkich nieczynnych instalacji, urządzeń, wyposażenia i armatury sanitarnej. Nie dopuszcza się pozostawiania istniejących nieczynnych instalacji podziemnych. Wszystkie podziemne nieczynne instalacje należy w całości zdemontować, a stwierdzone czynne instalacje należy w uzgodnieniu z Zamawiającym przebudować lub naprawić. Koszt wykonania wszystkich demontaży oraz robót związanych z przebudową/naprawą czynnych instalacji należy uwzględnić w wycenie ofertowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe prowadzenie robót budowlanych, ich jakość i

estetykę wykonania oraz jakość zastosowanych materiałów, a także ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Specyfikacji technicznych, Projektem Organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Zamawiającego i jego przedstawicieli.

W zakresie Wykonawcy jest opracowanie: Scenariusza pożarowego, Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego budynku oraz Instrukcji eksploatacji dla wszystkich projektowanych i wykonanych instalacji, a opracowanie tej dokumentacji będzie ujęte w cenie ofertowej Wykonawcy i nie podlega dodatkowemu wynagrodzeniu.

Po zakończeniu wszystkich prac, a przed odbiorem budynku ze służbami PSP Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi ogólnobranżową próbę alarmu pożarowego stwierdzającą prawidłowe zadziałanie wszystkich instalacji i urządzeń służących ochronie pożarowej zgodnie z opracowanym Scenariuszem pożarowym. Próbę należy wykonać w obecności przedstawicieli nadzoru inwestorskiego oraz potwierdzić protokolarnie.

Zakłada się, że wszystkie instalacje będą wykonane jako „przykryte” np. замуrowania w bruzdach, zabudowach g-k, sufitach podwieszanych itp. chyba że w dokumentacji architektury wyraźnie opisano i pokazano inaczej. W związku z powyższym m.in. wszystkie podejścia wodne, kanalizacyjne do armatury i przyborów sanitarnych, podejścia pod grzejniki, urządzenia klimatyzacyjne, itp. muszą być wykonane jako „schowane” nawet jeżeli rysunki budowlane i branżowe schematycznie (dla uproszczenia) pokazują inaczej. Wszelkie konieczne prace związane z wymaganą zabudową lub замуrowaniami instalacji muszą być uwzględnione w wycenie ofertowej Wykonawcy.

We wszystkich widocznych miejscach zamontowane instalacje rurowe i kanałowe należy trwale i estetycznie opisać i oznakować. Wszystkie Instalacje prowadzone jako „na wierzchu” ale także jako zabudowane należy wykonać i zaizolować w sposób dokładny i bardzo estetyczny z precyzyjnym wykorzystaniem wszystkich technik montażu i akcesoriów montażowych (kształtki izolacyjne, kleje, zakończenia izolacyjne, taśmy, itp.) producenta tych izolacji i instalacji.

Wszystkie elementy wpływające na estetykę architektoniczną należy skoordynować z projektem architektury oraz uzgodnić z projektantem architektury i Zamawiającym na etapie budowy, dotyczy np.: krat oraz nawiewników/wywiewników wentylacyjnych, kanałów wentylacyjnych i rur (jeżeli nie są obudowane i prowadzone w przestrzeniach stropu podwieszanego), grzejników. Instalacje muszą posiadać możliwość wykonania powłoki w kolorystyce RAL ustalonej przez architektów na etapie projektowania.

Wszystkie instalacje kanałowe i rurowe, a także urządzenia projektowane jako prowadzone na zewnątrz budynku muszą posiadać dodatkowe płaszcze lub zabudowy z blachy stalowej zabezpieczające je przed warunkami atmosferycznymi.

Po zakończeniu prac należy przekazać klucze do urządzeń, szaf sterujących, drzwi rewizyjnych, itp. a także spis kodów serwisowych do wszystkich urządzeń, sterowników, regulatorów, itp. posiadających tego typu zabezpieczenia, umożliwiających dostęp do pełnego poziomu użytkownika ale również do ich podstawowego poziomu serwisowego.

Należy zwrócić uwagę na zastosowanie przepustów ochronnych w miejscach przejść instalacji ze szczególnym uwzględnieniem sposobu wykonania zabezpieczenia przejść instalacji przez przegrody oddzielenia stref pożarowych, które muszą być wykonane i oznaczone zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producentów zastosowanych systemów przejść i zabezpieczeń ppoż.

Wszystkie próby, badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami

obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w dokumentacji projektowej lub Specyfikacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wszystkie próby, badania, pomiary należy wykonywać w obecności Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do wszelkich prób, badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie prób lub pomiaru. Zaznacza się, że wszystkie próby ciśnieniowe na instalacjach wodnych, grzewczych, wody lodowej, skroplin należy wykonywać z wykorzystaniem wzorcowanych manometrów w tzw. wykonaniu przemysłowym, tj. z wypełnieniem płynnym, o średnicy min. 100mm, w klasach dokładności min. „1” i skali odpowiedniej do przeprowadzanej próby. Po wykonaniu prób, badań lub pomiarów Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora nadzoru. Wszystkie próby, badania i pomiary należy wykonywać za pomocą sprawnych technicznie, zalegalizowanych, skalibrowanych lub wzorcowanych urządzeń lub przyrządów pomiarowych dostarczonych przez Wykonawcę. Przed każdym badaniem Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru aktualne świadectwa legalizacji / wzorcowania / kalibracji dla urządzeń lub przyrządów wykorzystywanych przy pomiarach. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie technicznym w całym okresie trwania budowy.

3.2 Instalacje wodne

Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonywać zgodnie z projektem z atestowanych rur tworzywowych wzmocnionych warstwą aluminiową np. PEX/Al./PEX PN20 oraz rur stalowych łączonych zaciskowo. Rury prowadzone po wierzchu oraz główne poziomy instalacyjne należy wykonywać zgodnie z projektem z rur stalowych lub tworzywowych sztywnych typu „sztanga”.

Przewody instalacji wz, c.w. i cyrkulacji zaizolować termicznie: w przypadku instalacji podposadzkowych lub prowadzonych w bruzdach ściennych otulinami z pianki polietylenowej z dodatkową powłoką zabezpieczającą (woda zimna w kolorze niebieskim, woda ciepła i cyrkulacja w kolorze czerwonym) oraz pozostałe instalacje otulinami i kolanami systemowymi z pianki poliuretanowej PUR lub wełny mineralnej z zewnętrzną warstwą folii aluminiowej wzmocnioną włóknem szklanym posiadającej atest niepalności, o grubościach zgodnych z projektem i Warunkami technicznymi.

W projektowanych miejscach należy montować zawory odcinające grzybkowe ze śrubunkami. Na podejściach pod baterie montować zaworki odcinające, kątowe, grzybkowe. Zabrania się stosowania na instalacjach wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji kształtek, zaworów lub jakiegokolwiek innego wyposażenia instalacyjnego wykonanego w całości lub częściowo z ocynku. Na instalacjach wody ciepłej i cyrkulacji należy montować kształtki, zawory lub pozostałe wyposażenie instalacyjne jako mosiężne.

Instalację wz, c.w. oraz cyrkulacji montować po trasach zgodnych z projektem, przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonywać w przepustach pożarowych o odporności ogniowej równej odporności pożarowej ściany oddzielenia pożarowego,

Należy montować baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, zawory pisuarowe i przyciski do spłuczek podtynkowych w uzgodnieniu z branżą architektoniczną, z zachowaniem minimalnego wymagania tj. baterie umywalkowe stojące i zawory pisuarowe z mechanicznym wyłączaniem czasowym, a w toaletach dla osób z niepełnosprawnościami baterie stojące oraz całe wyposażenie w wykonaniu dedykowanym takim zastosowaniom; baterie zlewozmywakowe stojące z wypuszczaną/wysuwaną wylewką i możliwością zmiany

strumienia wody. W przypadku montażu baterii czasowych, elektronicznych należy przewidzieć ich stałe elektryczne zasilanie sieciowe. Zamawiający zastrzega sobie prawo do ostatecznego wyboru montowanego wyposażenia, armatury i przyborów sanitarnych.

W pomieszczeniach kuchni/aneksów kuchennych należy montować baterie zlewozmywakowe z oddzielnym pokrętkiem dla wody uzdatnionej, obrotową wylewką, głowicą ceramiczną, oddzielnym kanałem dla wody przefiltrowanej wraz z podzlewozmywkowym systemem filtracji tj. głowica filtra, licznik przepływu, filtr wody uzdatniający wodę do picia wielkość M, wydajności 1500l.

Należy przewidzieć konieczność wykonania instalacji wodnej wraz z podejściami do urządzeń vendingowych. Podejścia wodne wraz z zaworkami odcinającymi należy wykonać we wnękach ściennych z dojściem poprzez drzwiczki/maskownice.

Należy montować podpionowe zawory odcinające oraz zawory na odcinkach poziomych umożliwiające odcięcie poszczególnych stref. Wszystkie zawory ze śrubunkami.

Montaż uchwytów:

- stosować wyłącznie uchwyty z wkładką gumową lub z tworzyw sztucznych,
- na pionach wodnych stosować uchwyty zgodnie z wytycznymi producenta rur lecz nie mniej jak dwa uchwyty na jednej kondygnacji,
- na odcinkach poziomych uchwyty stosować w odległościach wymaganych przez producenta rur,
- dla rur tworzywowych w każdym przypadku stosować uchwyty pod trójkami na odejściach od pionu z dodatkową mufą bezpośrednio pod uchwytem jako punkt stały,
- uchwyty stosować dla wszystkich montowanych rur łącznie z odcinkami biegnącymi w brzdach ściennych i podłogowych,
- uchwyty montować w każdym przypadku bezpośrednio przed i za zaworami odcinającymi, regulacyjnymi, itp.

Pojedyncze podejścia wody zimnej pod przybory (wc, pisuary, zawory czerpalne, itp.) należy wykonywać z wykorzystaniem kolan gwintowanych typu „wieszak”, podejścia wody zimnej i ciepłej do umywalk, zlewozmywaków, itp. należy wykonywać z wykorzystaniem listwowych podejść kolanowych.

Dla każdego sanitariatu stosować zawory grzybkowe, odcinające ze śrubunkami. Zawory montować we wnękach z zastosowaniem drzwiczek inspekcyjnych wg typu i kolorystyki uzgodnionej z projektantem architektury i Zamawiającym.

Zabudowując lub zamurowywując instalacje należy montować odpowiednie drzwiczki rewizyjne/maskownice umożliwiające łatwy dostęp do wszystkich zaworów odcinających i regulacyjnych oraz pozostałych elementów instalacji wymagających czasowych przeglądów i konserwacji.

Dla zapewnienia oszczędności oraz dezynfekcji instalacji, na wszystkich pionach cyrkulacji c.w., należy zamontować wielofunkcyjne termostatyczne zawory cyrkulacyjne z funkcją antybakteryjną (np. typ MTCV-B lub równoważne).

Po zakończeniu montażu całą instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności, zachlorować oraz dokonać badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych jakości wody przez uprawnioną jednostkę z wydaniem stosownego protokołu.

Instalacje wodne służące ochronie pożarowej hydrantowe i/lub tryskaczowe należy wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami z zachowaniem wymaganych technologii montażu. Po montażu p-pożarowych instalacji wodnych należy dokonać ich uruchomienia oraz sprawdzenia prawidłowości ich funkcjonowania (rzeczywista, wodna próba funkcjonowania). Wykonane instalacje należy poddać wymagany próbom szczelności oraz

pomiarom wydajności i ciśnienia oraz dokonać ich odbioru ze służbami administracji publicznej (PSP, INB).

3.3 Instalacje grzewcze

Należy zapewnić temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach zgodnie z projektem, normami i WT.

W najwyższych punktach instalacji należy stosować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Pod odpowietrznikami należy montować zawory odcinające grzybkowe.

Zabrania się stosowania w instalacjach grzewczych kształtek, zaworów lub jakiegokolwiek innego wyposażenia instalacyjnego wykonanego w całości lub częściowo z ocynku. Na instalacjach grzewczych należy montować kształtki, zawory lub pozostałe wyposażenie instalacyjne jako mosiężne.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy zaizolować w całości termicznie otulinami: w przypadku instalacji prowadzonych podposadzkowo lub w bruzdach ściennych z pianki polietylenowej z dodatkową powłoką zabezpieczającą (zasilanie w kolorze czerwonym, powrót w kolorze niebieskim) oraz pozostałych instalacji otulinami i kolanami systemowymi z pianki poliuretanowej PUR posiadającej atest niepalności, o grubościach zgodnych z projektem i Warunkami technicznymi.

Należy montować grzejniki zgodnie z projektem z wbudowanym zaworem termostatycznym i dolnym podłączeniem kątowym (chyba, że w projekcie we wskazanych miejscach przyjęto inne rozwiązania). Podejście do grzejników prostopadłe ze ściany, mocowanie grzejników do ściany zgodnie z zaleceniami producenta. Niezależnie od tego jak (schematycznie) pokazano lokalizację grzejników w projekcie ich montaż należy wykonać w taki sposób aby była zachowana możliwość łatwego odkręcenia lub wymiany odpowietrznika grzejnikowego. Niezależnie od tego jak (schematycznie) pokazano lokalizację grzejników w projekcie, grzejniki projektowane pod oknami należy standardowo montować w osi okien.

Zobowiązuje się Wykonawcę aby przed zamówieniem grzejników oraz wykonaniem podejść grzejnikowych dokonał sprawdzenia i weryfikacji projektowanej wysokości grzejników z docelową wysokością parapetów w pomieszczeniach oraz wysokością cokołów warstwy wykańczającej podłogi/ściany. Należy założyć minimalną odległość góry grzejników od spodu parapetów 10cm, minimalną odległość spodu grzejników od podłóg (na gotowo) 12cm, jak również należy dążyć do eliminacji lokalizowania podejść grzejnikowych w cokole. Inne stwierdzone przypadki należy zgłaszać Projektantowi oraz Zamawiającemu/Inspektorowi nadzoru przed zamówieniem grzejników i przed wykonaniem podejść grzejnikowych.

Instalacja ciepła technologicznego zasilająca wymienniki ciepła w centralach wentylacyjnych kurtynach grzewczych lub nagrzewnicach należy wykonać jako niezależny od instalacji c.o. obieg grzewczy, prowadzony niezależnymi rurociągami do miejsc podłączenia urządzeń. Instalację ciepła technologicznego należy wykonać z atestowanych rur i kształtek zgodnie z materiałem podanym w projekcie.

Regulacja hydrauliczna instalacji c.o. na pionach grzewczych zaworami równoważącymi podpionowymi oraz na zaworach grzejnikowych z głowicami termostatycznymi zamontowanych przy grzejnikach, regulacja hydrauliczna instalacji c.t. na podejściach grzewczych do poszczególnych urządzeń wentylacyjnych za pomocą fabrycznych, kompaktowych, zaizolowanych zespołów regulacyjno-pompowych, dostarczanych np. przez producenta centrali wentylacyjnej. Przed każdą centralą wentylacji mechanicznej należy stosować armaturę odcinającą, regulacyjną, spustową, odpowietrzającą, filtry oraz aparaturę kontrolno-pomiarową (manometry, termometry) w wykonaniu zgodnym z zapisami niniejszej

specyfikacji technicznej. Zespoły regulacyjno-pompowe montowane na zewnątrz należy stosować w wykonaniu zewnętrznym, odpowiednio zabezpieczone przed warunkami atmosferycznymi.

Wszystkie zawory odcinające i regulacyjne na instalacjach centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy stosować jako grzybkowe ze śrubunkami w wykonaniu mosiężnym. Zawory podpionowe instalacji c.o. i c.t. muszą posiadać konstrukcję oraz wyposażenie umożliwiające łatwe i szybkie spuszczenie wody z pionów (zasilanie i powrót). Kompaktowe zawory kątowe na przyłączach do grzejników muszą posiadać minimum funkcje: odcięcia oraz możliwość spustu wody z samych grzejników (bez opróżniania instalacji).

Przejścia rurociągów grzewczych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonywać w przepustach pożarowych o odporności ogniowej równej odporności pożarowej ściany oddzielenia pożarowego.

Po wykonaniu montażu poszczególnych instalacji należy wykonać (w obecności Inspektora nadzoru) wymagane próby ciśnieniowe instalacji, dokonać dwukrotnego płukania instalacji i napełnienia z ich prawidłowym odpowietrzeniem.

Po przeprowadzonym płukaniu należy przeczyszczyć wszystkie filtry i filtrododmulniki zamontowane na instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Po zakończeniu powyższych prac należy wykonać 72-godzinne próby rozruchowe instalacji z dokonaniem ich regulacji.

Montaż uchwytów:

- stosować wyłącznie uchwyty z wkładką gumową,
- na pionach stosować uchwyty zgodnie z wytycznymi producenta rur lecz nie mniej jak dwa uchwyty na jednej kondygnacji,
- każdorazowo stosować uchwyt na odejściach od pionów oraz na podejściach do grzejników w odległościach wymaganych przez producenta rur,
- uchwyty stosować dla wszystkich montowanych rur łącznie z odcinkami biegnącymi w bruzdach ściennych i podłogowych,
- uchwyty montować w każdym przypadku bezpośrednio przed i za zaworami odcinającymi, regulacyjnymi, itp.
- rurociągi poziome należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) i odpowiednich systemów podparć Hilti, Caddy lub równoważne.

Pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe.

Źródło ciepła – węzeł cieplny trójfunkcyjny

Nowy węzeł cieplny wraz z instalacjami elektrycznymi, automatyki i sterowania, a także robotami budowlanymi i instalacyjnymi należy wykonać zgodnie z projektem oraz aktualnymi na dzień wykonywania węzła wytycznymi dostawcy ciepła i obowiązującymi przepisami. Węzeł ciepła należy uruchomić, dokładnie wyregulować oraz dokonać z upoważnienia Zamawiającego jego odbioru z dostawcą ciepła. W zakresie prac wykonawczych należy również uwzględnić pomoc i współpracę Wykonawcy przy wykonywaniu podłączenia węzła do układu/modułu regulacyjno-pomiarowego dostawcy ciepła.

3.4 Instalacje kanalizacyjne wewnętrzne i odprowadzenia skroplin.

Instalacje kanalizacyjne należy wykonywać z atestowanych rur i kształtek zgodnych z materiałem podanym w projekcie (w tym rury niskosumowe grubościennne o podanym poziomie tłumienia). Instalacje należy wykonywać z rur i kształtek jednego uzgodnionego i zatwierdzonego typu i producenta. Nie dopuszcza się wykonywania lub łączenia instalacji z

wykorzystaniem wyrobów różnych producentów i typów. Do odprowadzenia ścieków z urządzeń kuchennych należy stosować rury tworzywowe o podwyższonej odporności na wysoką temperaturę. Instalacje odprowadzenia skroplin należy wykonywać z rur i kształtek tworzywowych, ciśnieniowych, klejonych. Jeżeli instalacje odprowadzenia skroplin będą projektowane jako „zakryte” dopuszcza się ich wykonanie z rur tworzywowych polipropylenowych zgrzewanych. Dla wszystkich wykonanych instalacji odprowadzenia skroplin należy wykonać próby szczelności wg zasad jak dla instalacji wodnych ciśnieniowych na ciśnienie nie mniejsze niż 3 bary. Należy założyć, że rury instalacji odprowadzenia skroplin będą wykonane fabrycznie we wskazanej kolorystyce (np. białe, czarne, szare) lub malowane na wskazany kolor.

Na każdym pionie kanalizacyjnym należy zamontować rewizje z zastosowaniem odpowiednich drzwiczek/maskownic umożliwiających łatwy dostęp do elementów rewizyjnych.

Zabrania się stosowania przy wykonywaniu nowych instalacji wykorzystywania muf lub nasuwek reperacyjnych. Elementy te można stosować tylko w szczególnych przypadkach w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru. W przypadku pomyłek Wykonawcy lub niezgodności wykonania instalacji z projektem, Wykonawca dokona na własny koszt ich demontażu i ponownego montażu bez wykorzystywania wyżej wymienionych elementów naprawczych.

Do montażu instalacji stosować wyłącznie uchwyty (obejmy) z wkładką gumową lub w szczególnych przypadkach za zgodą Inspektora nadzoru uchwyty tworzywowe. W każdym przypadku uchwyty montować bezpośrednio pod kielichami (na pionach) i przy trójkach (odcinki poziome) oraz na podejściach do przyborów sanitarnych. Stosować minimum dwa uchwyty na pionie jednej kondygnacji, a na poziomach zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur, jednak w odległościach nie większych jak 1,2m. Zaznacza się, że na wszystkich pionach kanalizacyjnych (niezależnie od rodzaju i klasy zastosowanych rur oraz ich średnicy) należy montować na każdej kondygnacji minimum jeden zestaw montażowy typu Bismat 1000 Walraven (lub równoważny). Uchwyty montować na całości instalacji łącznie z odcinkami prowadzonymi w brzdach ściennych i podłogowych.

Rurociągi kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy wykonywać z rur PVC klasy min. SN8 SDR34 ze ścianką litą łączonych na uszczelkę wargową z wykorzystaniem połączeń kielichowych.

Rurociągi kanalizacyjne montowane jako podposadzkowe należy układać na nowej podsypce piaskowej grubości min. 20cm, a następnie opsytać nową warstwą piasku o grubości min. 30cm. Należy dokonać odpowiedniego zagęszczenia wykonanej podsypki i opsytki. Każdorazowo, wykonane instalacje podposadzkowe należy zgłaszać do odbioru przed ich zakryciem. Wszelkie wykonane kanalizacje podposadzkowe należy poddać próbie szczelności poprzez zalanie badanych odcinków instalacji wodą do wysokości ok. 0,2m nad poziom docelowej posadzki. Próbę uznaje się za pozytywną, jeżeli w czasie 1 godz. nie stwierdzi się spadku poziomu wody. Po zakończeniu prac montażowych i próbach szczelności wszystkie instalacje podposadzkowe należy ciśnieniowo przeczyścić/przepłukać z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu do tego typu prac (np. WUKO).

Próby szczelności pionów, poziomów oraz podejść kanalizacyjnych należy wykonać poprzez swobodny spływ wody przez rurociągi. Wszelkie próby, badania oraz czyszczenie instalacji kanalizacyjnych należy wykonywać w obecności Inspektora nadzoru.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez zewnętrzne przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych wodo i gazoszczelnych (np. atestowane łańcuchy uszczelniające).

Jako wyposażenie kuchni/aneksów kuchennych należy stosować urządzenia (zlewozmywaki, itp.) wykonane ze stali nierdzewnej (chyba, że projekt architektury określa inaczej).

3.5 Instalacje wentylacji i klimatyzacji

- a) Należy montować centrale wentylacyjne zgodne z projektem wykonawczym z odzyskiem ciepła z fabrycznie zamontowaną/zintegrowaną automatyką i okablowaniem bez konieczności okablowania i wykonywania prefabrykowanych na budowie indywidualnych szaf sterowniczych/automatyki dla tych central (w centralach lub poza nimi). Centrale/instalacje w wykonaniu Plug&Play z możliwością podłączenia do budynkowego systemu BMS oraz serwera sieci www. Odczyt i nastawa parametrów pracy central oraz nastawy serwisowe na dotykowym, kolorowym panelu operatorskim indywidualnym dla każdej z central oraz za pomocą systemu BMS. Należy uwzględnić możliwość wyprowadzenia panelu operatorskiego za pomocą połączenia kablowego do wybranego pomieszczenia w odległości do 30m w rzucie od danej centrali. Obudowa central grubości min. 50mm. Wymagania dotyczące obudowy central wentylacyjnych: Klasa szczelności obudowy (zgodnie z EN1886:2007) min. L2, Klasa izolacyjności termicznej min. T2, Współczynnik wpływu mostków cieplnych min. TB2, Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) min. C4, wytrzymałość mechaniczna obudowy min. D1, stopień ochrony IP odpowiedni dla warunków, w których centrala będzie pracowała. Centrale z cichobieżnymi, energooszczędnymi i wysokosprawnymi wentylatorami/silnikami EC i płynną regulacją obrotów.

Zastosowany model/typ central wentylacyjnych musi posiadać aktualny atest PZH, certyfikat Eurovent oraz aktualną „Deklarację środowiskową produktu EPD” wydaną zgodnie z programem Międzynarodowego Systemu EPD z podanym numerem rejestracyjnym EPD i datą ważności deklaracji.

Podstawowe wymagania dotyczące systemu automatyki i sterowania urządzeń (central) wentylacyjnych:

Układ regulacji ma umożliwiać zmianę sterowania wg. stałej temperatury powietrza nawiewanego lub stałej temperatury powietrza wywiewanego. System ma generować komunikaty ostrzegawcze i alarmowe przy przekroczeniu ustawialnych, granicznych wartości parametrów pracy instalacji wentylacyjnej (temperatury, ciśnienia, itp.) oraz stanów awaryjnych (centrala, wentylatory, pompa, agregat chłodniczy, itp.). Operator Zamawiającego musi mieć możliwość wejścia do poziomu „użytkownika” i „serwisowego” panelu operatorskiego/regulatora oraz dokonywania bieżących odczytów oraz zmian m.in. nastaw temperatury, limitów górnego i dolnego zakresu temperatur, płynnej nastawy przepływów powietrza, nastaw czasowych pracy instalacji, nastaw automatycznego obniżenia wydajności i temperatur oraz parametrów opisanych w dalszej części.

Wszystkie silniki centrali wentylacyjnej muszą być zasilane poprzez przetwornice częstotliwości oraz wyposażone w zabezpieczenia termiczne.

Zastosowane regulatory/panele operatorskie powinny być tak zaprogramowane, aby na poziomie użytkownika były widoczne kolorowe, szczegółowe i czytelne wizualizacje techniczno-funkcjonalne dla każdej centrali oraz parametry funkcjonalne odczytywane lub zmieniane z panelu sterującego.

- b) Kanały wentylacyjne należy wykonywać jako stalowe, atestowane, renomowanych producentów izolowane zewnętrznie, a także wewnętrznie jeżeli takie zaprojektowano np. ze względów akustycznych. Nie dopuszcza się wykonywania/prefabrykacji kształtek na budowie np. trójkątów prostokątnych i kołowych. Kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i kołowym należy wykonywać w klasie szczelności min. „C”. Kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym łączone kołnierzowo z

wykorzystaniem uszczeltek. Kanały kołowe wykonywane jako łączone na uszczelkę lub połączenia nitowane. Nie dopuszcza się wykonywania kanałów wentylacyjnych łączonych za pomocą blachowkrętów, itp.

- c) Wszystkie kanały, przewody, kształtki i elementy instalacyjne należy stosować jako elementy fabryczne, systemowe renomowanych producentów. Dla kanałów prostokątnych należy stosować zasady ich wzmacniania zgodnie z wytycznymi producenta. Nie dopuszcza się prefabrykacji elementów instalacyjnych (np. odgałęzienia, trójniki, itp.) na budowie, za wyjątkiem domiaru i wykonania odcinków prostych. W takim przypadku należy stosować systemowe kołnierze łączone do przygotowanych kanałów za pomocą nitów i specjalnego silikonu do uszczelnień blaszanych.
- d) Kanały elastyczne należy stosować jako izolowane termicznie i akustycznie, łączone z elementami blaszanymi za pomocą opasek stalowych lub nylonowych oraz taśm aluminiowych samoprzylepnych wzmocnionych siatką z włókna szklanego. Długość kanałów elastycznych nie może przekraczać 1,5m.
- e) Wszystkie stalowe kanały wentylacyjne należy zaizolować wg typu i grubości podanej w projekcie. Izolację należy montować do przewodów i kształtek instalacyjnych za pomocą gwoździ zgrzewanych, klipsów i kapturków nylonowych oraz dodatkowo zabezpieczyć opaskami nylonowymi w maksymalnych odległościach 0,6m. Wszystkie kanały biegnące na zewnątrz obiektu muszą być dodatkowo zaizolowane blachą stalową ocynkowaną o grubości min. 1,0mm. Wszystkie izolacje termiczne i p-pożarowe należy montować zgodnie z wymaganiami instrukcji montażu producenta oraz aprobatami technicznymi tych izolacji.
- f) Kanały wentylacyjne należy montować z wykorzystaniem systemowych profili nośnych, wsporników, zawiesi i obejm montażowych wyposażonych w amortyzatory i uszczelki. Stosowanie taśm perforowanych do montażu kanałów jest dozwolone tylko w wyjątkowych przypadkach i za zgodą Inspektora nadzoru inwestorskiego. Do montażu wszystkich systemów nośnych, podwieszей, profili, wsporników i obejm dla kanałów wentylacyjnych oraz montażu innych elementów wentylacyjnych (np. skrzynki rozprężne) należy stosować pręty gwintowane o średnicach nie mniejszych jak 8mm. Dla wszelkich montowanych elementów oraz systemów nośnych i wspornikowych należy stosować elementy amortyzacyjne (np. podkładki gumowe).
- g) Wszystkie zastosowane skrzynki rozprężne muszą być fabrycznie izolowane termicznie i akustycznie oraz posiadać przepustnice regulacyjne. Na kanałach wentylacyjnych należy stosować elementy rewizyjne zgodne z projektem umożliwiające okresowe czyszczenie kanałów.
- h) Należy montować tłumik akustyczny renomowanych producentów posiadające karty techniczne obejmujące charakterystyki tłumienia, przepływów, strat ciśnienia, itp.
- i) Należy montować urządzenia wentylacyjne w tym centrale wentylacyjne, agregaty chłodnicze/klimatyzacyjne, wentylatory dachowe, kanałowe itp, z dodatkowym wyposażeniem tych urządzeń w elementy i akcesoria umożliwiające maksymalne obniżenie ich poziomu głośności.
- j) Należy montować klapy p-pożarowe z siłownikami podpięte do projektowanego systemu alarmu pożarowego. Siłowniki klap p-poż wyposażone we wskaźniki krańcowe oraz system umożliwiający ręczne zasymulowanie zamknięcia i otwarcia klapy, czujnik termiczny z funkcją – przyciskiem Test.
- k) Należy montować przepustnice kanałowe renomowanych producentów posiadające karty techniczne i aprobaty techniczne wyrobu.

- l) Wszystkie urządzenia instalacji wentylacyjnej muszą być posadowione lub zawieszone z wykorzystaniem podkładek amortyzacyjnych wg typu i wymiarów uzgodnionych z Projektantem i Inspektorem nadzoru inwestorskiego oraz zamontowane z wykorzystaniem elastycznych połączeń z wykonaną instalacją.
- m) Wszystkie wykonane instalacje wentylacyjne należy poddać próbie szczelności dla projektowanej, wymaganej klasy szczelności (wg PN-EN 1507:2006). Po pozytywnej próbie szczelności należy przeprowadzić regulację instalacji wentylacyjnej oraz dokonać pomiarów jej wydajności na każdym elemencie nawiewnym i wywiewnym (nawiewniku, wywiewniku, kratce wentylacyjnej, itp.) oraz na kanale nawiewnym i wywiewnym bezpośrednio przy centralach wentylacyjnych i wentylatorach (dachowych, kanałowych). Pomiary wydajności powietrza należy wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych (balometr, tuby i sondy pomiarowe) posiadających aktualne świadectwa legalizacji/wzorcowania/kalibracji. Wyniki z wykonanej regulacji oraz pomiarów wydajności należy przedstawić w stosownym protokole, a następnie dokonać ponownych pomiarów sprawdzających dla wszystkich elementów nawiewnych i wywiewnych w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego. Regulację i pomiary uznaje się za prawidłowe gdy odchyłka pomiarowa dla każdego elementu i urządzenia instalacji nie przekroczy $\pm 10\%$ wartości podanej w projekcie. Pomiary wydajności instalacji wentylacyjnej musi przeprowadzać osoba posiadająca uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, która podpisuje protokół z wykonania tych czynności.
- n) Po uruchomieniu systemu wentylacji wraz z instalacją ciepła technologicznego i klimatyzacji, Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru dokona pomiarów sprawdzających temperaturę powietrza nawiewanego do poszczególnych pomieszczeń obiektu. Zaznacza się, że wymogiem Zamawiającego jest aby instalacje wentylacyjne były dokładnie zaizolowane i tak wykonane aby temperatura powietrza nawiewanego do dowolnego pomieszczenia nie była mniejsza (dla trybu grzania) oraz nie była większa (dla trybu chłodzenia) od temperatury nawiewu aktualnie nastawionej w odpowiedniej centrali wentylacyjnej (temperatura powietrza przygotowywanego przez centralę wentylacyjną) o więcej jak $1,5^{\circ}\text{C}$. W przypadku stwierdzenia większych odchyłek Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania koniecznych uzupełnień izolacyjnych oraz poprawek instalacyjnych własnym staraniem i na własny koszt.
- o) Po zamontowaniu, kompletnym podłączeniu i uruchomieniu urządzeń klimatyzacji precyzyjnej należy dokonać min. 72 godzinnego sprawdzenia prawidłowości ich funkcjonowania m.in. poprzez ciągły pomiar nastawionych temperatur i wilgotności powietrza w pomieszczeniach. Uznaje się, że instalacje, systemy i urządzenia klimatyzacji precyzyjnej działają prawidłowo jeżeli odchyłki temperatury i wilgotności nie będą większe niż $\pm 1^{\circ}\text{C}$ i $\pm 2\%$ wilgotności względnej od wartości zadanych/nastawionych w dowolnym obszarze w poszczególnych pomieszczeniach w czasie 24 godzin. W trakcie przeprowadzania prób funkcjonalnych, w każdym pomieszczeniu należy pozostawić na czas pomiarów min. 4 atestowane/wzorcowane czujniki temperatury i wilgotności zlokalizowane w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym. Czujniki muszą umożliwiać ciągłą rejestrację oraz zdalny bieżący odczyt mierzonych parametrów (również na urządzeniu Zamawiającego np. tablet, telefon). W przypadku stwierdzenia większych odchyłek oraz innych nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji klimatyzacji precyzyjnej, Wykonawca własnym staraniem

- i na swój koszt dokona napraw, regulacji, kalibracji, itp. instalacji i urządzeń oraz ewentualnych, koniecznych zmian projektowych i dalej wykonawczych.
- p) Po zakończeniu prac rozruchowych, technologicznych, regulacji i pomiarów instalacji wentylacyjnej, a przed odbiorem końcowym Wykonawca dokona wymiany filtrów powietrza we wszystkich zamontowanych centralach wentylacyjnych. Koszt nowych filtrów ich dostawy, wymiany oraz utylizacji filtrów zdemontowanych wraz z przeczyszczeniem sekcji filtracyjnych będzie wliczony w cenę ofertową Wykonawcy.
 - q) W przypadku zabudowy instalacji wentylacyjnych należy bezwzględnie umożliwić łatwy dostęp do elementów i urządzeń wchodzących w skład tej instalacji (klapy ppoż z siłownikami, przepustnice, wentylatory kanałowe, itp.) poprzez zastosowanie maskownic lub elementów rewizyjnych. Nie dopuszcza się takiego wykonania instalacji aby wyżej wymienione urządzenia, w szczególności klapy ppoż z siłownikami były przesłonięte przez inne instalacje rurowe, kablone, kanały, itp. Zobowiązuje się Wykonawcę aby przed zamówieniem i montażem klap ppoż. dokonał sprawdzenia i weryfikacji ich projektowanej lokalizacji (klap i siłowników), tak aby siłowniki wszystkich klap ppoż. były tak zamontowane aby po zakończeniu wszelkich prac budowlanych i instalacyjnych był do nich dostęp z możliwością łatwej ich wymiany oraz łatwego dokonania ręcznego testu zamknięcia/otwarcia. Wszelkie stwierdzone inne przypadki należy zgłosić Projektantowi i Zamawiającemu/Inspektorowi nadzoru przed zamówieniem i przed montażem klap ppoż.
 - r) Instalacje klimatyzacyjne i chłodnicze należy wykonać z materiałów i technologii podanych w projekcie. Instalacje te należy w całości szczelnie zaizolować z zastosowaniem rodzaju i grubości izolacji podanej w projekcie. Zaizolować należy również armaturę i urządzenia wchodzące w skład instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych z wykorzystaniem oryginalnych izolacji producenta armatury i urządzeń (np. pompy).
 - s) Do montażu instalacji rurowych należy stosować uchwyty systemowe z przekładkami izolacyjnymi przystosowanymi do instalacji chłodniczych. Zaizolowane przewody chłodnicze lub klimatyzacyjne biegnące na zewnątrz obiektu należy dodatkowo zabezpieczyć blachą stalową ocynkowaną o gr. min. 0,8mm.
 - t) Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji klimatyzacyjnych i chłodniczych muszą być posadowione lub zawieszone z wykorzystaniem podkładek amortyzacyjnych wg typu i wymiarów podanych przez producenta tych urządzeń i uzgodnione z Projektantem oraz Inspektorem nadzoru inwestorskiego.
 - u) Instalacje chłodnicze i klimatyzacyjne należy wykonywać zachowując bezwzględny reżim technologiczny dla tego typu instalacji (testy szczelności, osuszanie, próżnia, napełnianie instalacji). Wszystkie próby szczelności oraz próby funkcjonalne instalacji należy przeprowadzać w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego.
 - v) Po zakończeniu prac montażowych instalacji klimatyzacyjnych/chłodniczych Wykonawca w obecności Inspektorem nadzoru dokona pomiarów sprawdzających temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń obiektu przez elementy instalacyjne (np. nawiewniki) lub temperatur uzyskiwanych przez jednostki wewnętrzne systemu klimatyzacji. W przypadku zastosowania chłodnic kanałowych Wykonawca dokona również pomiaru temperatur powietrza przed i za każdą chłodnicą.
 - w) Instalacja odprowadzenia skroplin systemu klimatyzacyjnego musi być wyposażona w syfony zamontowane przy każdym urządzeniu chłodniczym/klimatyzacyjnym.

Instalacje odprowadzenia skroplin należy poddać próbie szczelności jak dla instalacji wodnych, ciśnieniowych.

- x) W przypadku zabudowy instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych należy umożliwić łatwy dostęp do elementów wchodzących w skład tej instalacji (zawory, filtry, syfony, itp.) poprzez zastosowanie maskownic lub elementów rewizyjnych.
- y) Projektowane instalacje wentylacji przeciwpożarowej napowietrzania /oddymiania klatki schodowej wraz z koniecznym wyposażeniem, sterowaniem i automatyką należy wykonać zgodnie z projektem i jako system jednego producenta zaakceptowanego przez Zamawiającego. W związku z takim założeniem wszelkie urządzenia oraz elementy wykonawcze i pomiarowe wchodzące w skład takiego systemu, jak m.in.: wentylator, klapy ppoż., klapy/okna dymowe, szafy elektryczno-sterujące, czujniki, przetworniki, regulatory, siłowniki, automatyka i sterowanie muszą wchodzić w skład takiego certyfikowanego systemu. Należy zamontować system, który wprowadzono do obrotu na podstawie dokumentów wydanych przez CNBOP-PIB - Krajowej Oceny Technicznej, Krajowego Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych oraz Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych wydanej przez producenta. Kanały wentylacyjne instalacji napowietrzania należy wykonać zgodnie z wyżej opisanymi zasadami i standardem jak dla instalacji wentylacji bytowej (klasa szczelności min. „C”, wykonanie próby ich szczelności, itd.). System napowietrzania – usuwania dymu z klatki schodowej musi być wykonany przez osoby posiadające stosowne uprawnienia i doświadczenie w wykonywaniu tego typu prac, natomiast uruchomienie i regulacja tego systemu musi być przeprowadzona przez pracowników autoryzowanego serwisu producenta zamontowanego systemu (co Wykonawca potwierdzi stosowanym dokumentem, np. imienny certyfikat pracownika serwisu). Wykonanie uruchomienia, regulacji oraz prób funkcjonalnych systemu muszą być potwierdzone Protokołem z wykonania tych czynności, opieczętowanym i podpisanym przez producenta zamontowanego systemu oraz Kierownika robót. Prace związane z uruchomieniem i próbami funkcjonalnymi systemu muszą być przeprowadzone w obecności Inspektora nadzoru. Dla zamontowanego systemu napowietrzania klatki schodowej należy opracować i przekazać kompletną (wielobranżową) dokumentację powykonawczą w formie oddzielnego opracowania.

3.6. Instalacje, systemy i urządzenia przeciwpożarowego gaszenia gazem.

Instalacje, systemy i urządzenia przeciwpożarowego gaszenia gazem należy wykonać zgodnie z projektem, normami i wytycznymi technicznymi, zachowując wszelkie wymagane standardy montażowe i wykonawcze dla tego typu instalacji. Wszelkie montowane urządzenia, armatura, wyposażenie oraz pozostałe elementy muszą posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające dopuszczenie do ich stosowania w tego typu instalacjach. Po wykonanych pracach montażowych, próbach ciśnieniowych, itp. należy przeprowadzić rzeczywistą próbę zadziałania każdego systemu lub podsystemu (rzeczywiste uruchomienie instalacji gazowej). Po wykonanych próbach należy każdy system przygotować do ponownego funkcjonowania, w tym: ponownie napełnić systemy gazem, uzbroić w wymagane elementy i wyposażenie, itd. Wykonawca przygotowuje dokumentację powykonawczą dla zamontowanych systemów gaszenia gazem oraz dokona w imieniu Zamawiającego wymaganych zgłoszeń i odbiorów tych systemów przez wymagane służby i jednostki zewnętrzne.

3.7. Instalacje/sieci zewnętrzne i przyłącza

Przed przystąpieniem do prac ziemnych i montażowych Wykonawca powinien stwierdzić, że:

- a) teren odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych
 - b) teren odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
 - c) elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym i nie zagrażają bezpieczeństwu przy wykonywaniu prac wykopowych i montażowych.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zastosować/zamontować systemy i urządzenia odwadniające zabezpieczające wykopy przed wodami gruntowymi, powierzchniowymi i opadowymi. Wykonawca jest zobowiązany do skalkulowania i uwzględnienia w swojej ofercie wszystkich wymaganych prac związanych z montażem i eksploatacją w/w systemów i urządzeń, ich bieżącego kontrolowania i konserwowania w całym okresie trwania robót.
 - Zakres prac wykonawczych sieci kanalizacyjnej obejmuje rozbiórkę istniejących nawierzchni dróg komunikacyjnych oraz ich odtworzenie do stanu pierwotnego lub zgodnego z projektem po montażu rurociągów i zasypaniu wykopów.
 - Zakres prac wykonawczych obejmuje wszelkie prace instalacyjne, budowlane i ziemne związane z całkowitym demontażem starych, nieczynnych instalacji i urządzeń zewnętrznych (podziemnych lub naziemnych) lub przełożeniem czynnie funkcjonujących, podziemnych instalacji kolidujących z nowo budowaną instalacją. Uznaje się, że prace te są w całości wliczone w kwocie ofertowej Wykonawcy.
 - Zewnętrzną instalację kanalizacyjną należy wykonywać z atestowanych rur i kształtek tworzywowych PVC-U klasy SN8 SDR34 ze ścianką litą o średnicach zgodnych z projektem. Należy stosować wyłącznie wyroby jednego zaakceptowanego producenta. Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej grubości min. 20cm odpowiednio zagęszczonej do współczynnika 0,98 Proctora ze spadkiem i na głębokościach określonych w projekcie wykonawczym. Po ułożeniu rur i wykonaniu próby szczelności należy wykonać obsypkę piaskową z jednoczesnym zagęszczeniem za pomocą ubijaków ręcznych, warstwami z obydwu stron przewodu, do wysokości 30cm ponad wierzch rury. Zagęszczenie obsypki do współczynnika min. 0,98 Proctora. Na drogach i chodnikach zagęszczenie zasypki na pozostałej wysokości wykopu do współczynnika zagęszczenia 1 Proctora. Zasyp wykopu do powierzchni terenu należy wykonać żwirem lub pospółką zagęszczając warstwami 30cm przy użyciu zagęszczarek. Nie dopuszcza się zasypywania wykopów gruntem rodzimym lub z urobku.
 - Studnie kanalizacyjne należy wykonywać z prefabrykowanych, monolitycznych, betonowych elementów studziennych o projektowanych średnicach wewnętrznych łączonych na uszczelki tworzywowe. Studnie należy posadzić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C16/20 o grubości min. 10cm i o średnicy min. 0,1m większej niż średnica zewnętrznego kręgu betonowego. Ułożenie tej płyty na zagęszczonej podsypce piaskowej o wysokości min. 15cm. W monolitycznych dennicach studni wraz z kietą z betonu klasy C40/50 należy stosować tuleje ochronne z uszczelką stanowiące przejście szczelne dla typu i rodzaju układanych rurociągów. Kręgi studzienne muszą być wyposażone w fabrycznie montowane stopnie żłazowe, spełniające wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem antypoślizgowym, rozmieszczone w pionie co 25-30cm, w układzie drabinkowym w odległości 15cm od ściany studni. W zwężce studni pod włazem (ok.10cm) należy montować tzw. poręcz chwytną o średnicy 30mm w odległości

- 7cm od ściany studni. Po montażu studni należy wykonać jej zewnętrzną izolację pionową (2xabizol R+P). Należy montować włązy studzienne typu ciężkiego D400 z pokrywą wypełnioną betonem C35/45 lub niższej klasy obciążeniowej zgodnej z projektem. Projektowane studnie tworzywowe należy montować zgodnie z instrukcjami montażu producentów z wykorzystaniem fabrycznych elementów i wyposażenia montażowego.
- Nie dopuszcza się montażu studni w takiej odległości od siebie, aby nie było możliwości prawidłowego zagęszczenia gruntu między nimi (nawet jeżeli projekt schematycznie tak pokazuje). Odległość pomiędzy zewnętrznymi powierzchniami sąsiadujących studni nie powinna być mniejsza jak 0,6m.
 - Zabrania się rozkuwania istniejących studni kanalizacyjnych, włączenie rurociągów do studni należy wykonywać poprzez otwory wykonane fabrycznie lub w szczególnych przypadkach jako wykonane wiertnicą.
 - Nie dopuszcza się łączenia rurociągów kanalizacyjnych za pomocą muf lub nasuwek reperacyjnych. Elementy te można stosować tylko w szczególnych przypadkach w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru. W przypadku pomyłek Wykonawcy lub niezgodności wykonania instalacji z projektem, Wykonawca dokona na własny koszt ich całkowitego demontażu i ponownego montażu bez wykorzystywania wyżej wymienionych elementów naprawczych.
 - Wejścia rurociągów do budynku należy wykonywać z wykorzystaniem atestowanych systemowych przejść spełniających warunki wodo i gazoszczelności (np. atestowane łańcuchy uszczelniające).
 - Do nowo wykonywanej instalacji kanalizacyjnej należy podłączyć istniejące piony/rynny deszczowe oraz wszelkie niezainwentaryzowany czynne odpływy kanalizacyjne ujawnione w trakcie prowadzonych prac.
 - Zewnętrzne piony deszczowe do wysokości ok. 1,2m nad poziom terenu należy wykonać z nowych kanalizacyjnych rur żeliwnych z wykorzystaniem rewizji i osadników żeliwnych.
 - Należy montować odwodnienia liniowe systemowe, renomowanych producentów o projektowanych wymiarach i odpowiedniej klasie obciążenia. Kanały, skrzynki połączeniowe, osadniki, ścianki boczne z polimerbetonu ze wzmocnioną krawędzią z żeliwa, ruszt z żeliwa sferoidalnego i powłoką KTL. Zamontowane odwodnienia i ruszty należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem. W przypadku stwierdzenia na odbiorze częściowym, końcowym lub ostatecznym, że elementy odwodnienia lub ruszty posiadają rdzawe wykwity lub inne zanieczyszczenia, których nie można trwale usunąć, to taki element będzie podlegał wymianie na nowy, wolny od wad (nawet jeżeli producent zastosowanego systemu odwodnień oświadczy, że jest to normalna cecha wyrobu).
 - Wszystkie przewody i studnie kanalizacyjne przed ich obsypaniem należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami norm PN-EN1610. Badania należy wykonywać w obecności Inspektora nadzoru a wyniki prób powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego.
 - Po zakończeniu prac montażowych zewnętrznych instalacji/sieci kanalizacyjnych, obsypce i zagęszczeniu gruntu należy dokonać jej całościowego przeczyszczenia samochodem WUKO-SCK oraz inspekcji całej wykonanej podziemnej kanalizacji wraz z instalacją podposadzkową w budynku przy użyciu kolorowej kamery TV z bieżącym opisem tj. odległości w mb, spadki w %, komentarzem operatora. Prace w zakresie czyszczenia oraz inspekcji TV dotyczą również istniejących przyłączy oraz zewnętrznych

instalacji kanalizacyjnych, które nie będą przebudowywane lub wymieniane, a które po zakończeniu prac będą instalacjami czynnie funkcjonującymi. Raport z przeprowadzonej inspekcji TV należy przekazać Inwestorowi w postaci nagrania na pendrive typu C lub ewentualnie na płycie CD. Koszt powykonawczego przeczyszczenia i inspekcji TV kanalizacji, o której mowa wyżej nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

- Wykonane zewnętrzne instalacje wodne należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą w kolorze niebieskim, a kolektory kanalizacyjne w kolorze brązowym montując taśmy ok. 30cm nad wykonanym rurarzem.
- W trakcie wykonywania instalacji zewnętrznych (wodnych i kanalizacyjnych) należy wykonywać na bieżąco geodezyjne pomiary wykonawcze/powykonawcze przez uprawnionego geodetę i przekazywać szkice geodezyjne z tych pomiarów m.in. do odbiorów częściowych instalacji.

3.8. Serwis urządzeń, systemów i wyposażenia instalacji w okresie gwarancji

Po zakończeniu robót a przed odbiorem końcowym Wykonawca przedstawi tabelaryczne zestawienie urządzeń, armatury i wyposażenia instalacyjnego podlegającego wykonywaniu okresowych badań lub przeglądów serwisowo-konserwacyjnych zgodnie z wymaganiami producentów zamontowanych urządzeń, systemów i wyposażenia oraz obowiązującymi przepisami w tym zakresie m.in.: centrale wentylacyjne, wentylatory, przeciwpożarowe systemy napowietrzania, oddymiania, klapy ppoż. z siłownikami, jednostki zewnętrzne i wewnętrzne klimatyzacji, zestaw hydroforowy, węzeł cieplny, hydranty, pompy, armatura regulacyjna, siłowniki, zbiorniki, urządzenia i armatura zabezpieczająca, wyposażenie i armatura sanitarna, filtry wody, filtry powietrza, stacje uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, przepompownie, osadniki, tłuszczowniki, systemy nawadniania zieleni, liczniki wody i ciepła, automatyka i sterowanie urządzeń, elementy konstrukcyjne, akustyczne, itd. ze szczegółowym podaniem ich typów i numerów fabrycznych oraz okresów w których przeglądy mają być wykonywane. Dla central wentylacyjnych należy dodatkowo opracować szczegółowe zestawienie filtrów powietrznych z podaniem m.in. ich wymiarów, typu i klasy. Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania w całym okresie udzielonej gwarancji okresowych badań i przeglądów serwisowo-konserwacyjnych zamontowanych urządzeń, armatury i elementów wyposażenia instalacyjnego oraz dokonywania okresowych prób szczelności instalacji, urządzeń i systemów hydrantowych oraz podlegających wpisowi do Centralnego Rejestru Operatorów (CRO). Zakłada się, że koszty wykonywania wszystkich przeglądów i prób szczelności w całym okresie udzielonej przez Wykonawcę gwarancji są ujęte w cenie ofertowej Wykonawcy, który jest zobowiązany do uwzględnienia i wyceny wszystkich wymaganych prac opisanych w niniejszym punkcie w swojej ofercie. Przeglądy urządzeń i wyposażenia instalacyjnego należy wykonywać zgodnie z zasadami i czasookresach podanych przez producentów tych urządzeń w instrukcjach eksploatacji, dokumentacjach techniczno-ruchowych, warunkach gwarancji lub innych dokumentach odniesienia oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie. Zakres tych prac obejmuje również wymianę wymaganych materiałów eksploatacyjnych w urządzeniach i instalacjach np. filtry powietrzne i wodne, paski napędowe, oleje, smary, uzupełnienie czynników chłodniczych, uszczelnienia, bezpieczniki, środki uzdatniające i regeneracyjne (sole), baterie, akumulatory, itp.

Serwis i konserwacja podstawowych urządzeń i systemów takich jak: centrale wentylacyjne, przeciwpożarowe systemy napowietrzania/oddymiania, urządzenia i systemy klimatyzacyjne,

węzeł cieplny, zestawy hydroforowe, stacje uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, systemy automatyki i sterowania muszą być wykonywane przez pracowników autoryzowanego serwisu producentów tych urządzeń i systemów do potwierdzenia czego jest zobowiązany Wykonawca (przedstawiając np. imienny certyfikat pracownika-serwisanta).

Ze względu na usytuowanie budynku (centrum miasta) filtry powietrza we wszystkich centralach wentylacyjnych, filtry kanałowe należy wymieniać min. 4 razy w roku. Po każdym zakończonym przeglądzie wszystkie stare i zużyte materiały eksploatacyjne należy bezzwłocznie wywieźć i zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie dokumenty odbiorowe (np. karty gwarancyjne, instrukcje, protokoły), potrzebne dla przeprowadzenia skutecznych i terminowych przeglądów serwisowo-konserwacyjnych w okresie udzielonej gwarancji Wykonawca musi pozostawić sobie w formie kopii lub w uzgodnieniu z Zamawiającym jako oryginał. Za terminowe wykonywanie wszystkich przeglądów serwisowo-konserwacyjnych m.in. celem zachowania gwarancji (również producentów) oraz dobrego stanu technicznego i funkcjonalnego zamontowanych urządzeń, systemów, instalacji, armatury i wyposażenia instalacyjnego odpowiedzialny jest Wykonawca. Jeżeli w okresie gwarancji w danej grupie instalacji rurowych np. wodnych, grzewczych, chłodniczych zostaną stwierdzone maksymalnie 3 przypadki oznak korozji na zamontowanej armaturze, kształtkach, łącznikach lub innym wyposażeniu instalacji, Wykonawca będzie zobowiązany do kompleksowej wymiany na swój koszt i swoim staraniem wszystkich wymienionych powyżej elementów w danej grupie instalacji, niezależnie od ich aktualnego stanu technicznego.

3.9. Odbiory robót

Zamawiający przewiduje następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy i ostateczny robót,
- odbiór/przegląd gwarancyjny i pogwarancyjny

a) 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 lub zanikowi/demontażowi. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego harmonogramu budowy. Odbioru robót dokonuje właściwy Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem (mailowo) o tym wpisie Zamawiającego. Bruzdy, przejścia przez przegrody budowlane można замуrowywać lub zabudowywać dopiero po przeprowadzonych próbach ciśnieniowych i pozytywnie odebranej przez Inspektora nadzoru części instalacji. Instalacje podposadzkowe oraz układane i montowane w wykopach można zasypać/zakopać po dokonaniu pozytywnego odbioru tych instalacji przez Inspektora nadzoru. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie przepustów lub tulei ochronnych w miejscach przejść instalacji ze szczególnym uwzględnieniem sposobu wykonania zabezpieczenia przejść instalacji przez przegrody oddzielenia stref pożarowych, które muszą być oznaczone zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producentów tych przejść/przepustów. W przypadku zakrycia instalacji przed ich odbiorem Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt

dokona odkrycia tych instalacji, a po ich pozytywnym odbiorze dokona ponownego ich zabudowania/zamurowania/zasypania.

b) Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie zakresu, jakości i ilości wykonanych części robót. Dokonuje się go, okresowo według zasad analogicznych jak przy odbiorze końcowym robót podanych w ppkt. c). Zaznacza się, że Zamawiający/Inspektor nadzoru może wnosić uwagi do wykonanych już instalacji w każdym momencie trwania budowy, nawet po dokonanych wcześniejszym odbiorze częściowym tych instalacji. Wszystkie zamontowane urządzenia, armatura, przybory i wyposażenie sanitarne, instalacje i izolacje termiczne przygotowane do odbioru częściowego muszą być czyste, nieuszkodzone i wolne od wad. W przypadku stwierdzenia takich przypadków Wykonawca dokona naprawy lub wymiany na nowy wskazanego urządzenia lub elementu swoim staraniem i na swój koszt.

W zakresie odbioru częściowego jest również:

- dokonanie przez Wykonawcę kompletacji wymaganej dokumentacji odbiorowej, zgłoszenia i udział (w imieniu Zamawiającego) w odbiorze zamontowanych urządzeń ciśnieniowych z udziałem przedstawicieli Urzędu Dozoru Technicznego.
- dokonanie przez Wykonawcę kompletacji wymaganej dokumentacji odbiorowej, zgłoszenia i udział (w imieniu Zamawiającego) w odbiorze zamontowanych urządzeń i armatury w zamontowanym węźle cieplnym z udziałem przedstawicieli dostawcy ciepła – Veolia.
- dokonanie przez Wykonawcę kompletacji wymaganej dokumentacji odbiorowej (m.in. mapy, szkice geodezyjne, rysunki, schematy, zestawienia i dane techniczne dla wykonanego przyłącza wody wraz z armaturą), zgłoszenia i udział (w imieniu Zamawiającego) w odbiorze wykonanego przyłącza wody m.in. z przedstawicielami Aquanet S.A., Zarządem Zieleni Miejskiej, Zarządem Dróg Miejskich lub innymi wymaganymi organami, jednostkami lub operatorami.
- dokonanie przez Wykonawcę kompletacji wymaganej dokumentacji i zarejestrowanie (w imieniu Zamawiającego) urządzeń podlegających rejestracji w CRO.

Wszystkie wyżej wymienione prace dokumentacyjne i odbiorowe muszą zostać skutecznie zakończone przed odbiorem końcowym.

Dokumentację w powyższym zakresie należy przygotować w wersji papierowej 3 egz. oraz w wersji elektronicznej (jako zeskanowanie wszystkich dokumentów w formacie pdf).

c) Odbiór końcowy i ostateczny robót

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

Odbiór końcowy robót nastąpi po zakończeniu wszelkich robót w tym porządkowych i zagospodarowania terenu oraz po przyjęciu i odbiorze przez Zamawiającego dokumentów wymaganych do odbioru końcowego w tym kompletnej dokumentacji powykonawczej.

Odbierający roboty oceni je pod względem rzeczowym i jakościowym na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej, zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Wszystkie zamontowane urządzenia, armatura, przybory i wyposażenie sanitarne, instalacje i izolacje termiczne przygotowane do odbioru końcowego

muszą być bezwzględnie czyste, nieuszkodzone i wolne od wad. W przypadku stwierdzenia takich przypadków Wykonawca dokona naprawy lub wymiany na nowe wskazanego urządzenia lub elementu swoim staraniem i na swój koszt, a czas konieczny na wykonanie tych prac nie wpływa na umowny termin zakończenia robót.

W przypadku, gdy w/g komisji roboty pod względem ich zakresu, jakości, czystości i przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin rozpoczęcia odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione protokolarnie w/g wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych związanych z usunięciem wad oraz robót uzupełniających wyznacza Zamawiający biorąc pod uwagę m.in. potrzeby techniczne i technologiczne wykonania tych robót.

Odbiór końcowy dotyczy całości wykonanych instalacji wraz z robotami towarzyszącymi w związku z czym zaznacza się, że uwagi lub wady stwierdzone podczas odbioru końcowego są ważne i wiążące nawet jeżeli nie zostały one wykazane przez Zamawiającego/Inspektora nadzoru w trakcie odbiorów częściowych tych instalacji. Zamawiający/Inspektor nadzoru może wnosić uwagi do wykonanych już instalacji w każdym momencie trwania budowy nawet po ich odbiorze częściowym, jak również w czasie funkcjonowania już instalacji tj. w okresie udzielonej gwarancji, a Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia ujawnionych i wskazanych wad lub dokonania koniecznych poprawek i uzupełnień wykonawczych lub dokumentacyjnych w całym okresie trwania umowy tj. do zakończenia okresu gwarancji i dokonaniu pozytywnego odbioru ostatecznego prac.

Odbioru ostatecznego robót dokonuje się po zakończeniu okresu udzielonej gwarancji w terminie uzgodnionym z Zamawiającym. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie funkcjonowania oraz stanu technicznego zamontowanych instalacji, urządzeń i wyposażenia w okresie udzielonej gwarancji, a także jakości i skuteczności usuwania przez Wykonawcę zgłaszanych wad, usterek i nieprawidłowości. Podczas odbioru ostatecznego ocenie podlega również jakość i terminowość wykonywania okresowych przeglądów serwisowo-konserwacyjnych przez Wykonawcę.

Do odbioru końcowego (ostatecznego) Wykonawca jest zobowiązany przygotować m.in. następujące dokumenty:

- 1) dokumentację powykonawczą tj. dokumentację budowy (w tym projekt budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- 2) projekty wykonawcze z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- 3) aktualną mapę zasadniczą z inwentaryzacją powykonawczą obiektów i sieci,
- 4) dzienniki budowy i książki obmiarów (jeżeli wymagane),
- 5) protokoły z przeprowadzonych odbioru robót zanikających i odbiorów częściowych,
- 6) protokoły z przeprowadzonych prób, badań i pomiarów zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganymi przepisami,
- 7) protokoły z uruchomienia zamontowanych urządzeń (na protokołach/kartach fabrycznych producenta) i instalacji,
- 8) protokoły z przeprowadzonych szkoleń pracowników obsługi Zamawiającego,
- 9) raporty z badań i inspekcji (np. kanalizacji) na nośnikach cyfrowych,
- 10) dokumenty potwierdzające przekazanie i utylizację materiałów i urządzeń z rozbiórki,
- 11) dokumentację powykonawczą w zakresie zastosowanych przejść przeciwpożarowych dla

- instalacji sanitarnych z rysunkami wskazującymi miejsca zastosowanych przejść, typ i rodzaj przejść, dokumentację dopuszczającą zastosowane przejścia do stosowania w budownictwie, świadectwa przeszkolenia lub certyfikaty osób wykonujących przejścia przeciwpożarowe,
- 12) rysunki i dokumentacje dla wszelkich robót towarzyszących,
- 13) karty gwarancyjne i warunki gwarancji dla zamontowanych urządzeń, materiałów i elementów instalacyjnych wraz z tabelarycznym zestawieniem tych, które wymagają okresowych, gwarancyjnych przeglądów konserwacyjnych podając minimum ich: nazwę, typ/rodzaj, numer fabryczny, wymagany czasookres serwisowania. Ponadto dla zamontowanych central wentylacyjnych należy wyspecyfikować dokładną: ilość, typ, klasę i wymiary zastosowanych filtrów powietrza z podziałem na nawiew/wywiew.
- 14) instrukcje obsługi, dokumentacje techniczno-ruchowe, deklaracje zgodności, certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, itp. dla wbudowanych i zamontowanych materiałów, maszyn, urządzeń i elementów instalacyjnych.
- 15) dokumenty złożone do obioru urządzeń ciśnieniowych przez jednostkę Urzędu Dozoru Technicznego oraz dokumenty potwierdzające skuteczny i pozytywny odbiór tych urządzeń przez UDT.
- 16) dokumenty złożone do odbioru rozbudowy węzła cieplnego przez dostawcę ciepła – Veolia S.A. oraz dokumenty potwierdzające skuteczny i pozytywny odbiór rozbudowy węzła przez Veolia.
- 17) dokumenty umożliwiające zarejestrowanie urządzeń klimatyzacyjnych/chłodniczych w CRO oraz dokument potwierdzający skuteczne zarejestrowanie tych urządzeń.
- 18) dokumentacja fotograficzna z całego okresu realizacji budowy od dnia przekazania terenu budowy do dnia odbioru końcowego – przekazać na oddzielnym nośniku danych (np. CD).

Wszelkie przekazane przez Wykonawcę dokumenty muszą być opracowane w języku polskim. Dokumenty należy przygotować w formie oprawionej (segregatory z drukowanymi i trwałymi opisami) ze szczegółowym spisem treści i podziałem na:

sieci i instalacje wodno-kanalizacyjne (segregatory zielone),
instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego (segregatory czerwone),
wentylacja, klimatyzacja i instalacje chłodnicze (segregatory niebieskie),
automatyka i AKP (segregatory czarne).

Dla każdej z w/w branż należy przygotować minimum trzy segregatory z podziałem na:

- Segregator nr 1 - z dokumentacją pkt. 1) do 3)
Segregator nr 2 - z dokumentacją pkt. 4) do 11)
Segregator nr 3 - z dokumentacją pkt. 12) do 14)
Segregator nr 4 – z dokumentacją pkt. 15) do 17)

Dokumentacja projektowa tj. każdy projekt budowlany i wykonawczy musi być opieczątowany jako „DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA” a każdy z rysunków tej dokumentacji opieczątowany „Wykonano zgodnie z rysunkiem i naniesionymi zmianami” oraz podpisany przez Kierownika budowy/robót z pieczętką generalnego wykonawcy lub zgłoszonego podwykonawcy. Wszystkie rysunki w przekazanej dokumentacji powykonawczej muszą mieć wzmocnione brzegi od strony wpięcia do segregatorów.

Każdy dokument wymieniony w pkt. 13 i 14 powinien być opieczątowany jako „Wbudowano na inwestycji:podać nazwę.....” i podpisany przez Kierownika budowy/robót z pieczętką generalnego wykonawcy lub zgłoszonego podwykonawcy.

Wszystkie protokoły z prób, badań, pomiarów, regulacji, inspekcji, itp. muszą być podpisane

i opieczętowane przez Kierownika budowy/robót oraz opieczętowane przez generalnego wykonawcę lub zgłoszonego podwykonawcę.

Protokoły z uruchomienia poszczególnych urządzeń muszą być sporządzone na oryginalnych protokołach producenta ze szczegółowym wypełnieniem wszystkich wymaganych miejsc na takim protokole. Każdy protokół musi być opieczętowany i podpisany przez serwis producenta lub firmę posiadającą autoryzację/certyfikat uprawniający do dokonywania tego typu prac. W takim przypadku do protokołu z uruchomienia urządzenia należy bezwzględnie dołączyć wspomnianą autoryzację/certyfikat. Każdy protokół musi być również podpisany przez Kierownika budowy/robót oraz opieczętowany przez generalnego wykonawcę lub zgłoszonego podwykonawcę.

Wszystkie przekazane karty gwarancyjne muszą dokładnie określać urządzenie jakiego dotyczą (należy podać nazwę, typ/rodzaj, numer fabryczny urządzenia) być prawidłowo opieczętowane i podpisane oraz dokładnie wypełnione w wymaganych miejscach.

Wszystkie dokumenty wymienione w pkt. 1) do 17) należy opracować i przedłożyć w 3 egzemplarzach w formie papierowej oraz w formie elektronicznej w formacie „pdf”. Zwraca się uwagę że zgodnie z powyższym należy zeskanować wszelkie (podpisane i opieczętowane): rysunki projektowe i mapy powykonawcze, jak również protokoły, atesty, aprobaty, instrukcje obsługi, DTR urządzeń, dokumenty formalno-prawne i administracyjne itd. a poszczególne pliki należy tak opisać/nazwać aby umożliwiały identyfikację zawartości pliku bez konieczności jego otwierania.

Kompletną dokumentację odbiorową Wykonawca przekaże Inspektorowi nadzoru najpóźniej na 10 dni przed wyznaczonym terminem końcowego odbioru robót. W przypadku, gdy wg Zamawiającego przekazana dokumentacja nie będzie gotowa do odbioru końcowego (tj. będzie wykazywała braki lub błędy), Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Jednocześnie zwraca się uwagę, że nieprzekazanie kompletnej dokumentacji powykonawczej, o której mowa w niniejszych Wytycznych jest traktowane jako niewykonanie przedmiotu umowy.

d) Odbiór/Przegląd gwarancyjny i pogwarancyjny

Odbiór/Przegląd gwarancyjny polega na corocznej ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i nieprawidłowości stwierdzonych po odbiorze końcowym lub zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór/Przegląd gwarancyjny odbywać się będzie w uzgodnieniu z Wykonawcą w terminie ustalonym przez Zamawiającego. Przegląd gwarancyjny może się również odbyć w każdym terminie podanym przez Zamawiającego w przypadku stwierdzenia niepokojących zjawisk lub nieprawidłowości w funkcjonowaniu zamontowanych instalacji, systemów, urządzeń i wyposażenia w czasie trwania okresu gwarancji. Każdorazowo podczas przeglądów gwarancyjnych ocenie będą podlegać również prace związane z wykonywaniem przez Wykonawcę okresowych przeglądów serwisowo-konserwacyjnych.

Odbiór pogwarancyjnych podlega opisanym powyżej zasadom jak dla odbiorów/przeglądów gwarancyjnych i odbywa się po zakończeniu całego okresu gwarancji, a przed (lub ewentualnie w trakcie) dokonaniem odbioru ostatecznego inwestycji.

3.10. Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy przed zakończeniem robót kompletne instrukcje w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia;
informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy;
gwarancje producenta;
szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu;
dane o osiągnięciach i wielkości nominalne;
instrukcje instalacyjne wraz z danymi regulacyjnymi;
procedura rozruchu i testowania;
zasady eksploatacji;
instrukcja wyłączania z eksploatacji;
instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek;
środki ostrożności;
instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy;
instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą, zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania;
wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi przedstawiciela producenta;
wykaz ustawień przełączników oraz nastawień przelazników sterujących i alarmowych;
schematy połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.
Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

3.11. Napisy, tabliczki, oznaczenia

Wszystkie istotne części instalacji, w szczególności zaś wszystkie przyrządy sterownicze i nastawcze, powinny zostać opisane i zaopatrzone w tabliczki. Na wszystkich przyrządach, względnie urządzeniach, powinny znajdować się czytelne tabliczki znamionowe z wytłoczonymi na nich danymi. Tabliczki te powinny znajdować się w łatwo dostępnych miejscach. Wszelkie napisy, wykresy oraz tabliczki laminowane, itp. muszą być wykonane w języku polskim, także wówczas, gdy zostały one wykonane w jakimkolwiek kraju obcojęzycznym. Instrukcje dotyczące eksploatacji, konserwacji, opisy techniczne, itp. powinny być także zredagowane w języku polskim. Do opisanie nie wolno stosować folii. Dla rozbudowanego węzła cieplnego należy opracować instalacyjny schemat technologiczny z istniejącymi i nowymi urządzeniami, armaturą i wyposażeniem oraz schematy instalacji elektrycznych i automatyki.

3.12. Izolacje

Wszelkie wykonywane izolacje należy montować zgodnie z wymaganiami instrukcji montażu producenta i aprobat technicznych dla tych izolacji. Należy wykorzystywać wszystkie elementy, systemowe dla danego rodzaju izolacji np. kleje, fabryczne kolana i trójniki izolacyjne. Płaszcz ochronny lub izolację termiczną na przewodach rurowych i kanałowych należy po zakończeniu prac oznaczyć kolorowymi, taśmami trwale przymocowanymi do izolacji lub płaszcza ochronnego. Kolorystykę oznaczeń i ich rodzaj należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie oznaczenia muszą być wykonane jako trwałe i odporne na zmieniające się warunki atmosferyczne (temperatura, wilgotność).

Zakończenia izolacji, na przykład w przypadku armatur, szczelin dylatacyjnych, itp. należy zamknąć za pomocą starannie osadzonych rozet zamykających, które wykonane są z nadającego się do tego celu materiału.

Przed nałożeniem izolacji, płaszczyzny izolacyjne powinny być czyste i suche.

W przypadku materiału wypełniającego należy zwrócić uwagę na to, aby wszystkie puste przestrzenie były wypełnione odpowiedniej grubości warstwą izolacyjną. Sprasowywanie materiału powinno przebiegać w granicach dopuszczalnych tolerancji.

Izolacja cieplna biegnących pod tynkiem rur, musi być wykonana z powleczonych zabezpieczającą warstwą z tworzywa sztucznego. Miejsca zetknięć należy połączyć na zakładkę za pomocą odpowiednich klejów montażowych producenta izolacji.

Wszystkie rodzaje instalacji biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo szczelnie zaizolować blachą stalową ocynkowaną lub aluminiową gr. min. 0,8mm.

3.13. Oględziny, czystość, próby

Przed przekazaniem do odbioru i poddaniem próbom i oględzinom kontrolnym, instalacje zostaną kompleksowo dokładnie oczyszczone, zarówno po wewnętrznej jak i zewnętrznej stronie.

Instalacje będą przepłukane, oczyszczone oraz napełnione wymaganym czynnikiem.

Po przepłukaniu instalacji wodnych, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, chłodniczych, itp. Wykonawca dokona w obecności Inspektora nadzoru przeczyszczenia wszystkich elementów filtracyjnych (filtry, filtroomulniki, itp.) zamontowanych na tych instalacjach.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje, na własny koszt, wszystkie pompy, sprężarki, butle gazowe, orurowanie czasowe, zawory do przepłukiwania, odpowietzniki, spusty, obejścia, pętle, filtry i wszelkie inne wyposażenie niezbędne do przepłukania, oczyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i sterylizacji wyspecyfikowanych dla każdego systemu orurowania. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, że wszystkie odpady powstałe podczas przepłukiwania, oczyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i dezynfekcji zostaną usunięte zgodnie z przepisami prawa oraz wymogami ochrony środowiska.

Wykonawca dostarczy, do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru, krótki opis proponowanej metody i procedur przepłukiwania, oczyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i dezynfekcji. Opisowi mają towarzyszyć rysunki pokazujące wszystkie czasowe lub stałe orurowanie, zawory, odpowietzniki, spusty, miejsca pobierania próbek, miejsca wtryskiwania, pompy instalowane czasowo, obejścia i pętle.

Całość operacji płukania, czyszczenia, usunięcia niepożądanych substancji i dezynfekcji ma zostać przeprowadzona w obecności Inspektora nadzoru. Zapisy z wszystkich testów mają być dołączone do ostatecznej dokumentacji powykonawczej. Po zakończeniu procesu czyszczenia i płukania wykonawca dokręci wszystkie śruby na kołnierzach i zaworach by zapewnić szczelność instalacji.

3.14. Szkolenie personelu Inwestora

Po zakończeniu prac a przed odbiorem końcowym Wykonawca poinstruuje personel Inwestora odnośnie przeznaczenia, funkcjonowania i sposobów prawidłowego użytkowania wszystkich instalacji, armatury, urządzeń i sprzętu. Powyższe szkolenie obejmować będzie również prezentację procedur opisanych w Instrukcjach eksploatacji i konserwacji. Szczegółowe instrukcje eksploatacji i konserwacji dla wszystkich wykonanych instalacji Wykonawca

powinien opracować na własny koszt i przekazać Inwestorowi najpóźniej na 5 dni przed wyznaczonym terminem szkolenia. O proponowanej dacie przeprowadzenia szkolenia należy poinformować Zamawiającego z 2-tygodniowym wyprzedzeniem. Należy założyć, że czas trwania szkolenia wyniesie do 4 dni roboczych. Z przeprowadzonego szkolenia Wykonawca przedstawi protokół z wykazem i podpisami osób biorących udział w szkoleniu. Dokument taki Wykonawca przekaze Inspektorowi nadzoru najpóźniej w dniu odbioru końcowego robót (lub częściowego jeżeli konieczne).

3.15. Podstawa i zasady płatności

Pozytywny odbiór poszczególnych urządzeń, przyborów sanitarnych, stelaży i armatury będący podstawą do dokonania płatności za dostarczone urządzenia będzie dokonany dopiero po zamontowaniu tych urządzeń i wyposażenia w projektowanych miejscach docelowych i podłączenia ich do min. wszystkich projektowanych instalacji sanitarnych np. wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, wodnych, grzewczych i kanalizacyjnych. Odbierane urządzenia nie mogą być uszkodzone, zarysowane lub zanieczyszczone oraz powinny być na czas prowadzenia dalszych robót prawidłowo, szczelnie zabezpieczone. W przedstawionym przypadku maksymalna kwalifikowalna płatność będzie nie wyższa jak 70% wartości zamontowanych i podłączonych urządzeń i wyposażenia. Kolejna 20-procentowa płatność za dostarczone urządzenia może być zatwierdzona po zakończeniu wszystkich prac instalacyjnych, uruchomieniu urządzeń i dokonaniu wszystkich wymaganych prób, pomiarów oraz badań urządzeń i instalacji. Ostatnia 10-procentowa płatność będzie zatwierdzona w ramach odbioru końcowego prac po przekazaniu kompletnej dokumentacji technicznej i formalnej dla zamontowanych urządzeń.

Na każdym etapie zatwierdzania płatności brany będzie pod uwagę m.in. zewnętrzny stan techniczny i czystość zamontowanych urządzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia zamontowanych urządzeń Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt dokona wymiany całości lub części tego urządzenia, a dokonywana wymiana nie wpływa na umowny termin zakończenia przedmiotu umowy.