

Program funkcjonalno-użytkowy
EKSPOZYCJA STAŁA
MUZEUM AZJI I PACYFIKU W WARSZAWIE –
PRACE BUDOWLANO-ADAPTACYJNE

Adres obiektu:

ul. Solec 24, 00-403 Warszawa
działka ewidencyjna: nr 11 obręb 5-06-03 Warszawa

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

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
79950000-8 Usługi w zakresie organizowania wystaw, targów i kongresów
45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
45212000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy wycieczkowych,
sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

Nazwa i adres Inwestora:

Muzeum Azji i Pacyfiku im. Andrzeja Wawrzyniaka
ul. Solec 24, 00-403 Warszawa

Autor opracowania:

SPDV sp. z o.o., ul. Kuźnicy Kołtająowskiej 16/10, 31-234 Kraków
w oparciu o materiały: KŁAPUT PROJECT s.c., ul. Filtrowa 16/2, 02-032
Warszawa i Eureka Media sp. z o.o., ul. Nowogrodzka 31, 00-511 Warszawa, mgr
inż. arch. Maria Kopczyńska-Martinez nr upr. MA/061/13, dypl. arch. Daniel
Martinez García

Kraków, kwiecień 2018

Podstawa prawna opracowania:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 202, poz. 2072, t.j.: dz. U. 2013 r. poz. 1129/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 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 /Dz. U. Nr 130 poz. 1389 z późn. zm./
- Zlecenie Inwestora: Muzeum Azji i Pacyfiku im. Andrzeja Wawrzyniaka w Warszawie
- Wytyczne i materiały przekazane przez Inwestora, uzgodnienia z Inwestorem.

SPIS TREŚCI

I. Cześć opisowa:	5
I.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia:	5
lokalizacja, istniejąca infrastruktura techniczna	5
podstawowe funkcje projektowanej inwestycji	5
parametry określające wielkość obiektu i zakres prac	5
grupy, klasy, kategorie robót - określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002, z późn. zm.)	6
parametry zdolności usługowej obiektu, pojemność recepcyjna, liczba personelu, planowane wskaźniki	7
aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (prawne, lokalizacyjne, geotechniczne, kulturowe, urbanistyczne, środowiskowe)	7
Inwestor i docelowy Użytkownik	7
uwarunkowania prawne	8
budynek i ekspozycja stała	8
posiadana dokumentacja techniczna	12
uwarunkowania geotechniczne	12
ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	13
planowany okres eksploatacji	13
pojemność recepcyjna	13
wielkość i liczba pomieszczeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania obiektu	13
określenie rodzajów higieniczno-sanitarnych	14
liczba i rodzaje instalacji	14
określenie zakresu usług towarzyszących	14
szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe, powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń wraz z określeniem ich funkcji	15
wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe	15
wskaźniki powierzchniowe zagospodarowania terenu	16
parametry budynków i budowli pomocniczych	16
określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników	16
I.2. Wymagania Inwestora w stosunku do przedmiotu zamówienia	17
I.2.1. Wymagania Inwestora w stosunku do przygotowania dokumentacji projektowej	17
I.2.2. Wymagania Inwestora w stosunku do realizacji projektu	20

rozbiórki i wyburzenia	20
rozwiązania w zakresie konstrukcji, architektury, aranżacji wnętrz.....	22
ochrona przeciwpożarowa, ochrona pomieszczeń przed hałasem i drganiami; dostępność dla osób niepełnosprawnych.....	73
instalacje sanitarne.....	75
instalacje elektryczne i teletechniczne	84
I.3. Uzupełnienie części opisowej.....	93
I.3.2.Rysunki i opracowania koncepcyjne i projektowe	93
II.Część informacyjna	93
II.1.Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	93
II.2.Przepisy prawne	94

I. Cześć opisowa:

I.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia:

lokalizacja, istniejąca infrastruktura techniczna

Ekspozycja stała Muzeum Azji i Pacyfiku im. Andrzeja Wawrzyniaka w Warszawie (dalej też: Muzeum Azji i Pacyfiku lub: Muzeum) mieścić się będzie na parterze budynku wybudowanego na działce ewidencyjnej nr 11 obręb 5-06-03 przy ul. Solec 24 w Warszawie. Jest to budynek wielofunkcyjny, którego parter ma funkcje obiektu użyteczności publicznej, a powyżej na 11 kondygnacjach usytuowane są lokale mieszkalne i lokale biurowe. Dwie kondygnacje podziemne budynku mieszczą garaże podziemne i pomieszczenia techniczne.

Budynek wybudowany został w 2009 r., a jego część przeznaczona do użytkowania przez Muzeum została oddana do użytkowania w 2013 r.

W lokalu przeznaczonym na ekspozycję stałą zostały wykonane i funkcjonują:

- instalacja wentylacji i klimatyzacji, instalacja odprowadzania skroplin,
- instalacja c.o. wodna,
- instalacja hydrantowa wodna,
- instalacje elektryczne.

W pomieszczeniach przeznaczonych na ekspozycję stałą funkcjonują instalacje przebiegające tranzytem – niezbędne dla obsługi pozostałej części budynku.

podstawowe funkcje projektowanej inwestycji

Zamówienie opisane w niniejszym Opracowaniu obejmuje zaprojektowanie i wykonanie prac adaptacyjnych: budowlanych i instalacyjnych – niezbędnych dla udostępnienia ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku.

Przestrzeń, w której realizowane będą działania określone w niniejszym Opracowaniu, wykorzystywana będzie do funkcji muzealnej. Przestrzeń ta obecnie ma i docelowo będzie miała (utrzyma) charakter przestrzeni o funkcji użyteczności publicznej.

Jej funkcja nie zmienia się w stosunku do projektu budowlanego Zespołu biurowo-apartamentowo-muzealnego (autorstwa biura projektowego: Szaroszyk&Rycerski Architekci sp. z o.o., ul. Wiolinowa 2A, 02-785 Warszawa), dla którego wydano prawomocne Pozwolenie na budowę i na podstawie którego wzniesiono budynek.

parametry określające wielkość obiektu i zakres prac

Ekspozycja stała zajmować będzie docelowo 1.014,20 m² powierzchni. Wysokość kondygnacji: przestrzeni wyznaczonej dla ekspozycji: 4,15 m z miejscowym obniżeniem pod instalacjami sufitowymi. Zaplecze techniczne ekspozycji: 3,50 m² (serwerownia).

Ekspozycja usytuowana będzie na parterze, nad dwoma kondygnacjami podziemnymi (mieszczącymi garaż podziemny i pomieszczenia techniczne); powyżej znajduje się 11 kondygnacji z lokalami mieszkalnymi i biurami.

W ramach zamówienia zaprojektować i wykonać należy:

- 1) niezbędne wyburzenia i rozbiórki (części ścian działowych, fragmentów posadzek, wytypowanych elementów instalacji),
- 2) nowe elementy konstrukcyjne: wzmocnienia ścian i stropów (żelbetowe, stalowe),
- 3) wypełnienie dylatacji budynku profilem dylatacyjnym,
- 4) nowe przegrody pionowe: ściany działowe murowane, ściany szkieletowe tymczasowe (ruszt stalowo-aluminiowy systemowy z okładzinami gipsowo-kartonowymi typu: GKB, GKBI, GKF lub GKFI i płyt gipsowo-włóknowych oraz wypełnieniem z wełny mineralnej), z wykonaniem trzpieni żelbetowych i wykonaniem stalowych elementów konstrukcyjnych,
- 5) sufity podwieszane: gipsowo-kartonowe na ruszcie systemowym stalowo-aluminiowym, sufity akustyczne,
- 6) tynki, gładzie, warstwy malarskie,
- 7) nowe izolacje akustyczne,
- 8) nową stolarkę drzwiową wewnętrzną,
- 9) ograniczoną (dla potrzeb ekspozycji) przebudowę i budowę nowych instalacji sanitarnych: w szczególności wentylacji i klimatyzacji, oraz: wod-kan, c.o., c.w.u.,
- 10) przebudowę, rozbudowę i budowę instalacji elektrycznych, teletechnicznych, audiowizualnych – dla potrzeb ekspozycji, w tym rozbudowę istniejącego w Muzeum systemu sygnalizacji pożaru (SSP).

Ekspozycja stała realizowana będzie w dwóch etapach (stąd na rysunkach i opracowaniach koncepcyjnych Kłaput Project s.c. w Warszawie, stanowiących załącznik A do niniejszego Opracowania, zaznaczono podział na etap I i etap II). Roboty budowlane, które mają zostać wykonane dla potrzeb ekspozycji stałej i stanowią przedmiot zamówienia określony w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym, to roboty budowlane niezbędne dla całej ekspozycji stałej tj. zarówno dla etapu I jak i dla etapu II wystawy oraz zaplecza, czyli: roboty budowlane obejmą swoim zakresem przestrzeń 1.017,70 m².

Patrz też punkt: Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

Szczegółowy zakres i parametry zamówienia – patrz: punkt I.2.2 niniejszego Opracowania.

grupy, klasy, kategorie robót - określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002, z późn. zm.)

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

79950000-8 Usługi w zakresie organizowania wystaw, targów i kongresów

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

45212000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy wycieczkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

Zakres uzupełniający:

45111100-9 demontaże i rozbiórki

45111220-6 roboty w zakresie usuwania gruzu i odpadów

45223000-6 roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45262310 betonowanie i zbrojenie
45223100 konstrukcje stalowe
45262310 betonowanie i zbrojenie
45223100 konstrukcje stalowe
45262500-6 roboty murarskie i murowe
45430000-0 ściany wewnętrzne, obudowy i okładziny ścian gipsowo-kartonowe
45323000-7 izolacja dźwiękoszczelna
45421100-5 instalowanie drzwi i okien, podobnych elementów
45324000-4 roboty tynkarskie
45442100-8 roboty malarskie
45442000-7 nakładanie powierzchni kryjących
45311000-0 roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45312000-7 instalowanie systemów alarmowych i anten
45314000-1 instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
45316000-5 instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45317000-2 inne instalacje elektryczne
45331000-6 instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

parametry zdolności usługowej obiektu, pojemność recepcyjna, liczba personelu, planowane wskaźniki

W przestrzeni ekspozycji stałej Muzeum przewiduje się przebywanie maksymalnie 100 osób w sposób czasowy, maksymalnie 20 osób w każdej strefie Muzeum (od A do K). Etap I zakłada realizację stref A (Azja Centralna), B (Mongolia) i K (Indonezja), etap II realizację stref C (Nepal), D (Indie), E (Tajlandia, Kambodża), F (Wietnam), G (Birma), H (Chiny), I (Japonia), J (Pacyfik, Oceania).

Liczba stałego personelu jednorazowo przebywająca wraz ze zwiedzającymi na wystawie: 8 osób.

Ekspozycja stała zajmować będzie docelowo 1.014,20 m² powierzchni. Zaplecze techniczne ekspozycji: 3,50 m² (serwerownia).

aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (prawne, lokalizacyjne, geotechniczne, kulturowe, urbanistyczne, środowiskowe)

Inwestor i docelowy Użytkownik

Inwestorem i właścicielem powstałej infrastruktury będzie Muzeum Azji i Pacyfiku im. Andrzeja Wawrzyniaka w Warszawie – samorządowa instytucja kultury, której organizatorem jest Zarząd Województwa Mazowieckiego.

Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie założono w 1973 r. Jest ono jedynym muzeum w Polsce posiadającym wyłącznie zbiory poświęcone kulturom krajów Azji, Oceanii i Australii. Trzon zbiorów muzealnych stanowi, przekazana w darze na rzecz państwa polskiego, kolekcja Andrzeja Wawrzyniaka – polskiego dyplomaty i podróżnika oraz pierwszego dyrektora Muzeum.

Muzeum posiada osobowość prawną i wpisane jest do Państwowego Rejestru Muzeów prowadzonego przez Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego (pod numerem 52) oraz do rejestru instytucji kultury prowadzonego przez Samorząd Województwa Mazowieckiego (pod numerem 8/99).

Muzeum prowadzi działalność jako samorządowa instytucja kultury na podstawie następujących aktów prawnych:

- ustawy z dnia 25 października 1991 r. o organizowaniu i prowadzeniu działalności kulturalnej (Dz.U. z 2017 roku poz. 862);
- ustawy z dnia 21 listopada 1996 roku o muzeach (Dz.U. z 2017 r. poz. 972 i 1086);
- statutu Muzeum stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 134/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 29 sierpnia 2017 r.

uwarunkowania prawne

Właścicielem działki o numerze ewidencyjnym 11 z obrębu 5-06-03 w Warszawie jest Samorząd Województwa Mazowieckiego.

Współwłaścicielem prawa do użytkowania wieczystego działki o numerze ewidencyjnym 11 z obrębu 5-06-03 w Warszawie, na której mają być prowadzone działania określone w niniejszym opracowaniu, jest Muzeum Azji i Pacyfiku im. Andrzeja Wawrzyniaka w Warszawie.

Muzeum jest właścicielem lokalu, który użytkuje w budynku przy ul. Solec 24 i w którym przygotowana zostanie ekspozycja stała Muzeum. Właścicielem pozostałych lokali (nie zajmowanych przez Muzeum) jest Wspólnota Mieszkaniowa.

Muzeum Azji i Pacyfiku ma prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz do organizacji wystaw.

budynek i ekspozycja stała

Muzeum Azji i Pacyfiku przez wiele lat prowadziło działalność w kilku obiektach, w tym zlokalizowanych przy ul. Solec 24 dwóch bliźniaczych, późnoklasycystycznych budynkach z 1854 r. zaprojektowanych przez Piotra Frydrycha, które do lat 1930. wykorzystywane były jako biura i mieszkania pracowników rzeźni miejskiej, po II wojnie światowej służyły jako budynki mieszkalne, a od 1973 r. wykorzystywane były do funkcji muzealnych przez Muzeum Archipelagu Nusantara – oddziału Muzeum Historycznego m. st. Warszawy (w 1976 r. przekształconego w samodzielne Muzeum Azji i Pacyfiku). Od lat 1970. planowano na działce przy ul. Solec 24 wybudować specjalny, trzeci budynek z przeznaczeniem na funkcje wystawiennicze Muzeum Azji i Pacyfiku, na co nie udało się jednak długo pozyskać odpowiednich środków finansowych.

W 2002 r. Muzeum podpisało umowę z inwestorem, spółką EuroCity, na przeniesienie prawa użytkowania wieczystego części działki przy ul. Solec 24 w celu budowy budynku biurowego, mieszczącego również siedzibę Muzeum. Na parterze tego budynku zaplanowano ekspozycje Muzeum. Budowa gmachu rozpoczęła się wiosną 2006 r. W czasie budowy zmieniono koncepcję jego przeznaczenia na apartamentowiec z częścią muzealną. Budynek został oddany do użytku w 2013 r. W tym samym roku doszło do wyodrębnienia i przeniesienia własności lokalu nr 1 na rzecz Muzeum.

Konstrukcja budynku: słupowo-płytowa ze słupami i ścianami nośnymi.

Posadowienie: płyta fundamentowa posadowiona bezpośrednio na gruntach nośnych i ściana szczelinowa.

Stropy: płytowe, płaskie, żelbetowe, krzyżowo zbrojone, podparte na słupach.

Usztywnienia: ściany żelbetowe wewnętrzne i zewnętrzne.

beton konstrukcyjny - C30/37

stal zbrojeniowa A-IIIN (Rb500W/Bst500S)

Strop nad parterem w osiach: J-Q1, J-L/3-8, L-N/1-3, L-M/3-6 wykonano jako żelbetowy monolityczny; grubość stropu 32cm. Podporami stropu są słupy żelbetowe w nieregularnym rozstawie oraz ściany żelbetowe trzonów wewnętrznych.

W osiach L, L1 wykonana dylatacja pomiędzy sekcjami budynku.

Obciążenie użytkowe stropu nad piwnicą: $q_k=3,00 \text{ kN/m}^2$ (wg projektu budowlanego zamiennego, oprac.: Albatros Sp. z o.o, 01569 Warszawa, ul. Felińskiego 32/1, w lipcu 2006 r.)

W ramach inwestycji objętej niniejszym Opracowaniem zakłada się adaptację części stropu nad piwnicą (osie: J-L1) na sale muzealne.

Obciążenie zastępcze od ścian działowych: $q_k=0,25 \text{ kN/m}^2$ (wg projektu budowlanego zamiennego, oprac.: Albatros Sp. z o.o, 01569 Warszawa, ul. Felińskiego 32/1, w lipcu 2006 r.)

W ramach inwestycji objętej niniejszym Opracowaniem zakłada się ustawienie lokalnie na stropie ścian murowanych rozdzielających ekspozycje. Na ścianach będą montowane gabloty ekspozycyjne.

Strop nad piwnicą (garażami) w miejscu, gdzie planowana jest ekspozycja stała, wykonano jako żelbetowy monolityczny; grubość stropu ok.30cm. Na stropie posadowiona jest podoga podniesiona, a na płycie szalunkowej wspartej na słupkach wykonana została wylewka anhydrytowa o nie znanych parametrach. Nosność podłogi technicznej nie została potwierdzona.

Warstwy stropu:

- wylewka anhydrytowa gr. 8,00cm,
- płyta konstrukcyjna szalunkowa gr.2,40cm,
- przestrzeń instalacyjna śr.4,50-4,60cm
- płyta żelbetowa gr. ok. 30,00cm.

W dniu 6 czerwca 2018 r. wykonano odkrywkę na parterze podłogi podniesionej w odległości 50 cm od osi L w kierunku osi K pomiędzy osiami 3-4. Wykonano próbę przewiertu w czterech punktach i zatrzymywano się na głębokości 29-30 cm (z dużym oporem na wiertnicy).

Balkony, loggie i gzymsy: wspornikowe.

Dachy: płaskie, zielone.

Dzięki inwestycji przy ul. Solec 24 po raz pierwszy pod jednym dachem znalazły się sale ekspozycyjne, magazyny i pracownie Muzeum Azji i Pacyfiku.

Od maja 2014 r. Muzeum organizuje w nowym budynku wystawy czasowe, a w 2016 r. otwarto pierwszą część ekspozycji stałej pod tytułem "Strefa dźwięków".

Ekspozycja stała zajmować będzie docelowo 1.014,20 m² powierzchni.

Ekspozycja stała usytuowana będzie na parterze, nad dwoma kondygnacjami podziemnymi (mieszczącymi garaż podziemny i pomieszczenia techniczne); powyżej znajduje się 11 kondygnacji z lokalami mieszkalnymi i biurami.

W lokalu przeznaczonym na ekspozycję stałą zostały wykonane:

- ściany zewnętrzne oddzielające lokal od zewnątrz budynku,

- ściany wewnętrzne oddzielające lokal od innych części budynku, elementy konstrukcyjne (słupy),
- stropy,
- tynki ścian i słupów,
- warstwy podłogowe (podłoga podniesiona) – poza warstwą wykończeniową,
- instalacja wentylacji i klimatyzacji,
- instalacja skroplin,
- instalacja c.o.,
- instalacje elektryczne (ze względu na aranżację wnętrza przeznaczona do demontażu).

Strop nad piwnicą (garażami) w miejscu, gdzie planowana jest ekspozycja stała, wykonano jako żelbetowy monolityczny; grubość stropu ok.30cm. Na stropie posadowiona jest podłoga podniesiona, a na płycie szalunkowej wspartej na słupkach wykonana została wylewka anhydrytowa o nie znanych parametrach. Nośność podłogi technicznej nie została potwierdzona.

Warstwy stropu:

- wylewka anhydrytowa gr. 8,00cm,
- płyta konstrukcyjna szalunkowa gr.2,40cm,
- przestrzeń instalacyjna śr.4,50-4,60cm
- płyta żelbetowa gr. ok. 30,00cm.

Instalacje przebiegające tranzytem i nie związane technologicznie z przebudowywanymi strefami pozostać mają bez zmian.

Istniejąca instalacja wentylacji mechanicznej to instalacja nawiewno-wywiewna obsługiwana przez centralę wentylacyjną AHU-N/W-MUZ-01.

Istniejąca instalacja grzewcza zapewnia zasilanie klimakonwektorów o parametrach 75/50°C.

Istniejąca instalacja wody lodowej zapewnia zasilanie klimakonwektorów o parametrach 6/12°C.

Istniejąca instalacja grzewcza zapewnia zasilanie grzejników wodą grzewczą o parametrach 75/50°C.

W strefie Muzeum funkcjonują także:

- instalacja odprowadzenia skroplin
- instalacja hydrantowa - 2 hydranty HP25.

Struktura zasilania powierzchni wyjmowanych w budynku oraz powierzchni użytkowanej przez Muzeum podzielona jest na dwie części:

- część podstawową nierezzerwowaną,
- część rezerwowaną.

Struktura zasilania rozdzielnic Muzeum pozostaje bez zmian. W obrębie powierzchni Muzeum zlokalizowane są rozdzielnice TEM1 (podstawowa, nierezzerwowana), TEM3 (rezerwowana).

Lokal przeznaczony na ekspozycję stałą ma wysokość 4,15m z miejscowym obniżeniem pod instalacjami sufitowymi. W lokalu nie ma okien – oświetlenie dzienne nie jest konieczne i nie jest wskazane ze względów technologicznych.

„Strefa dźwięków” to pierwsza część ekspozycji stałej, zrealizowana w nowej siedzibie Muzeum Azji i Pacyfiku w 2016 r. Wystawa prezentuje około 120 instrumentów muzycznych pochodzących z różnych obszarów kulturowych i krajów. Są to zarówno instrumenty o prostej konstrukcji, na których grywano po amatorsku, jak i prawdziwe dzieła sztuki, których używali zawodowi muzycy na dworach władców. Kontekst kulturowy oraz ich funkcje przedstawione są za pomocą różnorodnych multimedialnych.

one możliwość poznania zarówno tradycyjnej roli instrumentu, jak i współczesnych przemian zachodzących w sferze muzyki pod wpływem wzajemnego przenikania się różnych kultur.

Zwiedzający mogą nie tylko obejrzyć przepiękne obiekty z muzealnej kolekcji, lecz także posłuchać brzmienia wybranych instrumentów, obejrzyć filmy prezentujące techniki gry na nich oraz zapoznać się ze współczesną i historyczną dokumentacją fotograficzną muzycznych tradycji. Dla osób chcących sprawdzić własne zdolności muzyczne przygotowano możliwość wypróbowania kilku tradycyjnych instrumentów.

Ta pierwsza część ekspozycji stałej stanowi wstęp do jej znacznego rozszerzenia – odpowiednie ku temu warunki mają powstać w wyniku realizacji działań inwestycyjnych określonych w niniejszym Opracowaniu.

Projekt koncepcyjno-merytoryczny tej wystawy przygotowany jest przez zespół Muzeum, zaś projekt plastyczno-architektoniczny i realizacyjny przez warszawską firmę Kłaput Project.

Koncepcja wystawy stałej opiera się na pomysłach „Podróży na Wschód” – w świat kultur Azji i Oceanii widz ma wchodzić z perspektywy Europejczyka, niemal wprost z ulicy Warszawy. Podróż rozpoczyna się od najbliższych geograficznie i historycznie mużułmańskich krajów Bliskiego Wschodu. Poprzez niezwykle bogato reprezentowaną w zbiorach Azję Środkową prezentację kultur Uzbeków, Turkmenów, Tadżyków i innych ludów, w tym także zróżnicowanego etnicznie Afganistanu – widz podąża do stepowych obszarów Mongolii i wyżynnego Tybetu, krain, które łączy religijna i artystyczna kultura buddyzmu.

Za symboliczną granicą Himalajów i Nepalu leżą Indie, z bogactwem barwnej i różnorodnej kultury hinduistycznej. Dalej zwiedzający przechodzą do strefy Azji Południowo-Wschodniej, gdzie religijne i artystyczne wpływy indyjskie odcisnęły wyraźny ślad. Ekspozycja rozdziela się tu na obszerną część poświęconą Birmie (Mjanma) – jedyna w Polsce kolekcja sztuki tego kraju prezentuje niezwykle przepych rzeźby, małej architektury i rzemiosła artystycznego – oraz ciąg, który poprzez obszar Złotego Trójkąta, Laos, Tajlandię i Kambodżę prowadzi do Wietnamu, reprezentowanego przez sztukę religijną, ludową i dekoracyjną. Obie ścieżki zbiegają się znowu, aby poprowadzić do Chin, przedstawionych z naciskiem na kulturę tradycyjną okresu późnego cesarstwa i jej kontynuację. Mała przestrzeń zainspirowana wnętrzem tokonoma poświęcona jest Japonii.

Dalej otwiera się galeria indonezyjska, z prezentacją największej i najpełniejszej, założycielskiej kolekcji zgromadzonej przez Andrzeja Wawrzyniaka. Jej centralnym punktem ma być pawilon z instrumentami gamelanu – klasycznej orkiestry perkusyjnej – oraz teatrem cieni, dookoła zaś znajdują się aranżacje poświęcone poszczególnym wyspom Archipelagu i najistotniejszym elementom ich kultur. Od Indonezji prowadzi odgałęzienie do przestrzeni Pacyfiku, a konkretnie Melanezji, zupełnie odmiennej od wcześniejszych stref ekspozycji, ze zbiorami pochodzącymi przede wszystkim z Nowej Gwinei i Vanuatu.

Taki układ ekspozycji pozwoli zarówno przedstawić zwiedzającemu kultury Azji w czytelnym, geograficznym układzie, jak i możliwie najpełniej zaprezentować zbiory Muzeum poprzez wybór najciekawszych i najcenniejszych eksponatów z kolekcji liczącej obecnie 23.000 obiektów. Poszczególne przestrzenie zaprojektowane są w zróżnicowany sposób: oprawa plastyczna ma podkreślać niezmierną rozległość oraz różnorodność pejzażową i kulturową regionów, przez które prowadzi „podróż”. W projekcie znalazły się nowoczesne rozwiązania techniczne, pozwalające wzbogacić ekspozycję o dodatkowe efekty wizualne i materiały dokumentacyjne. Główny nacisk położono jednak na kontakt z autentycznymi, często unikatowymi w skali polskiej, a nawet europejskiej, obiektami, które przez długie lata tylko fragmentarycznie i czasowo udostępniane były publiczności.

Bazą dla ekspozycji stałej mają być zbiory Muzeum, prezentowane w odpowiednim kontekście kulturowym i z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technologii wystawienniczych.

Oprócz „założycielskiej” kolekcji indonezyjskiej Andrzeja Wawrzyniaka, w skład której wchodzi m.in. broń biała, tkaniny, lalki i maski teatralne, instrumenty muzyczne, rzeźby i obrazy współczesnych artystów, w zbiorach Muzeum szczególnie bogato reprezentowana jest Mongolia, Indie, Nepal, Tybet, Wietnam, Birma, Laos, Chiny, Azja Środkowa (Uzbekistan, Tadżykistan, Turkmenistan, Kazachstan, Kirgistan), Afganistan, Papua Nowa Gwinea i Vanuatu. Muzeum posiada również unikatowe archiwum materiałów wizualnych, którego zasoby będą stanowić uzupełnienie dla eksponatów.

Ekspozycja stała realizowana będzie w dwóch etapach (stad na rysunkach i opracowaniach koncepcyjnych Kłaput Project s.c. w Warszawie, stanowiących załącznik A do niniejszego Opracowania, zaznaczono podział na etap I i etap II). Roboty budowlane, które mają zostać wykonane dla potrzeb ekspozycji stałej i stanowią przedmiot zamówienia określony w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym, to roboty budowlane niezbędne dla całej ekspozycji stałej tj. zarówno dla etapu I jak i dla etapu II wystawy.

posiadana dokumentacja techniczna

Budynek, w którym mieścić się będzie ekspozycja stała Muzeum Azji i Pacyfiku, wybudowany został na podstawie dokumentacji projektowej budowlanej opracowanej przez pracownię projektową Szaroszyk&Rycerski Architekci sp. z o.o., ul. Wiolinowa 2A, 02-785 Warszawa oraz projektu zamiennego opracowanego w lipcu 2006 r. przez pracownię: Albatros sp. z o.o., 01-569 Warszawa, ul. Felińskiego 32/1.

Projekt koncepcyjno-merytoryczny ekspozycji stałej opracowany został przez pracownię: KŁAPUT PROJECT s.c., ul. Filtrowa 16/2, 02-032 Warszawa.

Dla części prac budowlano-adaptacyjnych przestrzeni wyznaczonej dla wystawy stałej opracowano (2016 r.) dokumentację projektową – autorzy opracowania:

- KŁAPUT PROJECT s.c., ul. Filtrowa 16/2, 02-032 Warszawa – projekt generalny i koordynacja,
- architektura: mgr inż. arch. Maria Kopczyńska-Martinez nr upr. MA/061/13, dypl. arch. Daniel Martinez García,
- konstrukcje: mgr inż. Michał Dyszkiewicz, nr upr. MAZ/0005/POOK/06
- instalacje sanitarne: mgr inż. Jarosław Dabulis nr upr. PDL/0073/POOS/05
- instalacje elektryczne: mgr inż. Paweł Gwiazdowski nr upr. MAZ/0249/PWOE/06.

Dokumentacja ta, której najważniejsze elementy stanowią załącznik do niniejszego Opracowania wraz z wytycznymi opracowanymi przez ww. zespół w 2018 r. oraz z niniejszym Opracowaniem – stanowi wytyczne do projektowania i do realizacji inwestycji.

uwarunkowania geotechniczne

Budynek, w którym zostanie udostępniona ekspozycja stała Muzeum, należy do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu panują proste warunki gruntowo-wodne (za: projekt budowlany oprac.: Szaroszyk&Rycerski Architekci sp. z o.o., ul. Wiolinowa 2A, 02-785 Warszawa i za: dokumentacja projektowa prac adaptacyjnych oprac.: Eureka Media sp. z o.o., ul. Nowogrodzka 31, 00-511 Warszawa).

ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Patrz punkt: Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

planowany okres eksploatacji

Przewidywany czas rozpoczęcia fazy operacyjnej to trzy lata od rozpoczęcia inwestycji, zaś przewidywany okres użytkowania lokalu (przestrzeni muzealnej) wynosi nie mniej niż 30 lat.

Zakłada się możliwość modyfikacji ekspozycji stałej na bieżąco, w zależności od potrzeb. Zakłada się przebudowę ekspozycji stałej po okresie 5 lat.

pojemność recepcyjna

Zwiedzanie wystawy możliwe będzie indywidualnie i w zorganizowanych grupach. Założono zorganizowany czas zwiedzania wystawy: 60 minut; wejścia grup: co 30 minut. W przestrzeni ekspozycji stałej Muzeum przewiduje się przebywanie jednoczesne maksymalnie 100 osób, maksymalnie 20 osób w każdej strefie Muzeum (od A do K). Etap I zakłada realizację stref A (Azja Centralna), B (Mongolia) i K (Indonezja), etap II realizację stref C (Nepal), D (Indie), E (Tajlandia, Kambodża), F (Wietnam), G (Birna), H (Chiny), I (Japonia), J (Pacyfik, Oceania).

Liczba stałego personelu jednorazowo przebywająca wraz ze zwiedzającymi na wystawie: 8 osób.

wielkość i liczba pomieszczeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania obiektu

nazwa strefy / pomieszczenia	symbol strefy / pomieszczenia	kondygnacja budynku	powierzchnia netto [m²]	kubatura [m³]
Wstęp	W	0	40,00	160,00
Azja Centralna	A	0	135,00	540,00
Mongolia	B	0	90,00	360,00
Indonezja	K		232,00	98,00
Nepal	C	0	61,00	244,00
Indie	D	0	112,00	448,00
Tajlandia i Kambodża	E	0	30,00	120,00
Wietnam	F	0	68,00	272,00
Birna	G	0	70,00	280,00
Chiny	H	0	40,00	160,00
Japonia	I	0	17,00	68,00
Pacyfik i Oceania	J	0	92,00	368,00

serweronia	s	0	3,50	10,50
pozostałe	z	0	23,20	104,40
razem			1 017,70	3 232,90

Patrz też punkt: Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

określenie rodzajów higieniczno-sanitarnych

Budynek i przestrzeń wystawiennicza wyposażona jest w węzły higieniczno-sanitarne, w tym dla osób niepełnosprawnych, w niezbędnym zakresie. Zaprojektowanie i wykonanie węzłów higieniczno-sanitarnych nie jest objęte zamówieniem ani nie wchodzi w zakres niniejszego Opracowania.

liczba i rodzaje instalacji

W ramach zamówienia objętego niniejszym Opracowaniem należy zaprojektować i wykonać instalacje sanitarne (wykorzystując istniejące systemy i rozwiązania):

- wentylacji mechanicznej,
- wentylacji miejscowej awaryjnej stanowiska gazowego generatora,
- wentylacji i klimatyzacji serwerowni,
- instalacji grzewczej,
- wody lodowej,
- odprowadzania skroplin.

W ramach realizacji zamówienia objętego niniejszym Opracowaniem zaprojektować i wykonać należy instalacje elektryczne:

- zasilanie rozdzielnic przeznaczonych dla zasilania elektrycznego ekspozycji,
- rozdzielnicę TEM31 (rozbudowa rozdzielnic strefowej),
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego,
- instalacje zasilania oświetlenia ekspozycji, gablot,
- instalację gniazd wtyczkowych ogólnych jednofazowych 230V,
- instalacje gniazd wtyczkowych dedykowanych jednofazowych 230V,
- instalacje zasilania instalacji teletechnicznych i multimedialnych,
- instalacje dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej i połączeń wyrównawczych,
- instalację przeciwprzepięciową,
- system sygnalizacji pożaru (SAP) – który należy wykonać jako rozbudowę istniejącego już w Muzeum systemu.

W ramach realizacji zamówienia objętego niniejszym Opracowaniem zaprojektować i wykonać należy:

- instalacje okablowania strukturalnego i multimediiów, w tym instalację audio.

określenie zakresu usług towarzyszących

sprzedaż biletów, punkt sprzedaży pamiątek i wydawnictw muzealnych

szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe, powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń wraz z określeniem ich funkcji

Kondygnacja budynku	Numer strefy / pomieszczenia wg rysunków koncepcyjnych – dołączonych do niniejszego Opracowania	Funkcja	Powierzchnia netto [m ²]
+/-0	1	Ekspozycja stała – etap I	467,90
+/-0	3	Ekspozycja stała – etap II	546,30
+/-0	2	serwerownia	3,50
razem			1.017,70

wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe

Wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe związane z realizacją zamówienia:

Powierzchnia użytkowa (m ²)	1.017,70
---	----------

Wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe części budynku, w której prowadzone będą działania związane z przygotowaniem przestrzeni dla ekspozycji stałej Muzeum:

Powierzchnia netto Pn (m ²)	1.017,70
Powierzchnia wystawiennicza / użytkowa (m ²)	1.014,20
Powierzchnia usługowa (m ²)	3,50
Kubatura Q (m ³)	4.223,40

Charakterystyczne parametry techniczne nie zmieniają się w stosunku do stanu istniejącego. W szczególności: powierzchnia zabudowy, powierzchnia całkowita, kubatura budynku, wysokość budynku – pozostaną bez zmian.

wskaźniki powierzchniowe zagospodarowania terenu

Projektowane przedsięwzięcie, objęte niniejszym Opracowaniem, nie powoduje zmian we wskaźnikach zagospodarowania terenu.

parametry budynków i budowli pomocniczych

Nie zakłada się budowy nowych budynków ani budowli pomocniczych.

określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników

Dopuszcza się możliwość zmiany w/w parametrów: do 10% pod warunkiem nie pogorszenia standardu użytkowego i estetyki – po akceptacji Zamawiającego/Inwestora, przy czym:

- zmiana łącznej powierzchni wystawienniczej nie powinna być istotnie zmieniona;
- zmiana powierzchni poszczególnych pomieszczeń/stref jest dopuszczalna przy zachowaniu parametrów niezbędnych dla komunikacji wewnętrznej, dla zapewnienia bezpieczeństwa ppoż., dla powierzchni roboczej niezbędnej dla danego stanowiska / instalacji;
- wszelkie ograniczenia w pomieszczeniach użytkowych innych niż wystawowe powinny być zrekompensovane podniesieniem standardu wyposażenia i usług;
- zmiana nie może powodować niedopuszczalnej zmiany wskaźników określonych w umowie o dofinansowanie realizacji projektu podpisanej pomiędzy Zamawiającym a Instytucją Zarządzającą środkami UE, na podstawie której realizowany jest projekt.

Dopuszcza się zmiany lokalizacji oraz przekroczenia lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników – określone wcześniej i dalej w niniejszym Opracowaniu, a związane z wymaganiami Inwestora w stosunku do przedmiotu zamówienia.

I.2. Wymagania Inwestora w stosunku do przedmiotu zamówienia

I.2.1. Wymagania Inwestora w stosunku do przygotowania dokumentacji projektowej

W ramach Wykonawca zobowiązany jest w szczególności do:

- 1) opracowania Harmonogramu prac;
- 2) wykonania mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych;
- 3) sporządzenia wstępnego opracowania projektowego uwzględniającego wytyczne PFU oraz zalecenia Zamawiającego i uzyskania akceptacji Zamawiającego na przyjęte w opracowaniu rozwiązania;
- 4) wykonania inwentaryzacji w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji sanitarnych i elektrycznych – dla tej części budynku, w którym mieścić się będzie wystawa stała,
- 5) opracowania ekspertyzy konstrukcyjnej – dla tej części budynku, w którym mieścić się będzie wystawa stała,
- 6) opracowanie ekspertyzy ppoż. – dla wszystkich pomieszczeń zajmowanych przez Muzeum Azji i Pacyfiku im. Andrzeja Wawrzyniaka przy ul. Solec 24 w Warszawie, sporządzenie i/lub pozyskanie wszelkich opracowań przedprojektowych i około projektowych niezbędnych dla sporządzenia projektu budowlanego i uzyskania decyzji Pozwolenie na budowę,
- 7) aktualizacja wstępnego opracowania projektowego, o którym mowa w pkt. 3) powyżej, uwzględniającego wytyczne PFU i Zamawiającego oraz wyniki wszystkich wykonanych opracowań przedprojektowych, uzyskanie akceptacji Zamawiającego na przyjęte w opracowaniu rozwiązania,
- 8) sporządzenia w oparciu o zaakceptowane opracowanie, o którym mowa w pkt 7) powyżej dla Zadania inwestycyjnego pełnobranżowego projektu budowlanego, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zm.);
- 9) uzgodnienia Projektu budowlanego pod względem ppoż. bhp, higieny pracy; uzyskania wszystkich niezbędnych opinii, uzgodnień, pozwoleń – niezbędnych dla uzyskania decyzji Pozwolenie na budowę;
- 10) sporządzenia w oparciu o uzgodniony Projekt budowlany pozostałej części dokumentacji projektowej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, w tym wielobranżowego Projektu wykonawczego oraz przedmiaru robót (Dz.U. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.);
- 11) na podstawie pełnomocnictwa uzyskanego od Zamawiającego do złożenia wniosku o pozwolenie na budowę wraz z wymaganymi załącznikami, oraz uzyskanie ostatecznej decyzji o pozwolenie na budowę.

Zakres i forma dokumentacji projektowej odpowiadać powinny ściśle zamówieniu w taki sposób, w jaki określił je Zamawiający.

Dokumentacja projektowa powinna odpowiadać wymaganiom wynikającym z:

a) 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.),

być kompletna pod kątem prawnym i funkcjonalnym oraz z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć, oraz spełniać wymogi:

b) Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2015, poz. 2164, z późn. zm.) i aktów wykonawczych do ustawy w tym zwłaszcza:

– Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z późn.zm.),

– Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 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 (Dz. U. 2004 Nr 130, poz. 1389), tak, aby mogła stanowić podstawę zorganizowania i przeprowadzenia przetargu i spełniać wymogi określone dla Opisu przedmiotu zamówienia w zamówieniach udzielanych w trybie Pzp na roboty budowlane / usługi / dostawy (art. 29-30 ustawy Pzp).

Dokumentacja projektowa będąca przedmiotem zamówienia, powinna zawierać optymalne rozwiązania funkcjonalno-użytkowe, instalacyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne rysunki, w tym rysunki detali, wraz z dokładnym opisem i charakterystyką techniczną – w sposób umożliwiający realizację prac montażowych, wykończeniowych i dostaw bez konieczności sporządzania dodatkowych opracowań i uzupełnień. Dokumentacja projektowa powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich częściach.

Dokumentacja projektowa opracowana dla zadania 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.

Wymaga się, aby w skład zespołu projektowego wchodziły osoby dysponujące uprawnieniami budowlanymi w zakresie projektowania:

– w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych bez ograniczeń

– w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

Wykonawca zobowiązany jest opracować i złożyć Zamawiającemu 4 egz. dokumentacji technicznej w formie wydruku oraz 2 egz. w formie elektronicznej, z pisemną zgodą na wydruk.

Dokumentacja w formie elektronicznej powinna zostać przekazana Inwestorowi na (optycznym/elektronicznym) nośniku danych w dwóch wersjach: edytowalnej (np.: pliki

w formacie *.doc dla części opisowej i *.dwg dla części rysunkowej) oraz nieedytowalnej (np.: pliki w formacie *.pdf) lub równoważnych.

Projekt należy wykonać w oparciu o aktualne przepisy prawne oraz normy branżowe.

Całość dokumentacji przed skierowaniem do realizacji uzyskać musi akceptację Zamawiającego.

Dokumentacja projektowa powinna być zgodna z Programem funkcjonalno-użytkowym (niniejszym Opracowaniem).

W przypadku takiej ingerencji w obiekt, której realizacja wymaga uzyskania decyzji: Pozwolenie na budowę, należy sporządzić dokumentację projektową budowlaną. Dokumentacja projektowa budowlana powinna posiadać pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odpowiednimi przepisami w stopniu umożliwiającym uzyskanie pozwolenia na budowę.

Projekty wykonawcze powinny uzupełniać i uszczegóławiać program funkcjonalno-użytkowy (niniejsze Opracowanie) i/lub ewentualny projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, przygotowania oferty cenowej przez wykonawcę i do realizacji robót budowlanych.

Projekty wykonawcze zawierać powinny rysunki w skali uwzględniającej specyfikę zamawianych robót i zastosowanych skal rysunków w projekcie budowlanym wraz z wyjaśnieniami opisowymi, dotyczącymi:

- części obiektu
- ekspozycji
- rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i materiałowych
- instalacji i wyposażenia technicznego, których odzwierciedlenie na rysunkach projektu budowlanego nie jest wystarczające dla sporządzenia przedmiaru robót, przygotowania oferty cenowej przez wykonawcę i do realizacji robót budowlanych.

Wymagany jest niezbędny zakres dokumentacji wykonawczej, w tym :

- rozwiązania konstrukcyjne
- przegrody budowlane: poziome i pionowe
- elementy wykończenia wnętrz
- elementy aranżacyjne i scenograficzne (na podstawie projektu wystawy stałej, który zostanie przekazany przez Zamawiającego)
- rozmieszczenie eksponatów i pozostałych elementów ilustracyjnych (na podstawie projektu wystawy stałej, który zostanie przekazany przez Zamawiającego)
- projekty instalacji zasilania opraw oświetleniowych: ogólnych, efektowych, zasilania multimediiów, instalacji sygnałowej dla multimediiów, instalacji nagłośnienia, instalacje niskoprądowe, ingerencji w strukturę i elementy budowlane budynku, wraz z urządzeniami końcowymi, osprzętem – w zakresie niezbędnym dla ekspozycji,
- projekty systemów, sprzętu oraz urządzeń elektrycznych, audiowizualnych i teletechnicznych,
- projekt systemu sygnalizacji pożaru (SAP),
- instalacje sanitarne: wody i kanalizacji, wentylacji klimatyzacji, centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, ingerencji w strukturę i elementy budowlane budynku, wraz z urządzeniami końcowymi, osprzętem – w zakresie niezbędnym dla ekspozycji.

Pełny zakres objęty dokumentacją powinien być sprzedmiarowany i skosztorysowany, a w przypadku dostaw wymagany jest szacunek kosztów dostawy, montażu i uruchomienia wyposażenia.

Rysunki powinny być sporządzone w skali: 1:100 i 1:50 w zakresie instalacji, technologii specjalistycznej i aranżacji wnętrza; w skali 1:10, 1:5 i 1:2 w zakresie detali; w szczególnie uzasadnionych wypadkach powinny być sporządzone w skali 1:1.

Dokumentacja wykonawcza przekazana powinna być Zamawiającemu w formie wydruków i w postaci elektronicznej w ogólnie dostępnych programach edytorskich i graficznych (np. Open Office, QCad lub innych uzgodnionych z Zamawiającym). W każdym tomie wszystkie strony powinny być opatrzone numeracją, a wydruki trwale spięte.

I.2.2. Wymagania Inwestora w stosunku do realizacji projektu

Zamawiający obowiązany jest do wykonania wszystkich prac objętych niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym za wyjątkiem robót budowlanych, które staną się niezbędne do wykonania na skutek opracowania ekspertyzy konstrukcyjnej i ekspertyzy ppoż.

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i zabezpieczenia niezbędnego sprzętu i materiałów oraz personelu (kadry zarządzającej i pracowników fizycznych) tak, aby zagwarantować, na wezwanie Inwestora, wielozmianowy system pracy, w tym w dodatkowe dni wolne od pracy oraz święta.

Harmonogram prac Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inwestorowi do akceptacji co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem ich realizacji. Harmonogram musi uwzględnić zalecenia Inwestora i wymagania określone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

Dopuszcza się możliwość zaproponowania w dokumentacji projektowej i w realizacji rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały lub urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż określone w niniejszym Opracowaniu. Proponowane rozwiązania muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

W przypadku złożenia rozwiązań równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów lub urządzeń równoważnych, określające ich charakterystykę techniczno-użytkową. Wykazanie parametrów równoważności leży po stronie Wykonawcy.

rozbiórki i wyburzenia

Zakłada się następujące prace rozbiórkowe i wyburzeniowe:

- wyburzenie ściany działowej oddzielającej hol główny od ekspozycji stałej,
 - rozbiórka elementów instalacji elektrycznych, kolidujących z założonymi do wykonania pracami architektonicznymi, konstrukcyjnymi, aranżacyjnymi i scenograficznymi,
 - rozbiórka elementów instalacji sanitarnych: kolidujących z założonymi do wykonania pracami architektonicznymi, konstrukcyjnymi, aranżacyjnymi i scenograficznymi,
- W istniejącej wylewce posadzkowej należy wykonać bruzdy pod ściany murowane i inne elementy konstrukcyjne oraz miejscowo pod peszle instalacji elektrycznej. Przed wykonaniem bruzd wykonać odkrywki w celu sprawdzenia istniejącej lokalizacji przewodów instalacji c.o. i innych elementów podposadzkowych.

Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru robót rozbiórkowych:

Rodzaje sprzętu używanego do robót rozbiórkowych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Należy używać sprzęt najmniej uciążliwego dla otoczenia i dla środowiska.

Rodzaje sprzętu używanego do robót omówionych w niniejszej specyfikacji pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Odpady należy przewozić zabezpieczone tak, aby nie wypadły w trakcie transportu i nie zanieczyszczały środowiska. Przewożony ładunek należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Zalecany jest transport w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz projekty deskowań i rusztowań.

Roboty przygotowawcze: przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy na podstawie dokumentacji projektowej:

- wyznaczyć teren prac oraz oznakować i zabezpieczyć go zgodnie z wymogami przepisów BHP,
- zdemontować istniejące zasilanie w energię elektryczną, instalację teletechniczną i wodno-kanalizacyjną oraz wszelkie istniejące uzbrojenie.

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, a w tym ich zgodność z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami. Na żądanie Inspektora Wykonawca przedstawi świadectwa utylizacji odpadów.

Jednostkami obmiarowymi są:

- rozebranie ścianek działowych drewnianych: m^2 (metr kwadratowy)
- burzenie konstrukcji betonowych i żelbetowych: m^3 (metr sześcienny)
- burzenie murów z cegły na zaprawie cementowej: m^3 (metr sześcienny)
- wykucie otworów w ścianach z cegieł dla otworów drzwiowych i okiennych: m^3 (metr sześcienny)
- mechaniczne wykucie wnek w ścianach z cegieł na zaprawie cementowej: m^3 (metr sześcienny)
- rozebranie elementów stalowych: kg (kilogram) lub w przypadku poszycia i okładzin: m^2 (metr kwadratowy)

m^3 - jednostka wywozu i utylizacji odpadów.

Cena robót obejmuje w przypadku wszystkich robót rozbiórkowych:

- wyznaczenie zakresu prac,
- oznakowanie i zabezpieczenie obszaru prac pod względem BHP, zabezpieczenie zachowywanych elementów przed uszkodzeniem,
- przeprowadzenie demontażu,
- rozdrobienie zdemontowanych elementów,
- oczyszczenie podłoża po zdemontowanych elementach,
- przetransportowanie odpadów z miejsca rozbiórki do kontenerów,
- selektywne złożenie odpadów w kontenerach.

Cena robót obejmuje w przypadku wywozu i utylizacji odpadów:

- załadunek odpadów,
- zabezpieczenie ładunku,
- przewóz odpadów do miejsca utylizacji,

-opłata za utylizację odpadów.

rozwiązania w zakresie konstrukcji, architektury, aranżacji wnętrz

Obciążenie użytkowe stropu nad piwnicą: $q_k=3,00 \text{ kN/m}^2$ (wg projektu budowlanego zamiennego, oprac.: Albatros Sp. z o.o, 01569 Warszawa, ul. Felińskiego 32/1, w lipcu 2006 r.)

W ramach inwestycji objętej niniejszym Opracowaniem zakłada się adaptację części stropu nad piwnicą (osie: J-L1) na sale muzealne.

Obciążenie zastępcze od ścian działowych: $q_k=0,25 \text{ kN/m}^2$ (wg projektu budowlanego zamiennego, oprac.: Albatros Sp. z o.o, 01569 Warszawa, ul. Felińskiego 32/1, w lipcu 2006 r.)

W ramach inwestycji objętej niniejszym Opracowaniem zakłada się ustawienie lokalnie na stropie ścian murowanych rozdzielających ekspozycje. Na ścianach będą montowane gabloty ekspozycyjne.

Zestawienie obciążeń (za: Projekt wykonawczy ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie, Etap 1, Tom III: branża konstrukcyjna, oprac.: IKON Michał Dyszkiewicz. Projektowanie Konstrukcji Budowlanych, ul. Sokratesa 5/67, 01-909 Warszawa, mgr inż. Michał Dyszkiewicz Nr upr. MAZ/0005/POOK/06):

ŚTROP NAD PIWNICĄ

Warstwy posadzkowe (żywica)	=0,15	0,15	x	1,2	=	0,18	kN/m^2
Szlichta 6cm	=0,06*21	1,26	x	1,3	=	1,64	kN/m^2
Strop żelbetowy 32cm	=0,32*25	8,00	x	1,1	=	8,80	kN/m^2
Tynk od spodu	=0,02*19	0,38	x	1,3	=	0,49	kN/m^2
Razem obciążenia stałe		9,79				11,11	kN/m^2
Obciążenie zastępcze od ścian działowych	=0,5*4/2,65	0,75	x	1,2	=	0,91	kN/m^2
Obciążenie użytkowe	=4	4,00	x	1,3	=		kN/m^2
Razem:	qd	14,54	x	1,18	=	5,20 17,22	kN/m^2

ŚCIANY WEWNĘTRZNE

Cegła silikatowa 18cm	=0,18*19	3,42	x	1,2	=	4,10	kN/m^2
Tynk gipsowy 1 cm	=0,03*12	0,36	x	1,3	=	0,47	kN/m^2
Razem:	qd	3,78	x	1,21	=	4,57	kN/m^2

Projektowane obciążenie użytkowe stropu nad piwnicą (dla sal muzealnych) powinno być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami. Na dzień sporządzania niniejszego opracowania powinno wynosić: $4,00 \text{ kN/m}^2$.

Jak wykazano w: Projekt wykonawczy ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie, Etap 1, Tom III: branża konstrukcyjna, oprac.: mgr inż. Michał Dyszkiewicz Nr upr. MAZ/0005/POOK/06, IKON Michał Dyszkiewicz. Projektowanie Konstrukcji Budowlanych, ul. Sokratesa 5/67, 01-909 Warszawa, Warszawa 2016 oraz w: Wytyczne do projektowania i wykonania ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie, oprac.: mgr inż. Michał Dyszkiewicz Nr upr. MAZ/0005/POOK/06, IKON Michał

Dyszkiewicz. Projektowanie Konstrukcji Budowlanych, ul. Sokratesa 5/67, 01-909 Warszawa, Warszawa 2016:

projektowana adaptacja stropu „0” w osiach J-Q1, 6 na sale muzealne jest możliwa do wykonania w istniejącym układzie konstrukcyjnym stropów; nie jest wymagane wykonywanie wzmocnień istniejącej konstrukcji stropu;

projektowana adaptacja stropu „0” w osiach J-L/3-8, L-N/1-3, L-M/3-6 na sale muzealne jest możliwa, ale wymagane jest zaprojektowanie i wykonanie elementów usztywnienia w płaszczyźnie ścian.

Strop nad piwnicą (garażami) w miejscu, gdzie planowana jest ekspozycja stała, wykonano jako żelbetowy monolityczny; grubość stropu ok.30cm. Na stropie posadowiona jest podłoga podniesiona, a na płycie szalunkowej wspartej na słupkach wykonana została wylewka anhydrytowa o nie znanych parametrach. Nośność podłogi technicznej nie została potwierdzona.

Warstwy stropu:

- wylewka anhydrytowa gr. 8,00cm,
- płyta konstrukcyjna szalunkowa gr.2,40cm,
- przeźreń instalacyjna śr.4,50-4,60cm
- płyta żelbetowa gr. ok. 30,00cm.

Dla potrzeb ekspozycji stałej zakłada się:

- wykonanie lokalnie ścian murowanych oddzielających ekspozycje; przewidzieć należy możliwość montażu do ścian murowanych gablot ekspozycyjnych (wykonanie i montaż gablot zrealizowane zostanie w kolejnym etapie inwestycji – na podstawie osobnego Opracowania i w ramach odrębnego zamówienia);
- wykonanie ścian działowych w konstrukcji szkieletowej;
- ustawienie na stropie elementów stałych ekspozycji: pawilon pendopo, fragment lokalnego bazaru (wykonanie i montaż pawilonu pendopo i lokalnego bazaru: zrealizowane zostanie w kolejnym etapie inwestycji – na podstawie osobnego Opracowania i w ramach odrębnego zamówienia).

Zaprojektować i wykonać należy **ściany**:

1) ściany wewnętrzne działowe: murowane z bloczków silikatowych gr. 18cm, murowane na stropie właściwym, do wysokości +3,10m nad poziom wykończonej posadzki, zakończone wieńcem, wzmocnione słupami stalowymi do stropu;

2) ściany szkieletowe: obudowy między gablotami, obudowy słupów i istniejących obudów kanałów o wysokości +3,10m nad poziom wykończonej posadzki; konstrukcja aluminiowa montowana do ścian murowanych i słupów żelbetowych; ściany stawiane na istniejącej wylewce;

3) ściany szkieletowe tymczasowe, oddzielające etap I od etapu II, o wysokości +3.10m nad poziom wykończonej posadzki - konstrukcja aluminiowa, wzmocniona miejscowo słupami stalowymi; ściany stawiane na istniejącej wylewce.

Ściany działowe murowane – rozwiązania materiałowe:

Bloczki silikatowe o wymiarach 250x180x220 mm (+/-10%); masa 18,50 – 18,80 kg/szt.; klasa gęstości 2,0; znormalizowana wytrzymałość na ściskanie 20, 25 N/mm²; współczynnik przenikania ciepła nie gorszy niż 1,05 W/m²K; reakcja na ogień A1.

Zaprawy murarskie tradycyjne, cementowo - wapienne i/lub cementowe, o grubości od 6 do 15 mm, średnio 10 mm; stosować zaprawy murarskie do cienkich spoin o grubości od 0,5 do 3 mm – produkowane fabrycznie. Do wykonania muru z silikatów należy stosować zaprawy klasy nie niższej niż M5. Zaleca się, aby wytrzymałość zaprawy na ściskanie nie różniła się w znaczący sposób od wytrzymałości elementów murowych. Przyczepność zaprawy – wg zaleceń producenta bloczków silikatowych.

Ściany działowe murowane – warstwy:

a) ściana działowa murowana tynkowana obustronnie (SW1 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski
- gładź szpachlowa
- tynk gipsowo-maszynowy gr. 2cm
- przegroda z bloczków silikatowych pełnych, o podwyższonej izolacyjności akustycznej, z wypełnieniem spoin pionowych zaprawą gr. 18cm
- tynk gipsowo-maszynowy gr. 2cm
- gładź szpachlowa
- podkład malarski
- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy

b) ściana działowa murowana tynkowana obustronnie (SW1a – wg rysunków koncepcyjnych dołączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski
- gładź szpachlowa
- tynk gipsowo-maszynowy gr. 2cm
- przegroda z bloczków silikatowych pełnych, o podwyższonej izolacyjności akustycznej, z wypełnieniem spoin pionowych zaprawą gr. 18cm

Należy zaprojektować i wykonać elementy usztywniające pionowe (słupy żelbetowe o przekroju 18x25cm w rozstawie co ok. 3,00m) i poziome (wieńce żelbetowe o przekroju 18x25cm). W osiach słupów żelbetowych ściany mocowane powinny być do stropu nad kondygnacją przy użyciu słupków salowych wykonanych z rury o przekroju 80x3cm.

Beton słupów żelbetowych i wieńca oraz trzpieni - C20/25

Stal zbrojeniowa:

- pręty pionowe A-IIIN
- strzemiona A-0
- stal profilowa St3S

Ściana powinna być dylatowana co max. 8m, oraz w miejscach podatnych na zarysowania (zmiana wysokości, zmiana w rzucie budynku, zmiana warunków posadowienia, zmiana konstrukcji budynku, zmiana grubości ściany, bruzda, wnęka, kanał itp.).

Dopuszcza się inne niż wyżej określone rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe ścian działowych pod warunkiem:

- nie pogorszenia parametrów akustycznych przestrzeni wyznaczonej dla ekspozycji stałej,
- zapewnienia możliwości montażu do ścian planowanych gablot wystawienniczych.

Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

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 drażone, 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 ścienne, 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 uchwytami bocznymi lub z jednym uchwytem centrycznym.
- Rolę pełnią 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 odchyłeń 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 należytych zabezpieczeniach przed zawilgoceniem.

²⁾ Elementy licowe - odpowiednio do deklaracji producenta dotyczącej przydatności elementu określonych warunkach środowiskowych lub elementy zwykłe - przy należytych zabezpieczeniach 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/mm². Do murów zbrojonych należy stosować zaprawy niepowodujące 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 (rozptyw):

Konsystencję świeżej zaprawy określa się za pomocą stolika rozptywu 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 ścislenie, 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 d wytwarzanych na miejscu budowy może być określana na podstawie:
 - 1) badań połączenia spoiny z elementem mурowym 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 rozptywu).

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) Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Uwarunkowania projektowe, dobór materiałów i wykonawstwo konstrukcji murowych.

PN-EN 1996-3:2006(U) Eurokod 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.

Ściany szkieletowe – rozwiązania materiałowe:

Okładziny: z płyt kartonowo-gipsowych i włóknowo-gipsowych.

Zalecane rodzaje okładzin:

Okładziny ściennie powinny stanowić płyty gipsowo-kartonowe typu: GKB, GKBI, GKF lub GKFI i płyty gipsowo-włóknowe gr. 12,5 mm o spłaszczonej krawędzi PRO lub płyty gipsowe elastyczne gr. 6mm, mocowane do kształtowników szkieletu nośnego blachowkrętami TN.

Płyta GKB - płyta standardowa do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70%, wykonana z rdzenia gipsowego, którego powierzchnia i krawędzie wzdłużne pokryte są kartonem. Produkt powinien być niepalny, zaliczany do klasy A2-s1,d0 w zakresie reakcji na ogień materiałów budowlanych

Płyta gipsowo-włóknowa - homogeniczna płyta gipsowa z dodatkiem włókien celulozowych, charakteryzująca się dużą twardością powierzchniową, odporną na zadrapania i uszkodzenia. Powinna posiadać bardzo gładką powierzchnię umożliwiającą dokładne wykończenie. Powinna posiadać klasę A2 materiałów budowlanych (niepalna), nie rozprzenia ognia, posiada klasę odporności ogniowej (wg polskich i niemieckich instytutów budowlanych).

Płyta elastyczna do gięcia na sucho - płyta gipsowa o grubości 6mm, zbrojona włóknami szklanymi, laminowana obustronnie włókniną szklaną, rzeźnaczona do wykonywania powierzchni łukowych ścian i sufitów, posiadająca klasę reakcji na ogień A1.

Należy stosować płyty gipsowo-kartonowe o gr.12,5mm lub inne w przypadkach szczególnych, w 1 gatunku, na stelażu stalowym. Dla ścianek działowych w pomieszczeniach suchych przeznaczonych na pobyt ludzi przewidziano płyty GKB.

Ruszt z systemowych profili pod okładziny z płyt kartonowo-gipsowych i włóknowo-gipsowych.

Konstrukcja nośna stalowa: szkielet nośny ścianek działowych składający się z profili ryflowanych zimnociętych o podwyższonej wytrzymałości. Ze względu na wysokość ścian 3,1m i brak możliwości montażu do sufitu zastosować należy pionowe słupki UA wstawione w profile poziome U lub UW - podłogowe i w górnym zakończeniu ściany i montowane poziomo do ścian murowanych lub słupów żelbetowych profilami typu UA. Kształtowniki stalowe dla konstrukcji ścianek działowych: z blachy ocynkowanej gr. 0,6 mm, grubość całkowita kształtownika od 50 do 100mm.

Do wzmocnienia ścian GK niezbędnego do montażu ościeżnic drzwi zastosować należy profile stalowe typu UA o grubości 2 mm.

Pozostałe drugorzędne elementy systemowe - wg instrukcji producenta.

Ścianki działowe powinny mieć dylatacje pionowe w miejscu konstrukcyjnej dylatacji budynku oraz w odstępach nie większych niż 15 m w przypadku ścian ciągłych (bez usztywnień) o długości większej niż 15 m, oraz dodatkowo zgodnie z dokumentacją techniczną określonego obiektu.

Wymagane jest szpachlowanie połączeń między płytami.

Spoiny zewnętrzne (widoczne) między płytami g-k powinny być wzmocnione taśmami spoinowymi. Na połączeniach pionowych stosuje się wszystkie typy taśm spoinowych tj. Taśma spoinowa samoprzylepna („siatka” i papierowa) wklejana na krawędziach łączonych płyt g-k bezpośrednio na karton dla płyt g-k o krawędzi spłaszczonej (KS) oraz na ułożoną uprzednio konstrukcyjną masę szpachlową (na mokry gips) dla krawędzi półokrągłej spłaszczonej (KPOS) oraz taśma „fizelinowa” i papierowa wklejana na połączeniach płyt g-k o krawędziach KS, KPOS „na mokry gips”.

Krawędzie „cięte” przeznaczone do wykonywania na nich połączenia poziomego powinny zostać specjalnie uformowane poprzez ich ukosowanie (fazowanie) pod kątem 45° na wysokości około 2/3 gr.płyty. Przed przystąpieniem do szpachlowania połączeń poziomych krawędzi „cięte” powinny zostać dokładnie oczyszczone i odkurzone oraz bezpośrednio przed nałożeniem masy szpachlowej intensywnie zwilżone.

W ścianach działowych montowane drzwi w otworach drzwiowych należy zaprojektować i wykonywać z kształtowników ościeżnicowych UA. Drzwi można montować w w otworach drzwiowych wykonanych z kształtowników pionowych (słupków) CW, jeżeli spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- szerokość otworu drzwiowego < 900 mm,
- wysokość ściany < 2600 mm,
- masa skrzydła drzwi < 25 kg.

Montaż skrzydeł drzwiowych (pojedynczych lub podwójnych) na profilach UA możliwy dla szerokości otworu drzwiowego nie przekraczającej 120 cm; wysokości ściany do 650 cm oraz łącznej masie skrzydeł nie przekraczającej :50 kg - dla montażu na profilach UA50; 75 kg -UA 75 oraz 100 kg - UA 100. Belka stanowiąca nadproże powinna być wykonana z profilu UW montowanego po obydwu stronach do środków profili słupkowych CW/UA.

Ściany szkieletowe – warstwy:

a) ściana działowa szkieletowa gr. 10 cm (SW2 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski

- gładź szpachlowa
 - okładzina jednostronna: 1 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 2,5cm
 - stelaż: profile pionowe UA 75x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; połączenie górnego profilu ze ścianą murowaną lub słupem żelbetowym profilami UA 100x50x6; rozstaw profili: 30-60cm w zależności od odległości od ściany murowanej – gr.: 7,5cm
 - wełna szklana jako izolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm
- b) ściana działowa szkieletowa gr. 10 cm – montaż elastyczny przy ścianach i słupach (SW2a – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):
- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
 - podkład malarski
 - gładź szpachlowa
 - okładzina jednostronna: 1 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 2,5cm
 - stelaż: profile pionowe UA 75x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; mocowanie na konstrukcji wolnostojącej z profili ściennych
 - wełna szklana jako izolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm
- c) ściana działowa szkieletowa gr. 15 cm (SW3 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):
- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
 - podkład malarski
 - gładź szpachlowa
 - okładzina dwustronna: 1 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 5,0cm
 - stelaż: profile pionowe UA 100x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; połączenie górnego profilu ze ścianą murowaną lub słupem żelbetowym profilami UA 100x50x6; rozstaw profili: 30-60cm w zależności od odległości od ściany murowanej – gr.: 10,0cm
 - wełna szklana jako izolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm
- d) ściana działowa szkieletowa gr. 15 cm – ściana oddzielająca ekspozycję od holu głównego: na całą wysokość pomieszczenia (SW3a – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):
- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
 - podkład malarski
 - gładź szpachlowa
 - okładzina dwustronna: 1 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 5,0cm
 - stelaż: profile pionowe UA 100x50x6, stawiane na istniejącej wylewce, do wysokości stropu
 - wełna szklana jako izolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm
- e) ściana działowa szkieletowa gr. 12,5 cm (SW4 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):
- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy

- podkład malarski
- gładź szpachlowa
- okładzina dwustronna: 1 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 5,0cm
- stelaż: profile pionowe UA 75x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; połączenie górnego profilu ze ścianą murowaną lub słupem żelbetowym profilami UA 100x50x6; rozstaw profili: 30-60cm w zależności od odległości od ściany murowanej – gr.: 10,0cm
- wełna szklana jakoizolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm

f) okragła obudowa słupa gr. 2,5 cm (SW5 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski
- gładź szpachlowa
- okładzina jednostronna: 2 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 2,5cm

g) ściana działowa szkieletowa gr. 15 cm – tymczasowa, ze słupami stalowymi (SW6 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski
- gładź szpachlowa
- okładzina dwustronna: 1 x płyta g-k. gr. 12,5mm + 1 x płyta gipsowo-włóknowa gr. 12,5 mm (płyta gipsowo-włóknowa: montowana od strony pomieszczenia) – gr.: 5,0cm
- stelaż: profile pionowe CW 100x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; rozstaw profili: 30-60cm; słupy stalowe: rury 80x5 – gr.: 10,0cm
- wełna szklana jakoizolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm

h) ściana działowa szkieletowa gr. 13,6 cm – łuk, zabudowa tymczasowa (SW7 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski
- gładź szpachlowa
- okładzina obustronna: 3 x elastyczna płyta gipsowa gr. 6mm z rdzeniem gipsowym wzmocnionym włóknami szklanymi, laminowana obustronnie matami z włókien szklanych – gr.: 3,6cm
- stelaż: profile pionowe CW 100x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; rozstaw profili: 30-60cm; słupy stalowe: rury 80x5 – gr.: 10,0cm
- wełna szklana jakoizolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm

i) ściana działowa szkieletowa gr. 9,3 cm - łuk (SW8 – wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

- malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystyka uzgodniona z projektem wystawy
- podkład malarski
- gładź szpachlowa

- okładzina jednostronna: 3 x elastyczna płyta gipsowa gr. 6mm z rdzeniem gipsowym wzmocnionym włóknami szklanymi, laminowana jednostronnie matami z włókien szklanych – gr.: 1,8cm
- stelaż: : profile pionowe UA 75x50x6, stawiane na istniejącej wylewce do wys. 3,10m ponad poziom wykończenia posadzki; połączenie górnego profilu ze ścianą murowaną lub słupem żelbetowym profilami UA 100x50x6; rozstaw profili: 30-60cm w zależności od odległości od ściany murowanej – gr.: 7,5cm
- wełna szklana jako izolacja termiczna i akustyczna – gr.5,0cm

Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

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, zamurwane przebiccia 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 masa szpachlowa.
- 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).

P

o 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 łąty 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 m 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.

sufity podwieszane

Należy zaprojektować i wykonać sufity podwieszane:

- sufit gipsowo-kartonowy w pomieszczeniu serwerowni oraz nad tymczasowym łącznikiem strefy K (Indonezja) ze strefą B (Mongolia),
- sufit z paneli akustycznych wolnowiszących.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

Wymagane rozwiązania w zakresie sufitów podwieszanych:

- sufit gipsowo-kartonowy niedemontowalny (bezwieszakowy; S01 – oznaczenie wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania):

Rozwiązania materiałowe: ruszty z profili systemowych pod okładziny z płyt kartonowo-gipsowych, okładziny z płyt kartonowo-gipsowych.

Projektowane warstwy:

- malowanie: 2 x farba podkładowa i 2 x farba akrylowa
- podkład malarski
- warstwa wykończeniowa: szpachlowanie
- okładzina dwustronna: 1 x płyta g-k gr.12,5mm – gr. 2,5cm
- stelaż: połączenie górnego profilu ściany g-k ze ścianą murowaną lub słupem żelbetowym profilami UA 100x50x6, poprzecznie profile CW 100x50x6 do montażu sufitu; rozstaw profili 30-60cm – gr.10,0cm
- wypełnienie od poziomu podłogi: wełna szklana jako izolacja termiczna i akustyczna

- panele akustyczne

Panele akustyczne należy zaprojektować i wykonać w pomieszczeniu określonym na rysunkach koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania (S02 – oznaczenie wg rysunków koncepcyjnych).

Rozwiązania materiałowe:

- wysokiej jakości panele akustyczne wolnowiszące (możliwe do demontau) stosowane w obiektach użyteczności publicznej, malowane (kolor nadany fabrycznie),
- materiał rdzenia paneli: wełna szklana o wysokiej gęstości,
- grubość paneli: 40mm,
- wymiary płyt: 1200x1200 mm i 800x400mm,
- utrzymanie w czystości: możliwość odkurzania ręcznego i maszynowego oraz przecierania na mokro raz w tygodniu,
- klasyfikacja ogniowa: co najmniej A2-s1, d0,
- stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza - wg klasy C.

Wszystkie parametry techniczne muszą być potwierdzone Deklaracją Właściwości Użytkowych, zgodną z PN-EN 13964.

Projektowane warstwy:

- panel akustyczny 1200x1200mm lub 800x400mm – gr. 4,0cm
- zawiesia systemowe.

izolacje akustyczne

W ścianach szkieletowych stosować wełnę szklaną.

Sufit akustyczny - panele akustyczne w Strefie A (tzw. Bazar) oraz w Strefie K (w Pendopo).

Izolacje akustyczne zaprojektować i wykonać należy wg wytycznych akustycznych.

Przed przystąpieniem do realizacji projekt należy skorygować o elementy ochrony przed hałasem, z uwzględnieniem wytycznych akustycznych.

stolarka drzwiowa wewnętrzna

Wymiary drzwi wewnętrznych muszą być zaprojektowane i wykonane zgodne z aktualnymi przepisami.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. wymiary drzwi należy interpretować jako wymiary w świetle przejścia, czyli jako uzyskane po otwarciu skrzydła drzwi pod kątem 90°. Drzwi przeciwpożarowe i inne podlegające przepisom warunków technicznych muszą spełniać powyższy warunek.

Zaprojektować, wykonać i zamontować należy:

a) D1 (oznaczenie wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania) –drzwi tymczasowe oddzielające etap I i II. Światło ościeżnicy 110cm, drzwi jednoskrzydłowe. Drzwi bezklasowe, z ościeżnicą ukrytą pod płytą g-k, zlicowane z okładziną ścienną. Konstrukcja drzwi zamknięta w płaszczu z płyty MDF o grubości 6mm. Stojak ościeżnicy z MDF, opaski aluminiowe. Profile ościeżnicy i stojak przygotowane do pomalowania farbą ścienną. Zamek magnetyczny i zawiasy ukryte. Kolorystykę i klamki uzgodnić należy z Inwestorem na etapie projektowania.

b) D2 (oznaczenie wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania) –drzwi do serwerowni. Światło ościeżnicy 90cm, drzwi jednoskrzydłowe. Drzwi bezklasowe, z ościeżnicą ukrytą pod płytą g-k, zlicowane z okładziną ścienną. Konstrukcja drzwi zamknięta w płaszczu z płyty MDF o grubości 6mm. Stojak ościeżnicy z MDF, opaski aluminiowe. Profile ościeżnicy i stojak przygotowane do pomalowania farbą

ścienną. Zamek magnetyczny i zawiasy ukryte. Kolorystykę i klamki uzgodnić należy z Inwestorem na etapie projektowania.

c) D3 (oznaczenie wg rysunków koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania) – drzwi wejściowe do lokalu z holu głównego. Światło ościeżnicy min. 120cm, drzwi dwuskrzydłowe. Drzwi bezklasowe. Wypełnienie ze szkła. Kolorystykę i klamki uzgodnić należy z Inwestorem na etapie projektowania.

Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

szczegółowe zasady instalowani drzwi:

Do montażu stolarki można przystąpić po ukończeniu robót mokrych (tynki, posadzki). Osadzenie stolarki przed zakończeniem robót mokrych jest możliwe przy zapewnieniu odpowiednich warunków ciepłno-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.

wykończenie wnętrz

Zaprojektować i wykonać należy:

- 1) wykończenie ścian murowanych: tynki gipsowe, gładź szpachlowa, malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystykę uzgodnić należy z Inwestorem na etapie projektowania;
- 2) wykończenie ścian szkieletowych: gładź szpachlowa, malowanie 2 x farbą lateksową, półmat, 1 klasa odporności na szorowanie, kolorystykę uzgodnić należy z Inwestorem na etapie projektowania;
- 3) wykończenie sufitów: sufity, elementy konstrukcyjne, instalacje powyżej wysokości +3.10m ponad poziomem wykończonej posadzki malowane natryskowo na kolor czarny.

Jak wyżej zaznaczono: posadzka poliuretanowa w sali ekspozycyjnej i posadzka epoksydowa w serwerowni oraz listwy cokołowe – wykonane zostaną w ramach odrębnego zamówienia w II etapie realizacji prac związanych z ekspozycją stałą (zakres ten nie jest więc objęty niniejszym Opracowaniem).

Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

szczegółowe zasady wykonywania robót tynkarskich:

Tynk cementowo-wapienny: mieszanka cementów z wypełniaczami mineralnymi i modyfikatorami, gęstość nasypowa w stanie suchym: ok. 1,3 kg/dm³, przyczepność: $\geq 0,1$ N/m², absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: W0 wg PN-EN 998-1:2010; współczynnik przepuszczania pary wodnej: $\mu < 15$ wg PN-EN 998-1:2010; współczynnik przewodzenia ciepła: λ_{10dry} : 0,67 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 mm, wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach klasa CS I: $\geq 0,4$ N/mm², ciężar objętościowy świeżej zaprawy: 1,5–1,7 kg/dm³, ciężar nasypowy suchej zaprawy: 1,4–1,6 kg/dm³.

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 kg/dm³, największe ziarno: 0,5 mm, wytrzymałość na ściskanie: CS II, gęstość objętościowa w stanie suchym: ok. 1,3 kg/dm³, 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 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 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 spełniać 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-ściernego, termometry elektroniczne, wilgotnościomierze elektryczne, przyrządy do badania wytrzymałości podłoża,
- b) do przygotowania zapraw - betoniarki, mieszarki do zapraw, przewoźne 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 pucolany:

- 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 nieobciążonych 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 obrzutki, narzutu i gładzi. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych.

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

Do wykonania tynków należy stosować zaprawy cementowo-wapienne: tynków 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 Baronnie'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 nienaruszone. 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 rozplýwu).
- 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.

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 niepodlegające 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 alkalicyzacji, 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 odłuszczenia, 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. wodociagowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- wykonaniu podłoża pod wykładzinę,
- 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°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 (niewyschnięte) należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoża 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 m²,
- 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 niejednorodności odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań, o powierzchni każdego z nich nieprzekraczającej 20 cm,
- chropowatość powłoki odpowiadają rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,
- odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,
- ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

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,
- podłoża 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 wkrętów,
- elementów metalowych - czystość powierzchni.

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

Wygląd powierzchni podłoża 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 podłoża 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, niedające 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 nieprzekraczającej 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 prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
 - na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie 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.

dylatacja konstrukcyjna

W lokalu znajduje się dylatacja konstrukcyjna budynku szerokości 2cm. Przemieszczenia konstrukcji zostały ocenione przez projektanta konstrukcji na +/-2cm - od całkowitego zamknięcia szczeliny do otwarcia na szerokości 4cm.

Należy zaprojektować i wykonać wypełnienie dylatacji profilem dylatacyjnym do szczelin dylatacyjnych z wkładką, który pochłania przemieszczenia w podanym zakresie. Rekomendowana jest wkładka wysokiej jakości, odporna na ścieranie i zmiany temperatury w kolorze szarym; ramiona aluminiowe o licowej konstrukcji, widoczne być mogą jedynie krawędzie profili. Produkt referencyjny: Migua Migutec FP 105.

rysy skurczowe w podłożu betonowym

W pomieszczeniu ekspozycji stałej przewiduje się docelowo wykonanie zastosowanie posadzki poliuretanowej, a w pomieszczeniu serwerowni posadzki epoksydowej. Posadzki te pozwolą na zalanie istniejących rys skurczowych, które wizualnie nie będą widoczne. Zarówno ww posadzka poliuretanowa jak i posadzka epoksydowa – wykonane zostaną w ramach odrębnego zamówienia w II etapie realizacji prac związanych z ekspozycją stałą (zakres ten nie jest więc objęty niniejszym Opracowaniem).

listwy cokołowe

Na ekspozycji stałej docelowo wykonane zostaną listwy cokołowe: z blachy ze stali nierdzewnej gr. 1mm, wysokości 10cm, malowane proszkowo na kolor ścian, klejone do ściany. Listwy cokołowe, podobnie jak ww. posadzki: poliuretanowa i epoksydowa, wykonane zostaną w ramach odrębnego zamówienia w II etapie realizacji prac związanych z ekspozycją stałą (zakres ten nie jest więc objęty niniejszym Opracowaniem).

Zasady wykonywania i odbioru robót budowlanych

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru betonowania konstrukcji betonowych i żelbetowych:

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 niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających 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, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznzych ścianach).

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

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

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez 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, niedających barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

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

- do 0,25 mm - 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 - niedająca 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 oznacza 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.

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 okruchowym 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 dobowo 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:

- $\pm 20\%$ 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 $+15^{\circ}\text{C}$
- 70 minut przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$
- 30 minut przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$

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 $+5^{\circ}\text{C}$ a poniżej $+35^{\circ}\text{C}$. 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 niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: 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 wgłębnyymi,
- 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 wgłębnyymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnyymi należy zagłębiać buławę na głębokość $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ 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 $0,3 \div 0,5$ m,

- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 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 przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20 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 następnym 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 przyśpieszonej 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 – jw. 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	jw.
	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	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartość powietrza	jw.	jw.
BETON	1) Wytrzymałość na ścislenie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ścislenie – 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	jw.	jw.
	5) Przepuszczalność wody	jw.	jw.

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:

- a) rozstaw żeber $\pm 0,5\%$, lecz nie więcej niż o 2 cm,
- b) odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1%,
- c) różnice w grubości desek $\pm 0,2$ cm,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3 m,

f) 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 żelbetonowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” wynoszą:

a) Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

±5mm – na 1,0m wysokości

±20mm – na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach

±15mm – w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupach podtrzymujących stropy monolitycznie;

b) Odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:

±5mm – na 1,0m płaszczyzny w dowolnym kierunku

±15mm – na całą płaszczyznę

c) Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łata o długości 2,0m z wyjątkiem powierzchni podporowych:

±4mm – powierzchnie boczne i spodnie

±8mm – powierzchnie górne

d) ±20mm – odchylenie długości lub rozpiętości elementów

e) ±8mm – odchylenie w wymiarach przekroju poprzecznego

f) ±5mm – odchylenie w rzędnych powierzchni dla innych elementów

Normy:

- PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczenie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczenie 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 ba-dawczych.
- PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie 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: Oznaczenie 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: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie 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: Oznaczenie czasu wiązania.
- PN-EN 480-4:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczenie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
- PN-EN 480-5:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5: Oznaczenie 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: Oznaczenie umownej zawartości suchej substancji.
- PN-EN 480-10:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10: Oznaczenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN 480-12:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12: Oznaczenie 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 wrywającej.
- 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.

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: AIIIIN, gatunku RB500 W/BSt500S-O.T.B. oraz stal klasy AI, 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÷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÷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÷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, zablokowanej 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.

szczegółowe zasady wykonania i odbioru robót: konstrukcje stalowe

Konstrukcja winna być wykonana ściśle wg dokumentacji technicznej i niniejszej SST.
Do wykonania konstrukcji należy zastosować stale gatunku S235JR lub S235. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.
Zabezpieczenie antykorozyjne stali: przez ocynkowanie bądź malowanie.
Zabezpieczenie przeciwpożarowe: farby pęczniejące lub obudowy g-k.
Śruby stalowe. Kotwy chemiczne.
Trzpienie stalowe do montażu konstrukcji.
Wykonawca powinien sporządzić i przedstawić do akceptacji Projektantowi i Inżynierowi oraz właściwemu inspektorowi nadzoru: projekt montażu, rysunki warsztatowe.
Elementy stalowe należy wykonać ze stali S235JR lub S235. Powierzchnię elementów stalowych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie alternatywnie poprzez malowanie w postaci dwóch warstw: warstwy gruntującej epoksydowej i warstwy wierzchniego krycia z farby poliuretanowej. Na oczyszczoną powierzchnię należy nałożyć warstwę gruntującą z farby epoksydowej dwuskładnikowej (utwardzacz EH 30 mieszany z farbą w stosunku utwardzacz / farba = 1 / 7). Minimalna grubość powłoki suchej wynosi 80 mm. Farbę można nakładać pędzlem, wałkiem lub sprzętem do natrysku bezpowietrznego. Materiał jest tiksotropowy – intensywne mieszanie ułatwia aplikację. Jako ewentualny rozpuszczalnik należy stosować Ksylen w maksymalnej ilości 5 %.
Wytyczne dla warstwy wierzchniego krycia: dla jak najlepszego wykorzystania warstwy gruntującej należy ją pokryć dwuskładnikowym lakierem poliuretanowo – akrylowym SF13. Stosuje się utwardzacz PH 33 w stosunku: utwardzacz / farba = 1/9. Minimalna grubość powłoki suchej wynosi 60 mm. Elementy stalowe należy zabezpieczyć przeciwpożarowo (np. obłożenie płytami kartonowo-gipsowymi).

Belki stalowe nadproży:

Nowoprojektowane otwory drzwiowe, należy zabezpieczyć belkami stalowymi. Typ i rozmieszczenie belek zgodnie z dokumentacją projektową. Należy wykonać oparcie dla belek stalowych na ścianach istniejących, gdzie winna być wykonana poduszka betonowa grubości minimum 8 cm i długość minimum 25 cm, zbrojona siatką z prętów #6 o oczkach 5 x 5 cm wyrównujących powierzchnię muru w gniazdach. Belki stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie bądź też malowanie farbami podkładowymi typu miniowego. W celu zabezpieczenia przeciwpożarowego belki należy od dołu obłożyć płytami typu promat alternatywnie płytami kartonowo – gipsowymi typu GKF zgodnie z opinią Rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Wymagania przy wykonywaniu konstrukcji:

Cięcie materiału:

Cięcia elementów można dokonywać gazowo (tlenowo) przy użyciu urządzeń automatycznych lub półautomatycznych.

Arkusze nieobcięte w hucie należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie.

Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzozy, które mają być poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania.

Prostowanie i gięcie elementów.

Prostowanie na zimno na walcach i prasach jest dopuszczalne tylko w przypadku gdy promienie krzywizny R są mniejsze niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tablicy 4 normy PN-87/B- 062000. Nie dopuszcza się odkształcania na zimno elementów o grubości ponad 12 mm ze stali. W przypadkach, gdy nie zachodzą warunki jw. prostowania należy dokonywać na gorąco po podgrzaniu do temperatury nie niższej

950°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar odkształcony.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się wolno, w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C bez użycia wody. Po wyprostowaniu należy sprawdzić, czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach.

Przygotowanie elementów spawania:

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym usuwając zgorzeliny i nierówności.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg. PN-76/M.-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większa niż 1,5 mm.

Krawędzie cięte gazowo, a nieprzetopione należy bezwzględnie obrobić mechanicznie (np. przez szlifowanie) na głębokość 1 mm.

Brzezi i rowki do spawania należy przygotować zgodnie z PN-75/M.-69014, oraz PN-73/M.-69015.

Roboty spawalnicze:

Wykonane zgodnie z wymogami normy PN-87/B-06200 oraz opracowaną technologią spawania.

Przechowywanie konstrukcji.

Konstrukcję na placu budowy należy układać na podkładach izolujących ją od bezpośredniego stykania się z gruntem i wodą.

Konstrukcję należy tak układać, aby nie dopuścić do gromadzenia się wewnątrz niej wód opadowych lub śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed trwałym odkształceniem.

Prace montażowe należy przeprowadzić zgodnie z projektem organizacji montażu opracowanym przez wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót przy scalaniu bloków montażowych, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych

Tolerancje wykonania zgodnie z normą PN-87/B-06200. Poniżej podaje się dopuszczalne tolerancje dla zasadniczych elementów: Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych:

Wymiar nominalny mm		Dopuszczalna odchyłka wymiaru	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
	500	±0,5	±2,5
500	1000	±1	
1000	2000	±1,5	
2000	4000	±2	±4
4000	2000	±3	±6
8000	16000	±5	±10
16000	32000	±8	±16
32000		±12	±25

Dopuszczalne odchyłki prostości i płaskości elementów konstrukcyjnych: nieprostoliniowość (sierpowatość i falistość) elementu -0,001 I, lecz nie więcej niż 10 mm skręcanie pręta (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju elementu) -0,001 I, lecz nie więcej niż 10 mm odchyłki płaskości półek, ścianek, środków i innych płaszczyzn elementów -2 mm na dowolnym odcinku.

Zakres kontroli dla konstrukcji stalowej:

- bieżąca kontrola wykonawstwa w wytwórni,

- sprawdzenie stopnia czystości konstrukcji przed przystąpieniem do robót malarskich,
- bieżąca kontrola prac montażowych,
- kontrola jakości spawania.

Normy (stosować należy normy obowiązujące w chwili realizacji robót):

PN-EN 1990-2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,

PN-EN 1991-1-1:2002 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-1:

Oddziaływania ogólne,

Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,

PN-EN 1991-1-2:2002 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-2:

Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru,

PN-EN 1991-1-3:2003 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-3;

Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem,

PN-EN 1991-1-4:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-4:

Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru,

PN-EN 1991-1-7:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-7:

Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe,

PN-EN 1992-1-1:2004 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-1:

Reguły ogólne i reguły dla budynków,

PN-EN 1992-1-2:2004 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-2:

Reguły ogólne,

Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe,

PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych, Część 1-1: Reguły

ogólne i

reguły dla budynków,

PN-EN 1996-1-1:2005 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych, Część 1-1:

Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,

PN-EN 1996-1-2:2005 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych, Część 1-2:

Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe,

PN-EN 1996-2:2006 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych, Część 2:

Wymagania

projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów,

PN-EN 1997-1:2004 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne,

PN-83/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne

i projektowanie.

PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

PN-82/ B-02001 Obciążenia stałe.

PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem.

PN-80/B-02010 Obciążenie śniegiem

PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia (z późniejszymi zmianami Ap1:2001, Az1:2001)

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie

PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.

PN-83/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Inne dokumenty:

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych, wydanie ITB nr 240/82.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, wydanie Arkady - 1990 rok.

ochrona przeciwpożarowa, ochrona pomieszczeń przed hałasem i drganiami; dostępność dla osób niepełnosprawnych

W ramach prac projektowych należy sporządzić opinię lub ekspertyzę ppoż. (w zależności od konieczności) – uwzględniającą rozwiązania dla całej przestrzeni zajmowanej przez Muzeum. Do obowiązków Projektanta /Wykonawcy należy uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień i decyzji – w tym wynikających lub będących skutkiem ekspertyzy ppoż.

W zakres zamówienia nie wchodzi wykonanie robót budowlano-instalacyjnych, które wynikają z ekspertyzy ppoż., a nie są opisane w niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym.

Projekt należy uzgodnić z rzeczoznawcą ppoż.

Projekt nie może pogorszyć warunków ochrony pożarowej budynku.

Kwalifikacja pożarowa

Budynek, w którym znajduje się lokal, jest budynkiem wysokim i kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV. Pomieszczenia Muzeum na parterze i I piętrze kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL III i ZL I.

Garaż oraz pomieszczenia techniczne w części podziemnej i nadziemnej kwalifikuje się jako strefy PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m². Pomieszczenia magazynowe Muzeum kwalifikuje się jako strefę PM o gęstości obciążenia ogniowego do 2000 MJ/m².

Klasa odporności pożarowej budynku, klasa odporności ogniowej projektowanych elementów budowlanych i ich stopień rozprzestrzeniania ognia

Budynek zaprojektowano w klasie B odporności pożarowej.

Wszystkie elementy budynku – nierozprzestrzeniające ognia.

Strefy pożarowe, oddzielenia przeciwpożarowe

Dopuszczalna wielkość strefy pożarowej dla budynku wynosi 5000 m².

Cała ekspozycja stała Muzeum znajduje się w jednej strefie pożarowej, zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej.

Dla części budynku zajmowanego przez Muzeum oddzielenie pożarowe stanowią ściany o klasie odporności ogniowej co najmniej REI 120, stropy o odporności ogniowej REI 60.

Warunki ewakuacji

Właściwe warunki ewakuacji w budynku z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi muszą zostać zapewnione poprzez odpowiednio dobrane długości dojsć i przejść ewakuacyjnych oraz wyjścia prowadzące na zewnątrz budynku bezpośrednio lub do innych stref pożarowych i na zewnątrz budynku.

Max ilość osób przebywających na ekspozycji stałej wynosi 200.

Z pomieszczeń ZL I (powyżej 50 osob) i powyżej 500 MJ/m² i powierzchni przekraczającej 300 m² zapewnić należy 2 wyjścia ewakuacyjne odległe od siebie o co najmniej 5 m.

Kierunek otwierania drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń dla ponad 50 osob i drzwi na drodze ewakuacyjnej z tych pomieszczeń otwierać się muszą zgodnie z kierunkiem ewakuacji.

Długość dojsćia ewakuacyjnego nie może przekraczać 60m (przy jednym kierunku dojsćia), długość przejścia ewakuacyjnego nie może być mniejsza od 40m.

Wymagana szerokość dróg i wyjść ewakuacyjnych: 0,6 m na każde 100 przebywających osob.

Drzwi przeciwpożarowe powinny być wyposażone w samozamykacze.

System sygnalizacji pożaru

W ramach realizacji zamówienia objętego niniejszym Opracowaniem zaprojektować i wykonać należy system sygnalizacji pożaru (SAP) – jako rozbudowę istniejącego już i działającego w Muzeum systemu. Dokumentacja funkcjonującego w Muzeum systemu SAP stanowi załącznik do niniejszego Opracowania.

Elementy wykończenia wnętrz

W strefie pożarowej ZL I stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione.

W przypadku stosowania materiałów wykończeniowych luźno zwisających, w szczególności w kurtynach, zasłonach, draperiach, kotarach oraz żaluzjach, za łatwo zapalne uważa się materiały, których właściwości określone w badaniach zgodnych z Polskimi Normami odnoszącymi się do zapalności i rozprzestrzeniania płomienia przez wyroby włókiennicze nie spełniają co najmniej jednego z kryteriów:

- 1) $t_i \geq 4$ s,
- 2) $t_s \leq 30$ s,
- 3) nie następuje przepalenie trzeciej nitki,
- 4) nie występują płonące krople.

W pomieszczeniach, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób stosowanie łatwo zapalnych przegrod, stałych elementów wyposażenia i wystroju wnętrz oraz wykładzin podłogowych jest zabronione.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

Palne elementy wystroju wnętrz budynku, przez które lub obok których są prowadzone przewody ogrzewcze, wentylacyjne, dymowe lub spalinowe, powinny być zabezpieczone przed możliwością zapalenia lub zwęglenia.

Do wykończenia wnętrz nie należy stosować materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące.

Instalacje techniczne i przeciwpożarowe. Podręczny sprzęt gaśniczy

Na ekspozycji stałej Muzeum zapewnić należy następujące techniczne instalacje przeciwpożarowe:

- hydranty wewnętrzne 25 – wydajność hydrantu min. 1 dm^3 , wydajność instalacji min. 2 m^3
- oświetlenie awaryjne w części nadziemnej bez oświetlenia naturalnego, natężenie światła min. 1x, czas pracy min. 2h.

Pomieszczenia Muzeum muszą zostać wyposażone w gaśnice proszkowe lub/i śniegowe o zawartości środka gaśniczego co najmniej 2 kg (3 dm^3) na każde 300 m^2 powierzchni.

Wszystkie materiały i urządzenia przeciwpożarowe powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności lub świadectwa dopuszczenia jednostek certyfikujących akredytowanych przy PCBC np. ITB i CNBOP lub deklaracje zgodności producenta.

Oznakowanie budynku

Budynek należy oznakować znakami bezpieczeństwa i ewakuacji zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami. Dla budynku należy opracować instrukcję bezpieczeństwa pożarowego.

Ochrona przed hałasem i drganiami

Na etapie projektowania należy wykonać ekspertyzę akustyczną lokalu oraz określić m.in.:

- 1) wymaganą izolacyjność akustyczna elementów budowlanych przeznaczonych do stosowania w budynkach jako przegrody budowlane,
- 2) zabezpieczenia przeciwdźwiękowe pomieszczeń technicznych i instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji (na ekspozycji stałej projektowana jest wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń; urządzenia umieszczone są w wentylatorni na poziomie parteru; zaprojektowano klimakonwektor freonowy w serwerowni z jednostką zewnętrzną do montażu na elewacji budynku lub w garażu),
- 3) zabezpieczenia przeciwdźwiękowe instalacji c.o. i c.w.,
- 4) zabezpieczenia przeciwdźwiękowe instalacji wodno – kanalizacyjnych.

Przy określaniu elementów ochrony należy uwzględnić wymaganą akustykę wewnątrz lokalu tzn. podział na strefy tematyczne ekspozycji muzealnej, planowane na ekspozycji rozwiązania multimedialne (w tym urządzenia audio).

Po zrealizowaniu inwestycji należy wykonać sprawdzające pomiary w pomieszczeniach i środowisku.

Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Cała ekspozycja stała dostępna ma być dla osób niepełnosprawnych. Projektowana przebudowa lokalu nie powinna wpłynąć na przystosowanie budynku dla potrzeb osób niepełnosprawnych.

instalacje sanitarne

Ekspozycja stała Muzeum Azji i Pacyfiku będzie lokalem użyteczności publicznej. W przestrzeni ekspozycji stałej Muzeum przewiduje się przebywanie maksymalnie 100 osób w sposób czasowy, maksymalnie 40 osób w każdej strefie Muzeum (od A do K). Wysokość pomieszczeń to 4,15m, miejscowo obniżona o wysokość instalacji.

Istniejąca instalacja wentylacji mechanicznej to instalacja nawiewno-wywiewna obsługiwana przez centralę wentylacyjną AHU-N/W-MUZ-01.

Istniejąca instalacja grzewcza zapewnia zasilanie klimakonwektorów o parametrach 75/50°C.

Istniejąca instalacja wody lodowej zapewnia zasilanie klimakonwektorów o parametrach 6/12°C.

Istniejąca instalacja grzewcza zapewnia zasilanie grzejników wodą grzewczą o parametrach 75/50°C.

W strefie Muzeum funkcjonują także:

- instalacja odprowadzenia skroplin
- instalacja hydrantowa - 2 hydranty HP25.

W ramach zamówienia należy zaprojektować i wykonać instalacje (wykorzystując istniejące systemy i rozwiązania):

- wentylacji mechanicznej,
- wentylacji miejscowej awaryjnej stanowiska gazowego generatora,
- wentylacji i klimatyzacji serwerowni,
- instalacji grzewczej,
- wody lodowej,
- odprowadzania skroplin.

Przy projektowaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji uwzględnić należy wzięć pod uwagę przeznaczenie pomieszczeń – usytuowana w nich będzie ekspozycja stała Muzeum. Obiekty zabytkowe, przechowywane w Muzeum wymagają zapewnienia stabilnych

warunków klimatu wewnętrznego oraz wysokiej czystości powietrza, wolnego od nadmiernej ilości cząstek pyłu i substancji gazowych oraz zanieczyszczeń mikrobiologicznych.

Zadaniem projektowanej, a potem wykonywanej instalacji klimatyzacji powinno być:

- stworzenie właściwych warunków do przechowywania obiektów zabytkowych,
- utrzymanie stabilnych parametrów powietrza przez cały czas (przez cały rok i 24 godziny/dobę),
- dotrzymanie dopuszczalnych tolerancji parametrów powietrza,
- stabilizacja parametrów powietrza w przestrzeni: w płaszczyznach poziomych i w pionowych,
- zapewnienie wymaganej czystości nawiewanego powietrza i odprowadzenie z sal zanieczyszczonego powietrza.

Instalacja klimatyzacyjna powinna reagować na zmienność zysków ciepła, wynikającą ze zmieniającej się liczby osób zwiedzających, dynamikę zmian zysków (lub strat) ciepła pochodzących ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego oraz wynikającą z aktualnych warunków klimatu zewnętrznego (zmiany temperatury i wilgotności względnej powietrza).

Parametry powietrza wewnętrznego

Na ekspozycji powinny być zapewnione optymalne warunki klimatyczne:

-temperatura: od +19 °C do 21 °C, dopuszczalne wahania dobowe +/- 1 °C

-wilgotność: względna 50-60% RH, dopuszczalne wahania dobowe +/-5%

Projekt powinien bazować na kontroli wilgotności względnej, a nie temperatury powietrza. W tym przypadku raczej dopuszcza się zmienność wartości temperatury powietrza, niż wilgotności względnej.

Oprócz tradycyjnych wymagań mających na celu zachowanie komfortu przebywania ludzi, zaprojektowany system nawiewny nie może powodować prędkości zbyt wysokich dla obiektów zabytkowych. Rozdział powietrza powinien być zaprojektowany tak, aby parametry (temperatura, wilgotność względna, prędkość powietrza) były możliwie najbliższe wartościom optymalnym dla danej strefy.

Na potrzeby realizacji prac projektowych należy przyjąć poniższe parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego zgodnie z PN-76/B-03420: (za: Projekt wykonawczy ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie, Etap 1, Tom IV: Instalacje sanitarne, oprac.: Jarosław Dabulis nr upr. PDL/0073/POOS/05, maj 2016 i za: Wytyczne do projektowania i wykonania ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie – branża: sanitarna, oprac.: Jarosław Dabulis nr upr. PDL/0073/POOS/05, luty 2018):

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

dla lata:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| - strefa klimatyczna | II |
| - temperatura zewnętrzna | t _{z1} = 30°C |
| - wilgotność względna | φ _{z1} = 45% |
| - zawartość wilgoci | x _{z1} = 11,9g/kg |
| - entalpia | i _{z1} = 60,7 kJ/kg |

dla zimy:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| - strefa klimatyczna | III |
| - temperatura zewnętrzna | t _{z2} = -20°C |
| - wilgotność względna | φ _{z2} = 100% |
| - zawartość wilgoci | x _{z2} = 0,8g/kg |
| - entalpia | i _{z2} = -18,5kJ/kg |

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego (t_{min}/max) należy przyjąć zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami (przyjęto: zgodnie z PN-78/B-03421) oraz zgodnie z wymaganiami stawianymi przez wymogi technologiczne dla warunków otoczenia w poszczególnych pomieszczeniach ich zabudowy.

Temperatura powietrza w pomieszczeniach ogrzewanych powinna zostać przyjęta zgodnie z obowiązującym stanem prawnym oraz wytycznymi technologicznymi dla danej grupy pomieszczeń.

Projektowane parametry powietrza wewnętrznego dla poszczególnych pomieszczeń:
dla lata:

- sale ekspozycji: 19°C +/-2
- serwerownia: 24 °C +/-2

dla zimy:

- sale ekspozycji: 19°C +/-2
- serwerownia: 24 °C +/-2

Zakres regulacji nawilżania w okresie zimy (dolny zakres nawilżania) dla powietrza nawiewanego o temperaturze nawiewu do $t_n=25^{\circ}\text{C}/w=46\%$ - wg karty doboru punktu nawilżania -> przy $t_n=21^{\circ}\text{C}$ należy spodziewać się, że $w=\text{ca. } 58\%$; dokładność regulacji wg standardu instalacji nawilżania.

W okresie lata wilgotność nie jest kontrolowana i będzie zmieniać się w zależności od warunków zewnętrznych i wewnętrznych; przy warunkach zewnętrznych $32^{\circ}\text{C}/w=45\%$, będzie można uzyskać na wyjściu z centrali następujące parametry $t_n=20^{\circ}\text{C}/w=56\%$.

Zakres regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach: przy wykorzystaniu instalacji istniejących, w zakresie pracy przewidzianej w ramach istniejących systemów.

W fazie prac projektowych należy powyższe ustalenia potwierdzić z Użytkownikiem.

Zamówienie obejmuje wykonanie prac demontażowych oraz montażowych (zmiana wysokości/relokalizacja) w zakresie:

- instalacji wentylacji mechanicznej
- instalacji wody lodowej
- instalacji skroplin.

Szczegółowy zakres prac demontażowych należy opracować na podstawie dokumentacji archiwalnej.

Instalacja wentylacji mechanicznej

W pomieszczeniach ekspozycji zaprojektowano instalację nawiewną. Nawiew powietrza do powieszceń określanych jako etap I: z istniejącej instalacji AHU-N/W-MUZ-01. Przygotowanie powietrza na potrzeby wentylacji pomieszczeń ekspozycji – zgodnie z parametrami istniejącej centrali wentylacyjnej:

- filtrowanie
- odzysk ciepła
- ogrzewanie
- chłodzenie (osuszanie na chłodnicy)
- ogrzewanie wtórne
- nawilżanie.

Parametry powietrza nawiewanego z centrali wentylacyjnej należy wstępnie dostosować do wymagań projektu, tj.:

- dla okresu lata: 19°C
- dla okresu zimy: 19°C.

Ostateczną regulację temperatury nawiewu należy przeprowadzić na etapie regulacji instalacji II etapu.

Doprowadzenie powietrza sanitarnego do poszczególnych stref: za pomocą sieci kanałów; dystrybucja powietrza nawiewnikami wirowymi oraz szczelinowymi.

Wywiew powietrza z poszczególnych stref bezkanałowo - zgodnie z założeniem projektu podstawowego powietrze ze strefy ekspozycji usuwane jest poprzez kratę wyciągową zlokalizowaną w ścianie wentylatorni.

W zakresie prac projektowych należy przede wszystkim zastosować istniejące elementy nawiewne. W drugiej kolejności elementy nowoprojektowane.

Kanały i kształtki wentylacyjne prostokątne: z blachy stalowej ocynkowanej, połączenia kołnierzowe.

Kształtki wentylacyjne o przekroju kołowym: z blachy stalowej cynkowanej łączone bez uszczelek.

Kanały wentylacyjne typu spiro o przekroju kołowym: z blachy stalowej cynkowanej łączone bez uszczelek.

Kanały nawiewne i wywiewne należy zaprojektować, dostarczyć i zamontować w klasie szczelności A (wg PN-B-76001:1996). Kanały: niskociśnieniowe. Kanały i kształtki okrągłe typu Spiro: ze stali nierdzewnej klasy A2 - 304.

Izolacja termiczna i przeciwkondensacyjna kanałów wentylacyjnych: z pianki kauczukowej.

Instalację należy pomalować na kolor dostosowany do wymagań (kolorystyki) ekspozycji.

Założona, docelowa lokalizacja istniejących urządzeń/komponentów oraz rekomendowany przebieg poszczególnych instalacji – patrz: zał. koncepcyjne załączone do niniejszego Opracowania (cz. graficzna).

Instalacje: grzewcza, c.o. i wody lodowej

W zakresie instalacji wody lodowej w celu zapewnienia kontroli temperatury w okresie letnim wykorzystać należy przede wszystkim istniejące, częściowo je przenosząc, istniejące klimakonwektory kasetonowe typu Armonia CWC 2 ST 620 oraz CWC 4 ST 660 wraz z niezbędną armaturą regulacyjno/odcinającą. Przewody istniejące należy zakorkować lub wyposażyć w zawory odcinające. Rekomenduje się wykorzystanie istniejących klimakonwektorów w przestrzeni definiowanej w opracowaniach koncepcyjnych jako Etap I.

Do potrzeb ekspozycji dostosować należy wysokość, na jakiej zamontowano urządzenia: nie przewidziane do przeniesienia.

Zasilenie i podłączenie chłodziw/nagrzewnic strefowych: z istniejącej instalacji wody lodowej oraz grzewczej.

Doprojektować należy brakujące instalacje i urządzenia.

Proponuje się następujące opcje rozwiązań nowoprojektowanej instalacji:

- 1) instalacja wody lodowej w oparciu o agregat wodny, lokalizacja agregatu na poziomie garażu; klimakonwektory kanałowe lub kasetonowe;
- 2) instalacja klimatyzacji freonowej, system VRF, lokalizacja jednostki zewnętrznej w obszarze garażu; jednostki wewnętrzne typu kanałowego.

Urządzenia:

Klimatyzatory:

Systemy VRF na czynnik R410A:

- jednostka wewnętrzna kanałowa lub kasetonowa
- jednostka zewnętrzna do pracy całorocznej

Klimakonwektory:

- jednostka wewnętrzna kanałowa lub kasetonowa
- jednostka zewnętrzna do pracy całorocznej
- czynnik: woda.

W przypadku przyjęcia rozwiązania pkt. 1 nowo projektowaną instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych wg PN-74/H-74244, łączonych przez spawanie.

Izolacja przeciwkondensacyjna: z pianki kauczukowej. Izolacja termiczna: z wełny w płaszczu z PCV. W najwyższych miejscach instalacji powinny być zamontowane

automatyczne zawory odpowietrzające, w najniższych zaś - zawory spustowe pracujące na ww. parametrach.

W przypadku przyjęcia rozwiązania pkt. 2 instalację freonową należy zaprojektować z rur miedzianych chłodniczych, miękkich lub twardych (w zależności od średnicy), z atestem. Rury przystosowane do pracy na czynniku chłodniczym - R-410A. Instalację łączoną przez lutowanie lutem twardym w osłonie azotu zgodnie z DTR systemu.

Skropliny z projektowanych klimatyzatorów należy odprowadzić do instalacji kanalizacji sanitarnej.

Izolacja przeciwocondensacyjna z pianki kauczukowej.

Instalację należy pomalować na kolor dostosowany do wymagań (kolorystyki) ekspozycji.

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- od 100 mm do 224 mm l = 0,6 mm
- od 250 mm do 355 mm l = 0,8 mm
- od 400 mm do 630 mm l = 1,0 mm
- od 710 mm do 1000 mm l = 1,2 mm
- od 120 mm do 1250 mm l = 1,4 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 400 mm włącznie - 0,60 mm
- powyżej 400 do 800 mm włącznie - 0,8 mm
- powyżej 800 do 2000 mm włącznie - 1,0 mm
- powyżej 2000 mm - 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej należy zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Założona, docelowa lokalizacja istniejących urządzeń/komponentów oraz rekomendowany przebieg poszczególnych instalacji – patrz: zał. koncepcyjne załączone do niniejszego Opracowania (cz. graficzna).

Instalacje wentylacji i klimatyzacji serwerowni

W pomieszczeniu serwerowni zaprojektować i wykonać należy instalację nawiewną oraz transfer powietrza do strefy przyległej. Nawiew powietrza o wydajności 30m³/h zostanie zapewniony z istniejącej instalacji AHU-N/W- MUZ-01.

Z uwagi na zyski ciepła, w celu zapewnienia założonych parametrów, zaprojektować i wykonać należy klimatyzator kanałowy np. typu FDXS35F o wydajności chłodniczej zapewniającej 100% zapotrzebowania na chłód do pomieszczenia. Jednostkę zewnętrzną typu RXS35L3 powinno się zlokalizować na zewnątrz na ścianie zewnętrznej. Instalacja przewidziana powinna być do pracy całorocznej.

Praca urządzeń powinna być w pełni zautomatyzowana. Stosować należy automatyzację z działania urządzeń zgodną ze scenariuszami pracy dla poszczególnych systemów.

Instalację freonową zaprojektować i wykonać należy z rur miedzianych chłodniczych, miękkich lub twardych (w zależności od średnicy), z atestem. Rury przystosowane do pracy na czynniku chłodniczym: np. R-410A. Zaprojektować i wykonać należy instalację łączoną przez lutowanie lutem twardym w osłonie azotu zgodnie z DTR systemu. Na całej długości instalację prowadzić należy w izolacji zimnochronnej ze spienionego kauczuku syntetycznego. Przewody freonowe należy prowadzić w przestrzeni podstropowej.

Skropliny z projektowanych klimatyzatorów należy odprowadzić do instalacji kanalizacji sanitarnej.

Na potrzeby odprowadzenia skroplin z tacy ociekowej jednostki zewnętrznej zaprojektować i wykonać należy pompkę skroplin.

Urządzenia – j.w.

Założona, docelowa lokalizacja istniejących urządzeń/komponentów oraz rekomendowany przebieg poszczególnych instalacji – patrz: zał. koncepcyjne załączone do niniejszego Opracowania (cz. graficzna).

Instalacja odprowadzenia skroplin

W celu odprowadzenia skropli z urządzeń klimatyzacyjnych zaprojektować i wykonać należy instalację skroplin. Instalację skroplin należy prowadzić ze spadkiem do miejsc włączenia do kanalizacji sanitarnej. Włączenie do kanalizacji sanitarnej: poprzez syfon.

Instalację zaprojektować i wykonać należy z rur polipropylenowych, PP-R, jednorodnych, PN10, łączonych poprzez zgrzewanie.

Instalację należy pomalować na kolor dostosowany do wymagań (kolorystyki) ekspozycji.

Założona, docelowa lokalizacja istniejących urządzeń/komponentów oraz rekomendowany przebieg poszczególnych instalacji – patrz: zał. koncepcyjne załączone do niniejszego Opracowania (cz. graficzna).

Zaprojektować i wykonać należy dla branży sanitarnej: wszystkie konstrukcje wsporcze niezbędne dla właściwego posadowienia lub podwieszania urządzeń, rurociągów i armatury.

Zaprojektować i wykonać należy wszystkie niezbędne przejścia przez przegrody poziome i pionowe.

Zaprojektować i wykonać należy dla branży sanitarnej zasilanie wszystkich urządzeń oraz ich zabezpieczenie przed wpływem prądów błędzących.

Na etapie projektowania rozwiązań w zakresie instalacji sanitarnych kierować należy się wytycznymi zawartymi w:

- Projekt wykonawczy ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie, Etap 1, Tom IV: Instalacje sanitarne, oprac.: Jarosław Dabulis nr upr. PDL/0073/POOS/05, maj 2016
- Wytyczne do projektowania i wykonania ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie – branża: sanitarna, oprac.: Jarosław Dabulis nr upr. PDL/0073/POOS/05, luty 2018.

szczegółowe zasady wykonania i odbioru robót: instalacje sanitarne

Klimatyzatory: urządzenia należy transportować, a potem montować zgodnie z wytycznymi producenta. Praca urządzeń powinna być w pełni zautomatyzowana – zgodnie ze scenariuszami pracy dla poszczególnych systemów (określonymi w dokumentacji projektowej).

Grubość blach na kanały wentylacyjne należy dobrać tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Wszystkie systemy wentylacji należy montować, łączyć i podwieszać w zgodności z DTR danego systemu oraz dla systemów bytowych z blachy ocynkowanej wg uznanej sztuki budowlanej oraz odnośnych norm dla kanałów wentylacyjnych.

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub połączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Należy wykonać rewizje w przewodach wentylacji umożliwiające możliwość czyszczenia wnętrza przewodów.

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały.

Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Wewnątrz budynku stosować podwieszenia systemowe; przy podwieszaniu tłumików należy uwzględnić ich znacznie większą masę od kanałów wentylacyjnych.

Na zewnątrz kanały i tłumiki należy podierać systemem typu bezingerencyjnego w poszycie dachu w rozstawie – zgodnym z wytycznymi producenta systemu podparcia i korespondencyjnymi wielkościami i masami kanałów wentylacyjnych (bez ingerencji w poszycie dachu). System powinien obejmować: podstawę podpory, matę antywibracyjną, wkładkę ustalającą, zestaw montażowy kształtowników, śruby, nakrętki, zestaw metalowych kształtowników podstawy.

Punkty stałe stanowić powinny cokoły wejściowe kanałów do budynku, oraz podpory pod urządzenia, do których trasowane kanały są podłączane.

Urządzenia podwieszane (centrale wentylacyjne, klimatyzatory, klimakonwektory) należy montować z wykorzystaniem przekładek gumowych.

W celu równoważenia hydraulicznego systemów oraz odciążenia, zastosować należy przepustnice regulacyjne, dla kanałów okrągłych jednopłaszczyznowe, a dla kanałów prostokątnych wielopłaszczyznowe przeciwbieżne. Przepustnice należy montować zgodnie z DTR producenta.

Elementy nawiewne i wywiewne:

Rekomenduje się kratki nawiewne prostokątne, osiatkowane.

Rury freonowe:

Stosować należy rurociągi z rur miedzianych dla chłodnictwa wg PN-EN 12735-1 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych” (lub aktualnie obowiązująca). Rury miedziane powinny być wykonane z miedzi beztlenowej, fosforowej; zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur musi być czysta, bez szkodliwego osadu z chloru, siarki, tlenków, wolna od zanieczyszczeń w postaci pozostałości, drobin.

Złącza rur miedzianych: do średnicy 19,52 mm powinna być stosowana armatura kielichowa z mosiądzu, a powyżej średnicy 19,52 mm: złącza kołnierzowe lutowane twardo lub srebrem, z miedzi lub z mosiądzu.

Przy technologii łączenia poprzez lutowanie lub spawanie należy zapewnić zabezpieczenie przed utlenianiem wewnętrznych powierzchni rury przez realizację procesu lutowania / spawania w osłonie azotu beztlenowego.

Do lutowania twardego należy używać topnika nie powodującego korozji.

Po zainstalowaniu całości orurowania należy przeprowadzić test ciśnieniowy z wykorzystaniem azotu lub freonu.

Grubości izolacji należy dobrać zgodnie z projektem i wymogami producenta jednostek klimatyzacyjnych.

Przewody prowadzone po dachu należy zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej gr. 0,5mm.

Instalację skroplin należy zaprojektować i wykonać z rur polipropylenowych, PP-R, jednorodnych, PN10, łączonych poprzez zgrzewanie.

Izolacja termiczna i przeciwkondensacyjna:

Kanały wentylacyjne – izolacja z pianki kauczukowej.

Rury freonowe – izolacja z pianki kauczukowej o grubości ścianki 9mm dla rur o średnicy do 15,9mm i o grubości ścianki 13mm dla rur o średnicach >15,9mm.

Instalacje wody lodowej - izolacja z pianki kauczukowej.

Instalacja grzewcza - izolacja termiczna z wełny mineralnej z płaszczem PCV.

Grubość izolacji powinna być określona w dokumentacji projektowej i uwzględniać współczynnik przewodzenia ciepła przez materiał izolacyjny oraz rodzaj i średnicę przewodu. Respektować należy obowiązujące przepisy techniczne, normy i wytyczne producenta.

Przewody i izolacje powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Kłapy ppoż. w ścianach lub stropach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach rurowych i wentylacyjnych powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta.

Po wykonaniu zabezpieczenia ppoż. należy odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania. Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej.

Stosować należy przegrody i uszczelnienia produkcji renomowanych firm.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych; przestrzeń pomiędzy tuleją, a przewodem wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu (otwór w przegrodzie należy zamurować).

Należy przewidzieć dostęp serwisowy do urządzeń i elementów regulacyjnych.

Ciągi wentylacyjne winny być oznakowane zarówno odnośnie kierunku przepływu medium jak i rodzaju instalacji. Elementy mają posiadać etykietę informacyjną.

Znakuje się:

- a. piony na każdej kondygnacji
- b. przewody przy zespołach urządzeń
- c. przewody przy przejściu przez ściany nośne

Na etapie wykonawstwa należy przewidzieć wstawienie urządzeń wielkogabarytowych do przestrzeni technicznych docelowych, przed wykonaniem zadania / zamknięcia danej przestrzeni technicznej.

Przez cały czas prowadzenia prac króćce odbiorników powinny być zaślepię fabrycznymi zaślepkami. Przed napełnieniem instalacji i podłączeniem wymienników odbiorników do instalacji instalację należy wypłukać szczególnie starannie.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń lub ciał obcych.

Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.

Należy zapewnić zasilanie oraz automatyczną regulację i sterowanie układów przewidzianych w projekcie.

Układ automatycznej regulacji ma za zadanie utrzymywanie odpowiedniej temperatury, utrzymywanie wymaganych ilości powietrza oraz spełniać funkcje zabezpieczające i alarmowe.

Należy ująć wszystkie odbiory instalacyjne w układ szaf zasilająco-sterujących oraz włączyć w układ sterowania i kontroli urządzeń technicznych obiektu.

Należy wyposażyć, okablować i podłączyć do systemu sterowania oraz monitorowania wszystkie niezbędne punkty pomiarowe instalacji służące doysterowania oraz kontroli pracy poszczególnych obiegów, elementów, parametrów fizycznych ujętych w niniejszym Opracowaniu.

Do zakresu regulacji wchodzić muszą następujące elementy:

- sterowanie pracą i zasilania siłowników zaworów regulacyjnych
- sygnalizacja stanów pracy i stanów awaryjnych urządzeń.

Wyposażyć, okablować i podłączyć należy do systemu SAP sterowania oraz monitorowania wszystkie niezbędne punkty pomiarowe instalacji służące doysterowania oraz kontroli pracy elementów zabezpieczenia ppoż.

Do obowiązków wykonawcy należy w szczególności:

- transport wszelkich materiałów i urządzeń na miejsce montażu,
- zapewnienie niezbędnego sprzętu,
- wykonanie prac monterskich,
- wykonanie i montaż konstrukcji wsporczych,
- wykonanie podłączenia urządzeń do instalacji przypisanej danemu urządzeniu,
- posadowienie i/lub podwieszenie wszystkich elementów danej instalacji na właściwej konstrukcji wsporczej w miejscach przewidzianych projektem,
- wykonanie wszelkich niezbędnych przewidzianych projektem, Polskimi Normami i przepisami polskiego prawa prób, ekspertyz niezbędnych do uzyskania dopuszczenia urządzenia, instalacji lub grupy instalacji do eksploatacji,
- uruchomienie wszystkich dostarczonych w ramach kontraktu i zamontowanych urządzeń,
- uruchomienie instalacji,
- regulację urządzeń i instalacji do warunków określonych projektem wykonawczym,
- wykonanie niezbędnych połączeń sterowniczych wewnątrz urządzeń lub pomiędzy poszczególnymi urządzeniami danej instalacji zapewniających bezawaryjną pracę urządzenia lub całej instalacji,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej instalacji, instrukcji obsługi i eksploatacji poszczególnych urządzeń,
- właściwe oznakowanie wszystkich instalacji, armatury i urządzeń, zawierające wszelkie niezbędne dane o charakterystyce i przynależności do instalacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji i ich konstrukcji wsporczych,
- po zmontowaniu instalacji: wyregulowanie instalacji tak, aby uzyskać założone w projekcie wydajności.

Stosować należy normy wyżej przywołane oraz normy: z PN-76/B-03420, PN-78/B-03421, PN-74/H-74244, PN-EN 10208-2:1999 - wersja polska, PN-EN 10219-1:2000,

PN-EN 10219-2:2000, PN-EN 10224:2003. W przypadku zmian norm – stosować należy normy aktualne na czas projektowania.

instalacje elektryczne i teletechniczne

W ramach realizacji zamówienia objętego niniejszym Opracowaniem zaprojektować i wykonać należy instalacje elektryczne:

- zasilanie rozdzielnic przeznaczonych dla zasilania elektrycznego ekspozycji,
- rozdzielnicę TEM31 (rozbudowa rozdzielnicy strefowej),
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego,
- instalacje zasilania oświetlenia ekspozycji, gablot,
- instalację gniazd wtyczkowych ogólnych jednofazowych 230V,
- instalacje gniazd wtyczkowych dedykowanych jednofazowych 230V,
- instalacje zasilania instalacji teletechnicznych i multimedialnych,
- instalacje dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej i połączeń wyrównawczych,
- instalację przeciwprzebieciową,
- system sygnalizacji pożaru (SAP) – który należy wykonać jako rozbudowę istniejącego już w Muzeum systemu.

W ramach realizacji zamówienia objętego niniejszym Opracowaniem zaprojektować i wykonać należy:

- instalacje okablowania strukturalnego i multimediiów, w tym instalację audio.

Do demontażu przewidziane są następujące elementy instalacji elektrycznych:

- rozdzielnica TK zlokalizowana w pomieszczeniu zaplecza przy klatce schodowej,
- gniazda wtyczkowe zasilane z rozdzielnicy TK wraz oprzewodowaniem (ze względu na nową aranżację powierzchni),
- oprawy oświetleniowe ewakuacyjne z oprzewodowaniem (ze względu na nową aranżację powierzchni).

Instalacje przebiegające tranzytem i nie związane technologicznie z przebudowywanymi strefami pozostają bez zmian.

Zasilanie w energię elektryczną

Struktura zasilania powierzchni wyjmowanych w budynku oraz powierzchni użytkowanej przez Muzeum podzielona jest na dwie części:

- część podstawową nierezzerwowaną,
- część rezerwowaną.

Struktura zasilania rozdzielnic Muzeum pozostaje bez zmian. W obrębie powierzchni Muzeum zlokalizowane są rozdzielnice TEM1 (podstawowa, nierezzerwowana), TEM3 (rezerwowana).

Zasilanie projektowanej ekspozycyjnej Muzeum - założenia:

Z zabezpieczeń rozdzielnicy TEM3 wyprowadzone będzie zasilanie kablem typu YKXS 5x16 dla projektowanej rozdzielnicy odbiorów rezerwowanych TEM31.

Rozdzielnica TEM31 zlokalizowana będzie na parterze w pomieszczeniu zaplecza przy klatce schodowej.

Dane techniczne rozdzielnicy 0,4kV:

- napięcie robocze: 230/400V,
- częstotliwość znamionowa 50Hz,
- napięcie znamionowe izolacji 1000V,

- układ sieciowy: TN-S,
- prąd ciągły szyn zbiorczych: 400 A,
- prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany: 30 kA (1s),
- ochrona przeciwprzepięciowa: ochronnik kl „II”,
- wyprowadzenie kabli: do góry
- stopień ochrony obudowy: IP30,
- obudowa stalowa, z drzwiczkami pełnymi, natynkowa,
- wyposażenie: rozłączniki izolacyjne, ochronniki przepięciowe: kl. II, wyłączniki nadmiarowoprądowe: wytrzymałość zwarciova 6kA, wyłączniki różnicowoprądowe: charakterystyka A, AC - wytrzymałość zwarciova 6kA, styczniki.

Okablowanie

Kable zasilające i obwody odbiorcze prowadzone będą w następujący sposób:

- w rurkach ochronnych na uchwytach kablowych,
- pod tynkiem w ścianach murowanych,
- w rurkach instalacyjnych w ściankach G-K,
- wykorzystaniem istniejących tras kablowych.

Instalacja oświetlenia podstawowego

Zakłada się, że na ekspozycji zostaną zainstalowane oprawy oświetlenia podstawowego w postaci zwieszanych na linkach opraw typu downlight - świetlówkowych. Rekomendowana lokalizacja opraw – pokazana została na rysunkach koncepcyjnych załączonych do niniejszego Opracowania; docelowo lokalizacja może ulec zmianie – ze względu na potrzeby dostosowania jej do ostatecznej formy ekspozycji stałej.

Obwody oświetlenia zabezpieczone będą wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 0,03A oraz wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi 10A. Do zaprojektowania i budowy instalacji oświetlenia wykorzystane powinny być przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi typu YDY 450/750 V - 3 x 1,5 mm².

Średnie natężenie oświetlenia dla powierzchni Muzeum przyjęto na podstawie PN-EN 12464-1:2004: 300 lx.

Do oświetlenia ekspozycji zostanie wykonane oświetlenie efektowe w postaci projektorów kierunkowych zasilanych z dedykowanych szynoprzewodów mocowanych pod stropem. W gablotach zostaną zamontowane oprawy do oświetlenia eksponatów. Dobór opraw i szynoprzewodów dokonany zostanie ostatecznie w projekcie ekspozycji stałej (dostawa opraw oświetlenia efektowego, oświetlenie gablot, szynoprzewody – realizowana będzie w ramach odrębnego zamówienia i na podstawie odrębnego opracowania). W ramach niniejszego zamówienia wykonać należy zasilanie szynoprzewodów.

Sterowanie oświetleniem powinno być realizowane przy pomocy łączników zgrupowanych w tablicy sterowniczej. Tablica powinna być zaprojektowana i umieszczona przy wejściu do strefy ekspozycji od strony zaplecza technicznego.

Wymagane opcje sterowania oświetleniem:

- załączanie grupowe całego oświetlenia podstawowego,
- załączanie strefowe oświetlenia podstawowego,
- załączanie strefowe oświetlenia dekoracyjnego ekspozycji gablot i szynoprzewodów,
- załączanie strefowe urządzeń multimedialnych: monitory, komputery, tablety, głośniki, projektory (osobne łączniki dla poszczególnych typów urządzeń odbiorczych).

Instalacja oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego

Oświetlenie awaryjne powinno zostać zaprojektowane i wykonane w postaci opraw oświetlenia podstawowego wyposażonych w moduły oświetlenia awaryjnego i akumulatory.

Załączanie oświetlenia awaryjnego odbywać się powinno samoczynnie w momencie zaniku napięcia w obwodzie zasilania opraw oświetlenia podstawowego bez względu na przyczynę. Wymagany czas działania oświetlenia awaryjnego wynosi 1h.

Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego powinna zapewnić natężenie oświetlenia na ciągach ewakuacyjnych o wartości 1lx z czasem załączenia < 2 s, przy urządzeniach gaśniczych: 5lx.

W skład oświetlenia awaryjnego wchodzić powinny również podświetlane znaki ewakuacyjne informujące o kierunkach ewakuacji, świecące ciągle. Budynek wyposażony jest obecnie w podświetlane znaki ewakuacyjne; lokalizację znaków należy dostosować do nowej aranżacji wnętrza.

Zgodnie z aktualnymi przepisami, wszystkie oprawy wykorzystywane jako awaryjne winny być certyfikowane przez CNBOP.

Instalacja gniazd wtyczkowych

W przestrzeni ekspozycji stałej zaprojektować i wykonać należy instalacje gniazd wtyczkowych. Obwody zabezpieczone powinny być wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 0,03A oraz wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi 16A.

Obwody instalacji gniazd 230V zaprojektować i wykonać należy przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi typu YDY 450/750V - 3 x 2,5 mm².

Gniazda porządkowe zaprojektować i montować należy na ścianach na wysokości 0,3m od powierzchni posadzki,

Gniazda dedykowane dla monitorów zaprojektować i montować należy w zestawach z gniazdami teletechnicznymi i multimedialnymi we wspólnych ramkach.

Gniazda dedykowane dla głośników należy zaprojektować i montować w zestawach z gniazdami teletechnicznymi i multimedialnymi we wspólnych ramkach.

Gniazda dedykowane dla tabletów należy zaprojektować i montować w zestawach z gniazdami teletechnicznymi i multimedialnymi we wspólnych ramkach.

Gniazda dedykowane dla projektorów należy zaprojektować i montować w zestawach z gniazdami teletechnicznymi i multimedialnymi 0,5m pod stropem.

Zastosowane będzie rozróżnienie kolorystyczne dla gniazd ogólnego przeznaczenia (białe) i gniazd multimedialnych DATA (czerwone).

Wszystkie gniazda wtyczkowe winny posiadać styki ochronne, do których będą przyłączone przewody ochronne PE (izolacja żółto-zielona).

Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych

W przestrzeni Muzeum zainstalowane są urządzenia sanitarne - klimakonwektory. Zasilanie istniejących urządzeń z rozdzielniczy TEM1 - pozostaje bez zmian. Należy dostosować przewody zasilające do nowych lokalizacji przesuniętych urządzeń.

Dla pomieszczenia szaf krosowych zaplanowany został klimatyzator. Dla odporowadzenia kropliny przewidziano pompkę kropliny przy jednostce wewnętrznej. Zasilania powyższych urządzeń: z rozdzielniczy TEM31.

Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przepięciowej w rozdzielnicach zainstalowane powinny być ochronniki przeciwprzepięciowe klasy II.

Ochrona przed porażeniem

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z:

- Normą PN-IEC-60634
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

W przebudowywanej instalacji należy zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim, poprzez ułożenie przewodów w izolacji 750 V, a kabli w izolacji 1000V, oraz stosowanie osłon urządzeń elektrycznych (osłony osprzętu, szaf rozdzielczych). Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim będą wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyłączalnym 30 mA. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowić będzie samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z wykorzystaniem przetężeniowych urządzeń ochronnych.

Przebudowywane instalacje elektryczne należy wykonać w układzie zasilania TN-S, czyli z oddzielnymi przewodami ochronnymi PE w kolorze izolacji żółto-zielonym (dotyczy to także obwodów oświetleniowych).

Wszystkie gniazda wtyczkowe winny posiadać styki ochronne, do których będą przyłączone przewody ochronne PE (izolacja żółto-zielona). Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Połączenia wyrównawcze

Zaciski ochronne PE rozdzielnic najemcy, korytka kablowe, metalowe rurociągi, elementy konstrukcji instalacji sanitarnych łączyć z ogólnobudynkowym systemem połączeń wyrównawczych.

Instalacje okablowania strukturalnego i multimedialnych

Zaprojektować i wykonać należy instalacje okablowania strukturalnego i multimedialnych.

W wydzielonym pomieszczeniu serwerowni umieścić należy szafę, lokalny punkt dystrybucyjny LPD. Instalacja skonfigurowana będzie w oparciu o 19" 42U szafę rack.

Do zasilania urządzeń przewidziano cztery obwody zakończone gniazdami ściennymi. Z gniazd ściennych należy zasilic listwy zasilające umieszczone w szafie rack. Wyposażenie szafy rack – zrealizowane zostanie w ramach odrębnego zamówienia i określone w odrębnym opracowaniu.

W pomieszczeniu serwerowni zainstalowana będzie także jest szafa rack 19" 24U dedykowana dla sali muzycznej.

Obie szafy rack należy objąć systemem połączeń wyrównawczych i uziemiających zgodnie z wymogami PN-EN 50310:2002, zgodnie z zastosowanym układem zasilania elektrycznego w obiekcie.

Gniazda instalacji multimedialnych należy montować w koordynacji z gniazdami 230V 16A w zestawach we wspólnych ramkach.

Punkt przyłączeniowy tabletów:

- gniazdo zasilające 230V
- 2 x gniazdo RJ45.

Punkt przyłączeniowy monitorów :

- gniazdo zasilające 230V
- 3 x gniazdo RJ45.

Punkt przyłączeniowy projektorów:

- gniazdo zasilające 230V
- 3 x gniazdo RJ45.

Punkt przyłączeniowy głośników pasywnych szerokopasmowych:

- 1x kabel głośnikowy nisko-rezystancyjny typu SPK-14.

Punkt przyłączeniowy głośników pasywnych niskotonowych:

- 2x kabel głośnikowy nisko-rezystancyjny typu SPK-14.

Do projektorów należy doprowadzić sygnały:

- cyfrowy video HDMI rozdzielczości 1080p/60 , 720p, 1080i, lub XGA (1024x768),
- sterujący RS232 lub LAN do zarządzania urządzeniami i kontrolowania ich stanu w celach serwisowych,
- zasilający 230V 50Hz.

Do monitorów należy doprowadzić sygnały :

- cyfrowy video HDMI rozdzielczości 1080p/60 , 720p, 1080i, lub XGA (1024x768),
- sterujący RS232 lub LAN do zarządzania urządzeniami i kontrolowania ich stanu w celach serwisowych,
- zasilający 230V 50Hz.

Do głośników pasywnych należy doprowadzić:

- sygnał analogowy audio, nisko-rezystancyjny.

Założona, docelowa lokalizacja istniejących urządzeń/komponentów oraz rekomendowany przebieg poszczególnych instalacji – patrz: zał. koncepcyjne załączone do niniejszego Opracowania (cz. graficzna).

Na etapie projektowania rozwiązań w zakresie instalacji elektrycznych kierować należy się wytycznymi zawartymi w:

- Projekt wykonawczy ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie, Etap 1, Tom V: Instalacje elektryczne, oprac.: Paweł Gwiazdowski nr upr. MAZ/0249/PWOE/06, maj 2016
- Wytyczne do projektowania i wykonania ekspozycji stałej Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie – branża: elektryczna, oprac.: Paweł Gwiazdowski nr upr. MAZ/0249/PWOE/06, styczeń 2018.

szczegółowe zasady wykonania i odbioru robót: instalacje elektryczne i teletechniczne

Trasy instalacji elektrycznych powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych. Przy projektowaniu i wytyczaniu tras kablowych należy zastosować oddzielne trasy dla instalacji elektrycznych.

Należy przewidzieć także rezerwę miejsca dla tras kablowych instalacji teletechnicznych. Trasy obu instalacji należy skoordynować z uwzględnieniem obcych instalacji w obiekcie.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych.

Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach instalacyjnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

Należy stosować następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych (przewody izolowane w rurach instalacyjnych lub bez rur),
- na uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych (przewody izolowane w rurach instalacyjnych lub bez rur),
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym (przewody izolowane w rurach instalacyjnych lub bez rur).

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5m dla przewodów kabelkowych i 1,0m dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Instalacje podtynkowe: należy ułożyć przewody i zainstalować osprzęt przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i liczbie żył, dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Do ułożenia nowych instalacji należy wykorzystać istniejące korytka kablowe przebiegające pod stropem przestrzeni muzeum.

Do budowy nowych tras przewodów należy zastosować korytka kablowe stalowe perforowane o grubości blachy min. 1,5mm oraz szerokości i wysokości dostosowanej do ilości przewodów.

W pozostałych miejscach stosować uchwyty montażowe lub inne rozwiązania systemowe. Wszystkie rodzaje tras dobrać jednego producenta.

Należy przewidzieć oddzielne trasy kablowe dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

Do wykonania zasilania dla urządzeń należy zastosować przewody i kable:

tego samego typu co

- YDY 4x1,5 mm²
- YDY 3x1,5 mm²
- YDY 5x1,5 mm²
- YDY 2x1,5 mm²
- YDY 3x2,5 mm²

Należy stosować rury ochronne:

- Rury instalacyjne sztywne RVS 18, RVS 22, RVS 28
- Rury instalacyjne giętkie RG(-P) 18, RG(-P) 22, RG(-P) 28, RG(-P) 37
- Rury ochronne SRS 50.

Sterowanie oświetleniem należy wykonać przy pomocy łączników zgrupowanych w tablicy sterowniczej TSO.

Oświetlenie awaryjne należy wykonać w postaci opraw oświetlenia podstawowego wyposażonych w moduły oświetlenia awaryjnego i akumulatory. Zgodnie z aktualnymi przepisami, wszystkie oprawy wykorzystywane jako awaryjne winny być certyfikowane przez CNBOP.

Zasilania nowych urządzeń instalacji sanitarnych należy wykorzystać z istniejącej rozdzielnicą TEM1. Należy wykorzystać istniejące wolne miejsca rezerwowe, istniejące rezerwowe aparaty oraz zastosować nowe urządzenia zabezpieczające i sterujące tego samego producenta i typu.

Przejście kabli i przewodów przez ściany oddzieleni przeciwpożarowych należy wykonać w przepustach o odporności ogniowej takiej, jaka jest wymagana pomiędzy wydzieleniami pożarowymi.

Normy (stosować należy aktualne na czas projektowania):

- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60050-195 Słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-EN 60439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji powłocze

polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 3,6/6 kV – Ogólne wymagania i badania.

- PN-E-90410:1994 Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV – Ogólne wymagania i badania.
- PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV.
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 50146 Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
- PN-EN 61537 Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod. IP).

Zaprojektować i wykonać należy **sieć strukturalną** dla potrzeb instalacji AV.

Sieć powinna zostać zaprojektowana w topologii gwiazdy co oznacza, że wszystkie kable sieciowe podłączone będą do jednego przełącznika (switcha). Zakłada się montaż switcha i serwera w szafie Rack umieszczonej w zamkniętej strefie, bez dostępu osób postronnych. Do szafy Rack należy doprowadzić okablowanie LAN z punktu dystrybucyjnego, dzięki któremu możliwy będzie dostęp zdalny do serwera.

Okablowanie należy wykonać kablem ekranowanym FTP 4x2x0,5mm² kategorii 6a UTP – zgodny z normami okablowania strukturalnego: EIA/TIA 568-A i B, ISO/IEC 11801:2002, EN 50173:2002.

Na odcinku od panelu krosowego do punktu końcowego nie można wykonywać łączy pośrednich. Maksymalna długość kabla instalacyjnego nie może być dłuższa niż 90 metrów.

Wszystkie kable należy oznaczyć w sposób numeryczny tożsamo z obu stron.

Przewody należy prowadzić w korytach kablowych oraz rurach ochronnych.

Przy przejściach przez ściany i stropy należy zamontować koryto lub peszel ochronny na całej długości przejścia. Średnica osłony przejścia kablowego musi być większa o 50% od przestrzeni zajętej przez przewody.

W czasie instalacji przestrzegać promieni gięcia kabli: dla kabla UTP jest to minimum 8 średnic kabla, tj. ok. 40mm.

Kable teletechniczne należy odseparować od przewodów elektrycznych 230V poprzez zastosowanie przegród w korytach, a w przypadku prowadzenia okablowania w rurach ochronnych zachować odległość 30 cm pomiędzy przewodami tych instalacji.

Kable teletechniczne mogą przecinać się z przewodami zasilającymi pod kątem prostym.

Koryta kablowe, w których prowadzone będzie okablowanie strukturalne, należy uziemić aby zapobiec powstawaniu zakłóceń.

W salach ekspozycyjnych należy rozmieścić punkty dostępowe dla obsługi technicznej, zapewniające możliwość zdalnej kontroli i obsługi wystawy przez personel techniczny.

Przewody LAN po stronie szafy serwerowej należy zakończyć na patchpanelu kategorii 6. Przy stanowiskach przewody LAN zakończyć należy gniazdami natynkowymi, a w przypadku braku miejsca modułami keystone: moduł kat.6a RJ-K45 HK UTP zgodny z wymaganiami najnowszych norm okablowania strukturalnego: ISO/IEC 11801:2002, TIA/EIA 568-B.2.1, EN 50173:2002, zgodny z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej EMC.

Należy nie przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia dla poszczególnych kabli, w zależności od danych umieszczonych w kartach katalogowych.

Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów

Należy zostawić odpowiednie zapasy kabli UTP w PEL'ach (ok. 0,2m) i w przełącznicy (ok. 2m).

Wszystkie przepusty kablowe pionowe muszą być zabezpieczone masą ognioochronną. Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, trasa powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz przyszłej rozbudowy.

Przewody LAN doprowadzić należy również do dodatkowych stanowisk multimedialnych.

Po zakończeniu instalacji należy wykonać pomiary dla wszystkich obwodów okablowania, zgodnie z zaleceniami producentów elementów okablowania strukturalnego oraz normą PN-EN 50346:2002 i dołączyć wyniki do dokumentacji powykonawczej. Należy dokonać m.in. pomiarów: długości kabla UTP, opóźnienia propagacji, impedancji, rezystancji, tłumienia sygnału w zakresie do 100MHz.

I.3. Uzupelnienie części opisowej

I.3.2.Rysunki i opracowania koncepcyjne i projektowe

Rysunki koncepcyjne i opracowania Kłaput Project s.c. w Warszawie – załącznik A do niniejszego Opracowania.

Dyspozycja przestrzeni Muzeum Azji i Pacyfiku w Warszawie – załącznik B do niniejszego Opracowania.

II.Część informacyjna

II.1.Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Oświadczenie Inwestora o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	zał. 1
Dokumentacja archiwalna, w tym powykonawcza budynku i pomieszczeń Muzeum – wyciąg	zał. 2
Warunki ochrony przeciwpożarowej budynku	zał. 3
Dokumentacja istniejącego systemu sygnalizacji pożaru (SAP)	zał. 4
Decyzja 354/13 Mazowieckiego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie z dnia 1 marca 2013 r. Pozwolenie na użytkowanie	zał. 5

II.2.Przepisy prawne

Ustawy i rozporządzenia – obowiązujące Wykonawcę podczas realizacji zamówienia:

1. Ustawy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 2164 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 380 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyborach 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).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 191 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. o dozorcze technicznym (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 1125 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 672 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 1203 z późn. zm.).

2. Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 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/EWG /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 (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 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 (EWG) nr 339/93 /Dz. Urz. UE L 218 z 13.08.2008/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych /Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1968/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym /Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1966/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie sposobu prowadzenia Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych /Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2342/.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym /Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2332/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie zakresu informacji o wynikach zleconych badań próbek, przeprowadzonych kontrolach wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym i wydanych postanowieniach, decyzjach i opiniach oraz sposobu i terminu przekazywania tych informacji /Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2256/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2009 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu /Dz.U. 2009 nr 144 poz. 118/.
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2011 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych /M.P. 2011 nr 44 poz. 481/.
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych /M.P. 2004 nr 48 poz. 829/.
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie wykazu mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów /M. P. Nr 32, poz. 571/.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą /Dz. U. Nr 241, poz. 2077 z późn. zm./.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania /Dz. U. 2007 nr 143 poz. 1002 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 198, poz. 2042 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi /Dz. U. Nr 151, poz. 1256 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 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 /Dz. U. Nr 130 poz. 1389 z późn. zm. z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm./
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Dz.U. 2012, poz. 462/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późn. zm./.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm./.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /t.j.: Dz. U. z 2003, Nr 169 poz. 1650/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042 z późn. zm./.

Normy:

Instalacje sanitarne:

- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1. Postanowienia ogólne.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
- PN-81/B-10700 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych) Część 1. Wymagania ogólne
- PN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku, Cz.1. Postanowienia ogólne i wymagania, Cz.2. Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia, Cz.5. Montaż i badania. Instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności.
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- PN-75/H-74392 Łączniki z żeliwa ciągliwego białego.
- PN-79/M-75110 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe wydłużone.
- PN-79/M-75111 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór umywalkowy stojący.
- PN-79/M-75113 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór z ruchomą wylewką.
- PN-78/M-75114 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe.
- PN-78/M-75117 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie natryskowa.
- PN-80/M-75118 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie zlewozmywakowe i umywalkowe stojące.
- PN-74/M-75123 Armatura domowej sieci wodociągowej. Armatura toaletowa. Głowice suwakowe.
- PN-74/M-75124 Armatura domowej sieci wodociągowej. Bateria umywalkowa i zlewozmywakowa stojąca rozsuwalna.
- PN-75/M-75125 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe stojące kryte.
- PN-77/M-75126 Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe stojące jednootworowe.
- PN-80/M-75144 Armatura domowej sieci wodociągowej. Wylewki ruchome.
- PN-78/M-75147 Armatura domowej sieci wodociągowej. Mieszacze natryskowe.

- PN-76/M-75150 Armatura domowej sieci wodociągowej. Natrysk dźwigniowy.
- PN-70/M-75167 Armatura domowej sieci wodociągowej. Przedłużacze.
- PN-69/M-75172 Armatura domowej sieci wodociągowej. Spust do zbiorników płuczających.
- PN-80/M-75180 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory pływakowe.
- PN-75/M-75206 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe.
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-ISO 4064-2+Adl:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-ISO 4064-3:1 997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie.
- PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
- PN-ISO 7858-2:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne.
- PN-ISO 7858-3:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Metody badań.
- PN-88/M-54901.00 Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Wymagania i badania.
- PN-88/M-54901.01 Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Osłonki.
- PN-88/M-54901.02 Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Przedłużacze.
- PN-92/M-54901.03 Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Łączniki.
- PN-92/M-54901.04 Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Nakrętki do łączników.
- PN-88/M-54901.05 Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Uszczelki.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-67/C-89350 Kleje do montażu rurociągów z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Klej W.
- PN-81/B-10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonej polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-ENV 1519-2:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-ENV 1451-2:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- PN-79/M-75178.03 Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru.
- PN-90/M-75178.04 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu.
- PN-89/M-75178.05 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty.
- PN-81/B-12632 Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary.
- PN-81IB-12632/Az1:2002 Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary (Zmiana Az1).
- PN-79/B-12634 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki.
- PN-81/B-12635 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.
- PN-77/B-12636 Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki.
- PN-78/B-12637 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki lekarskie.
- PN-79/B-12638 Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania.
- PN-EN 251:2005 Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-91/B-77561 Brodziki z blachy stalowej emaliowane.
- PN-EN 695:2002 Zlewozmywaki kuchenne. Wymiary przyłączeniowe.

- PN-77/B-12636 Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki.
- PN-EN 31:2000 Umywalki na postumencie. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-EN 32:2000 Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-EN 111:2004 Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-751H-75301 Umywalki żeliwne emaliowane szeregowe do mycia zbiorowego.
- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- PN-86/B-75704. 01 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-90/B-75704.02 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych standardowych. Główne wymiary.
- PN-88/B-75704.03 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych kompakt. Główne wymiary.
- PN-88/B-75704.04 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych dziecięcych. Główne wymiary.
- PN-EN 1253-5:2002 Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich.
- PN-88/C-89206 Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu. PN-EN 681 -2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
- PN-EN-67/C-89350 Kleje do montażu rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-06050:1999/Ap1:2012 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne; Roboty ziemne. Wykopy. Konstrukcje fundamentowe. Prace podziemne
- PN-B-10736: 1999 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- PN-81/B-03020 Roboty ziemne. Strefy przemarzania gruntu.
- Normy instalacja c.o. i ciepła technologicznego
- PN - 82/B-02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN - 82/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN - 83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN - B/03406 Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń kubaturze do 600 m³
- PN – EN ISO 6946: 1998 + AI Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN - 91/B-02020 Ochrona cieplna budynków
- PN - 91/B-02420 Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych.
- PN-93/C-04607 Wymagania jakimi powinna odpowiadać woda do napełniania instalacji C.O.
- PN-64/B-10400 Określanie postępowania i wymagań jakie powinna spełniać instalacja C.O.
- PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór Dn.
- PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje, oznaczenia.
- PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje, oznaczenia.
- PN87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
- PN87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN87/B-02151.03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów.
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- prEN 12502-3 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę
- PN-B-0242 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
- PN-EN 1333: 1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN
- Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.

- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-70/N-0 1270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-0 1270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-0 1270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe
- Normy instalacja wentylacji i klimatyzacji:
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
- PN-67/B-03432 Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne
- PN-87/B-03433 Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-89/B-10425 Przewody dymowe spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczanie
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie
- PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 12238:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza
- PN-EN 12239:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań waporowego przepływu powietrza
- PN-EN 12589:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 13030:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu
- PN-EN 13180:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych
- PN-EN 13181:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku
- PN-EN 13182:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
- PN-EN 13264:2002 Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki podłogowe. Badania do klasyfikacji konstrukcyjnej
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

Sieci i instalacje elektryczne:

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-HD 60364-5-56:2010, PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12665:2011 Światło i oświetlenie - Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

Instalacje specjalistyczne i teletechniczne:

- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania
- PN-IEC 60364-7-713:2005 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Meble
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych przywołane w Dz.U.2002.75.690 z późniejszymi zmianami:
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008, PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
- PN-EN 50174-1:2010, PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010, PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50346:2004, PN-EN 50346:2004/A1:2009, PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 61935-1:2010 Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych - Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- PN-EN 61935-2:2011 Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii informatycznych - Część 2: Sznury zgodne z ISO/IEC 11801 oraz normami związanymi, PN-EN 61935-2-20:2010 Sprawdzanie symetrycznych kablowych linii telekomunikacyjnych zgodnych z serią norm EN 50173 - Część 2-20: Paczkordy i sznury - Norma szczegółowa ramowa do zastosowania dla klasy D
- PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- biurowe
- PN-EN 50174-1:2010, PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010, PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- ZN-96/TPSA-002 Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96/TPSA-006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-007 Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-009 Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badan. Kanalizacja
- Kablowa
- ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96/TPSA-014 Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-015 Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-016 Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-019 Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-020 Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-021 Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-027 Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania
- ZN-05/TPSA-030 Łączniki żył. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-031 Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania
- ZN-05/TPSA-032 Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania
- ZN-05/TPSA-033 Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-036 Urządzenia ochrony ludzi i instalacji przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania

Konstrukcja:

- PN-90B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

- PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- PN-90B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1990-2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji;
- PN-EN 1990:2004/Ap1:2004 Eurokod -Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod -Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1990:2004/Ap2:2010 Eurokod -Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1990:2004/AC:2010 Eurokod -Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2002 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-1; Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009, PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010, PN-EN 1991-1-1:2004/Ap2:2011 - Część 1-1: Oddziaływania ogólne -Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-3; Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009, PN-EN 1991-1-3:2005/Ap1:2010 Eurokod 1 -Oddziaływania na konstrukcje -Część 1-3: Oddziaływania ogólne -Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-4; Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-4:2008/Ap1:2010, PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009, PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010, PN-EN 1991-1-4:2008/Ap3:2011 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1996-2:2010, PN-EN 1996-2:2010/Ap1:2010 Eurokod 6 -Projektowanie konstrukcji murowych -Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów
- PN-EN 1996-1-1:2010/NA:2010 Eurokod 6 -Projektowanie konstrukcji murowych -Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -Projektowanie konstrukcji z betonu -Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1:2010, PN-EN 1992-1-1:2008/AC:2011 Eurokod 2 -Projektowanie konstrukcji z betonu -Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych -Część 1-3: Reguły ogólne -Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-EN 1993-1-3:2008/AC:2009 Eurokod 3 -Projektowanie konstrukcji stalowych -Część 1-3: Reguły ogólne -Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-EN 1993-1-3:2008/Ap1:2010 Eurokod 3 -Projektowanie konstrukcji stalowych -Część 1-3: Reguły ogólne -Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-83/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1997-1:2008,PN-EN 1997-1:2008/AC:2009, PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010, PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010 Eurokod 7 -Projektowanie geotechniczne -Część 1: Zasady ogólne
- PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami

Inne zalecane:

- PN-E-05003-01:1986 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02170:1985 - Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki
- PN-B-02171:1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-HD 308 S2:2007 - Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa

- PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 1 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-548:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
- PN-IEC 60364-5-551:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzenie
- PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446:2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
- PN-B-01706:1992 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny

- PN-B-10720:1998 - Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych -Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia i przewody ochronne
- PN-B-02440:1976 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej - Wymagania
- PN-B-10720:1998 - Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych -Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 12056-1:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
- PN-EN 12056-2:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 2: Kanalizacja sanitarna -Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-3:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 3: Przewody deszczowe -Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-4:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 4: Pompownie ścieków -Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-5:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-EN 13564-1:2004 - Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach -Część 1: Wymagania
- PN-B-01707:1992 - Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- PN-B-02413:1991 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego -Wymagania
- PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi -Wymagania
- PN-B-02415:1991 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych -Wymagania
- PN-B-02416:1991 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych - Wymagania
- PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-EN ISO 6946:2008 - Komponenty budowlane i elementy budynku -Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -Metoda obliczania
- PN-EN ISO 10077-1:2007 - Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN ISO 10077-2:2005 - Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Część 2: Metoda komputerowa dla ram
- PN-EN ISO 10211:2008 - Mostki cieplne w budynkach - Strumienie ciepła i temperatury powierzchni - Obliczenia szczegółowe
- PN-EN 12831:2006 - Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN ISO 13370:2008 - Ciepłne - właściwości użytkowe budynków -Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania
- PN-EN ISO 13789:2008 - Ciepłne właściwości użytkowe budynków -Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację - Metoda obliczania
- PN-EN ISO 14683:2008 - Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-B-02403:1982 - Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze
- PN-E-05204:1994 - Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
- PN-B-10425:1989 - Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły - Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-B-02011:1977 Obciążenia w obliczeniach statycznych -Obciążenie wiatrem
- PN-B-03430:1983 PN-B-03430:1983/ /Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej -Wymagania
- PN-B-03421:1978 - Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-EN 1507:2007 - Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
- PN-EN 12237:2005 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów -Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 12097:2007 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów -Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów

- PN-EN 779:2005 - Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczanie
- PN- HD 308 S2:2007 - Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-N-01256-02:1992 - Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02171:1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-E-05010:1991 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-E-05115:2002 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- PN-E-08501:1988 - Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50160:2002 - Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-EN 50310:2007 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-548:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
- PN-IEC 60364-5-551:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-7-704:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-706:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- PN-IEC 60364-7-707:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-7-714:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-HD 60364-7-715:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446:2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania i elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
- PN-EN 1838:2005 - Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia i przewody ochronne
- PN-E-05003-01:1986 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -Wymagania ogólne
- PN-E-05003-03:1989 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -Ochrona obostrzona
- PN-E-05003-04.1992 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -Ochrona specjalna
- PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- PN-IEC 61024-1:2001 PN-IEC 61024-1:2001/Apl:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -Zasady ogólne
- PN-IEC 61024-1-1:2001 PN-IEC 61024-1-1:2001/Apl:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -Zasady ogólne - Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- PN-IEC 61024-1-2:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -Zasady ogólne - Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie
- PN-IEC 61312-1:2001 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym - Zasady ogólne
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP) - Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia
- PN-IEC/TS 61312-3:2004 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym - Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD)
- PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie

- PN-EN 1363-1:2001 - Badania odporności ogniowej - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50200:2003 - Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02171:1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-B-02000:1982 - Obciążenia budowli - Zasady ustalania wartości
- PN-B-02001:1982 - Obciążenia budowli - Obciążenia stałe
- PN-B-02003:1982 - Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-B-02004:1982 - Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne - Obciążenia pojazdami
- PN-B-02010:1980 PN-B-02010:1980/ /Azl:2006 - Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie śniegiem
- PN-B-02011:1977 - Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie wiatrem
- PN-77/B-02011/Az-1 2009; Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
- PN-B-02013:1987 - Obciążenie budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie oblodzeniem
- PN-B-02014:1988 - Obciążenia budowli - Obciążenie gruntem
- PN-B-02015:1986 - Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie temperaturą
- PN-B-03001:1976 - Konstrukcje i podłoża budowli - Ogólne zasady obliczeń
- PN-B-03002:2007 - Konstrukcje murowe - Projektowanie i obliczanie
- PN-B-03020:1981 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03200:1990 - Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03215:1998 - Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
- PN-B-03230:1984 - Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowych - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03263:2000 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone wykonywane z kruszywowych betonów lekkich - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264:2002 PN-B-03264:2002/ /Ap 1:2004 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03300:2006 PN-B-03300:2006/ /Ap 1:2008 - Konstrukcje zespolone stałowo-betonowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 1990: Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
- PN-EN 1992: Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1993: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 1994: Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji stałowo-betonowych
- PN-EN 1995: Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
- PN-EN 1996: Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
- PN-EN 1997: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne
- PN-EN 1999: Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych
- PN-EN 81-58:2005 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Badania i próby
- PN-EN 1021-1:2007 - Meble - Ocena zapalności mebli tapicerowanych -Część 1: Źródło zapłonu: tłący się papieros
- PN-EN 1021-2:2007 - Meble - Ocena zapalności mebli tapicerowanych -Część 2: Źródło zapłonu: równoważnik płomienia zapalki
- PN-EN 1991-1-4:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje: część 1-2: Oddziaływania ogólne: oddziaływania wiatru
- PN-EN 1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-2: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
- PN-B-02852:2001 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru (w części dotyczącej gęstości obciążenia ogniowego - pkt 2)
- PN-B-02855:1988 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów

- PN-B-02867:1990 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany (w części dotyczącej ścian zewnętrznych przy działaniu ognia od strony elewacji)
- PN-EN ISO 6940: 2005 - Wyroby włókiennicze - Zachowanie się podczas palenia - Wyznaczanie zapalności pionowo umieszczonych próbek
- PN-EN ISO 6941: 2005 - Wyroby włókiennicze - Zachowanie się podczas palenia - Pomiar właściwości rozprzestrzeniania się płomienia na pionowo umieszczonych próbkach
- PN-EN 13501-1:2008 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień
- PN-EN 13501-2:2008 1 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
- PN-EN 13501-3:2007 1 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 3: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach: ogniodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpożarowych klap odcinających
- PN-EN 13501-4:2008 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 4: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej elementów systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu
- PN-EN 13501-5:2006 PN-EN 13501-5:2006/ AC:2008 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 5: Klasyfikacja na podstawie wyników badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy
- PN-EN ISO 6940:2005 - Wyroby włókiennicze - Zachowanie się podczas palenia - Wyznaczanie zapalności pionowo umieszczonych próbek
- PN-EN ISO 6941:2005 - Wyroby włókiennicze - Zachowanie się podczas palenia - Pomiar właściwości rozprzestrzeniania się płomienia na pionowo umieszczonych próbkach
- PN-B-02855:1988 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów
- PN-B-02870:1993 - Badania ogniowe - Małe kominy - Badania w podwyższonych temperaturach
- PN-N-01256-02:1992 - Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
- PN-N-01256-5:1998 - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-ISO 7010:2006 - Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności i publicznej
- PN-N-01256-5:1998 - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-ISO 7010:2006 - Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej
- PN-B-02003:1982 - Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne technologiczne - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-E-05204:1994 - Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02170:1985 - Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki
- PN-B-02171:1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02170:1985 - Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki
- PN-B-02171:1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-B-02151-3:1999 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych - Wymagania
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02156:1987 - Akustyka budowlana - Metody pomiaru dźwięku A w budynkach
- PN-B-02171:1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-EN ISO 140-4:2000 - Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 4: Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami
- PN-EN ISO 140-5:1999 - Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 5: Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych ściany zewnętrznej i jej elementów

- PN-EN ISO 140- 1 6:1999 - Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 6: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków uderzeniowych stropów
- PN-EN ISO 140-7:2000 - Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 7: Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych stropów
- PN-EN ISO 140-8:1999 - Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 8: Pomiary laboratoryjne tłumienia dźwięków uderzeniowych przez podłogi na masywnym stropie wzorcowym
- PN-EN ISO 140-12:2001 - Akustyka - Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 12: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych podniesionej podłogi pomiędzy dwoma sąsiednimi pomieszczeniami
- PN-EN 20140-3:1999 PN-EN 20140-3:1999/A1:2007 - Akustyka - Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 3: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych
- PN-EN 20140-9:1998 - Akustyka - Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 9: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych, dla sufitów podwieszonych z przestrzenią nad sufitem, mierzonej pomiędzy dwoma sąsiednimi pomieszczeniami
- PN-EN 20140-10:1994 - Akustyka - Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 10: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych małych elementów budowlanych
- PN-B-02151-3:1999 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych - Wymagania
- PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02156:1987 - Akustyka budowlana - Metody pomiaru dźwięku A w budynkach
- PN-B-02171.1988 - Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-EN ISO i 354:2005 - Akustyka - Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej
- PN-EN ISO 13788:2003 - Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku - Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa - Metody obliczania
- PN-ENV 1187:2004 PN-ENV 1187:2004/A1:2007 - Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy
- PN-EN 13501-1:2008 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynku - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień
- PN-EN 13501-5:2006 PN-EN 13501-5:2006/ AC:2008 - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 5: Klasyfikacja na podstawie wyników badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy

Pozostałe:

- PN-B-03264:2002: Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone.
- PN-90/B-03200: Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03002:1999: Konstrukcje murowe niezbrojone.
- PN-81/B-03020: Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-03150:2000: Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-83/B-03010: Ściany oporowe.
- Obciążenia budowli:
- PN-82/B-02000: Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001: Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne
- PN-77/B-02011: Obciążenie wiatrem.
- PN-80/B-02000/Az1: Obciążenie śniegiem.
- PN-82/B-02004: Obciążenia pojazdami.
- PN-EN 1341: Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-S-06100: Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
- PN-S-96026: Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-B-11111: Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11112: Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

- PN-S-06102: Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- PN-S-96023: Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
- PN-S-96025: Drogi samochodowe i lotniskowe -Nawierzchnie asfaltowe –Wymagania.
- PN-B-II213: Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
- PN-B-11113: Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-0448 I: Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-65/B-50505: Rusztowania budowlano-montażowe robocze, metalowe, nieruchome, stojakowe. Wymagania i badania techniczne i eksploatacja.
- PN-70/9082-03: Rusztowania na kółkach. Wymagania techniczne wykonania i odbioru
- PN-86/E-05003/01: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne
- PNIEC 61024-1: 2001: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-IEC 60364-5-56:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PNIEC 60364-4-4-43:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-525: Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
- PN-92/E05009/41: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-6-61:2000: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-80/C-89205: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-83/E-06305: Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- PN-85/E-02033: Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym
- PN-E-08350-14: Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- PN-70/B-02852: Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Obliczanie obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru.
- PN-82/B-02403: Ogrzewnictwo. Temperatry obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-EN 12831:2006: Obliczanie zapotrzebowania mocy.
- PN-B-03406:1994: Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- PN-82/B-02402: Temperatry ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-91/B-02416: Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania.
- PN-91/B-02420: Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
- PN-B-02414:1999: Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-90/B-01430: Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-90/M-75003: Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/M-75011: Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-90/M-75010: Termostatyczne zawory. Wymagania i badania.
- PN-91/M-75009: Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-92/M-75166: Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
- PN-91/B-2416: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania.
- PN-91/B-2419: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Badania.
- PN-91/B-2420: Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-91/B-02421:2000: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- PN-75/8864-13: Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.
- PN-93/C-04607: Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-92/B-01706: Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706:1992/Az1:1999: Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu –Zmiana do normy
- PN-92/B-01707: Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

- PN-81/B-10700/00: Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/B-10700/01: Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/B-10700/02: Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-92/B-10735: Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-72/B-10722: Wodociągi i kanalizacja. Przewody wewnętrzne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-80/H-74219: Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-79/H-74244: Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-83/B-03430: Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-83/B-03430/Az3: Wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej.
- PN-83/B-03430/Az3:2000: Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania-zmiana do normy.
- PN-B-02877-4: Instalacje grawitacyjne do odprowadzanie dymu i ciepła.
- PN-88/B-03433: Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budownictwie.
- PN-76/B-03420: Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-02877-4: Instalacje grawitacyjne do odprowadzanie dymu i ciepła.
- PN-83/B-03430: Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego użyteczności publicznej – Wymagania.
- PN-76/B-03420: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-EN 12599:2002: Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004: Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 356:2000 "Szkło w budownictwie. Szyby ochronne. Badania i klasyfikacja odporności na ręczny atak"
- PN-EN 357:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Ognioodporne elementy oszkleniowe z przezroczystych lub przejrzytych wyrobów szklanych. Klasyfikacja ognioodporności"
- PN-EN 410:2001/A2:2003 "Szkło w budownictwie. Określenie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia"
- PN-EN 673:1999/Apl:2003 "Szkło w budownictwie. Określenie współczynnika przenikania ciepła "U". Metoda obliczeniowa"
- PN-B-13079:1997 "Szkło budowlane. Szyby zespolone"
- PN-EN 1279-1:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady ustalające charakterystykę układu"
- PN-EN 1279-2:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci"
- PN-EN 1279-2:2004/Apl:2005 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci"
- PN-EN 1279-3:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu oraz tolerancje koncentracji gazu"
- PN-EN 1279-4:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 4: Metody badania fizycznych właściwości uszczelnień obrzeży"
- PN-EN 1279-5:2006 (U) "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 5: Ocena zgodności"
- PN-EN 1279-6:2004 "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 6: Zakładowa kontrola produkcji i badania okresowe"
- PN-EN 14449:2005 (U) "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Ocena zgodności/Zgodność wyrobu z normą"
- PN-EN ISO 12543-1:2000 "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Definicje i opis części składowych"
- PN-EN ISO 14438:2005 "Szkło w budownictwie. Określenie wartości bilansu energetycznego. Metoda obliczeniowa"
- PN-EN 50132-2-1:2007 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach
- PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
- PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe. Sygnalizatory akustyczne

- PN-EN 54-4:2001/A1:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 5: Czujki ciepła. Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki dymu. Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
- PN-EN 54-10:2005/A1:2006 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Czujniki płomienia. Czujki punktowe
- PN-EN 54-11:2004/A1:2006 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 12: Czujki dymu. Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-17:2006 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 17: Izolatory zwarc
- PN-EN 54-18:2006 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 18: Urządzenia wejścia/ wyjścia
- PN-EN 179:1999/A1:2002 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową. Wymagania i metody badań
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 295-10:2005 (U) Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania mandatowe
- PN-EN 413-1:2005 Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
- PN-EN 438-7:2005 (U) Wysokociśnieniowe laminaty dekoracyjne (HPL). Płyty z żywic termoutwardzalnych (zwane laminatami). Część 7: Laminaty kompaktowe i panele kompozytowe z HPL stosowane jako wykończenia ścian wewnętrznych i zewnętrznych oraz sufitów
- PN-EN 442-1:1999/A1:2005 Grzejniki. Część 1: Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
- PN-EN 516:2006 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie
- PN-EN 517:2006 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające
- PN-EN 520:2005 (U) Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań
- PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
- PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
- PN-EN 681-3:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 3: Materiały z gumy porowatej
- PN-EN 681-4:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu
- PN-EN 771-1:2006 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne
- PN-EN 771-5:2005/A1:2006; PN-EN 771-6:2006 (U) Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego
- PN-EN 845-1:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki
- PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża
- PN-EN 845-3:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych
- PN-EN 934-2:2002/A2:2006(U) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- PN-EN 934-3:2004/AC: 2005 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 3: Domieszki do zapraw do murów. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- PN-EN 998-1:2004/AC:2006 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska
- PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- PN-EN 1123-1:2002/A1:2005 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo. Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością
- PN-EN 1124-1:2002/A1:2005 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym. Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością
- PN-EN 1125:1999/A1:2002 Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane prętem poziomym. Wymagania i metody badań

- PN-EN 1154:1999/A1:2004 Okucia budowlane. Zamykacze drzwiowe z regulacją przebiegu zamykania. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1155:1999/A1:2004 Okucia budowlane. Przytrzymywacze elektryczne otwarcia drzwi rozwieranych i wahadłowych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1158:1999/A1: 2004 Okucia budowlane. Regulatory kolejności zamykania skrzydeł drzwiowych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1168:2005 (U) Prefabrykowane elementy z betonu. Płyty stropowe kanałowe
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1341:2003 Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1342:2003 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1433:2005/A1:2006 (U) Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
- PN-EN 1457:2003/A1:2004 Kominy. Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1469:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty okładzinowe. Wymagania
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchni betonu
- PN-EN 1504-3:2006 (U) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
- PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne
- PN-EN 1504-5:2005 (U) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Beton iniekcyjny
- PN-EN 1520:2005 Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
- PN-EN 1856-1:2005 Kominy. Wymagania dla kominów metalowych. Część 1: Części składowe systemów kominowych
- PN-EN 1856-2:2006 Kominy. Wymagania dotyczące kominów metalowych. Część 2: Metalowe kanały wewnętrzne i metalowe łączniki
- PN-EN 1857:2005/AC:2006 Kominy. Części składowe. Betonowe kanały wewnętrzne
- PN-EN 1858:2005 Kominy. Części składowe. Kształtki betonowe
- PN-EN 1916:2005 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1935:2003 Okucia budowlane. Zawiasy jednoosiowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 10025-1:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10224:2004/A1:2005 (U) Rury i łączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10311:2005 (U) Połączenia dla rur stalowych i łączek do transportu wody i innych płynów wodnych
- PN-EN 10312:2004/A1:2005 (U) Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 12004:2002/A1:2003 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne
- PN-EN 12057:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Elementy modularne. Wymagania
- PN-EN 12058:2005 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty podłogowe schodowe. Wymagania
- PN-EN 12094-1:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 1: Wymagania i metody badań dotyczące elektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających
- PN-EN 12094-2:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 2: Wymagania i metody badań dotyczące nieelektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających

- PN-EN 12094-3:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 3: Wymagania i metody badań dotyczące ręcznych urządzeń wyzwalających i zatrzymujących
- PN-EN 12094-4:2005 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 4: Wymagania i metody badań zespołów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwalających
- PN-EN 12094-5:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 5: Wymagania i metody badań zaworów kierunkowych wysokociśnieniowych i niskociśnieniowych oraz ich urządzeń wyzwalających stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂
- PN-EN 12094-6:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 6: Wymagania i metody badań nieelektrycznych urządzeń blokujących stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂
- PN-EN 12094-7:2002/ A1:2005 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 7: Wymagania i metody badań dysz stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂
- PN-EN 12094-9:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 9: Wymagania i metody badań dotyczące specjalnych czujek pożarowych
- PN-EN 12094-10:2006 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 10: Wymagania i metody badań dotyczące manometrów i łączników ciśnieniowych
- PN-EN 12094-11:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 11: Wymagania i metody badań dotyczące mechanicznych urządzeń ważących
- PN-EN 12094-12:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 12: Wymagania i metody badań dotyczące pneumatycznych urządzeń alarmowych
- PN-EN 12094-13:2005 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 13: Wymagania i metody badań zaworów zwrotnych
- PN-EN 12101-1:2005/A1: 2006 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych
- PN-EN 12101-2:2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych
- PN-EN 12101-3:2004/AC: 2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wentylatorów oddymiających
- PN-EN 12101-6:2005 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń
- PN-EN 12101-10:2006 (U) Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 10: Źródła energii
- PN-EN 12209:2005/AC: 2006 Okucia budowlane. Zamki. Zamki wraz z zaczepami. Wymagania i metody badań
- PN-EN 12259-1:2005/A3:2006 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 1: Tryskacze
- PN-EN 12259-2:2001/ A2:2006 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 2: Zawory kontrolno-alarmowe wodne
- PN-EN 12259-3:2003/A2: 2006 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 3: Zawory kontrolno-alarmowe powietrzne
- PN-EN 12259-4:2003 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 4: Turbinowe urządzenia alarmowe
- PN-EN 12259-5:2005 Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń tryskaczowych i zraszaczowych. Część 5: Wskaźniki przepływu wody
- PN-EN 12380:2005 Zawory napowietrzające do systemów kanalizacyjnych. Wymagania, metody badań i ocena zgodności
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
- PN-EN 12794:2005 (U) Prefabrykaty betonowe. Pale fundamentowe
- PN-EN 12859:2002/A1:2004 Płyty gipsowe. Definicje, wymagania i metody badań Płyty gipsowe. Definicje, wymagania i metody badań
- PN-EN 12860:2002 Kleje gipsowe do płyt gipsowych. Definicje, wymagania i metody badań
- PN-EN 12878:2005 (U) Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych na bazie cementu i/lub wapna. Wymagania i metody badań
- PN-EN 12951:2005 (U) Prefabrykowane akcesoria dachowe. Drabiny dachowe zamocowane na stałe. Charakterystyka wyrobu i metody badań
- PN-EN 13055-1:2003 Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy

- PN-EN 13055-2:2006 Kruszywa lekkie. Część 2: Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń oraz niezwiązanych i związanych zastosowań
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13162:2002/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13163:2004/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13164:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13165:2003/A2:2005, AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13166:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13167:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13168:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13169:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13170:2003/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13171:2002/AC: 2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Wymagania
- PN-EN 13224:2006 Prefabrykaty betonowe. Płyty stropowe żebrowe
- PN-EN 13225:2006 Prefabrykaty betonowe. Podłużne elementy konstrukcyjne
- PN-EN 13249:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
- PN-EN 13249:2002/A1: 2005 (U) Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
- PN-EN 13250:2002/A1: 2005 (U) Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych
- PN-EN 13251:2002/A1: 2005 (U) Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych
- PN-EN 13252:2002/A1: 2005 (U) Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych
- PN-EN 13257:2002/A1: 2005 (U) Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy składowisk odpadów stałych
- PN-EN 13279-1:2005 (U) Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 1: Definicje i wymagania
- PN-EN 13310:2005 Zlewozmywaki kuchenne. Wymagania użytkowe i metody badań
- PN-EN 13564-1:2004 Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach. Część 1: Wymagania
- PN-EN 13565-1:2004 (U) Stałe urządzenia gaśnicze. Urządzenia piankowe. Część 1: Wymagania i metody badań podzespołów
- PN-EN 13658-1:2005 (U) Listwy metalowe i obrzeża. Definicje, wymagania i metody badań. Część 1: Tynkowanie wewnątrz pomieszczeń
- PN-EN 13658-2:2005 (U) Listwy metalowe i obrzeża. Definicje, wymagania i metody badań. Część 2: Tynkowanie zewnętrzne
- PN-EN 13659:2006 Żaluzje. Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem
- PN-EN 13693:2005 (U) Prefabrykaty betonowe. Specjalne elementy dachowe
- PN-EN 13707:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do izolacji wodochronnej dachów. Definicje i właściwości
- PN-EN 13747:2005 (U) Prefabrykaty z betonu. Płyty stropowe dla systemów stropowych
- PN-EN 13748-1:2005/A1:2006 (U) Płytki lastrykowe Część 1: Płytki lastrykowe do zastosowań wewnętrznych
- PN-EN 13748-2:2006 Płytki lastrykowe. Część 2: Płytki lastrykowe do zastosowań zewnętrznych
- PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania
- PN-EN 13830:2005 Ściany osłonowe. Norma wyrobu
- PN-EN 13859-1:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Definicje

- i właściwości wyrobów podkładowych. Część 1: Wyroby podkładowe do nieciągłych pokryć dachowych
- PN-EN 13859-2:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Definicje
- i właściwości wyrobów podkładowych. Część 2: Wyroby podkładowe do ścian
- PN-EN 13950:2006 (U) Płyty zespolone gipsowo-kartonowe do izolacji cieplnej/akustycznej. Definicje, wymagania i metody badań
 - PN-EN 13956:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Definicje i właściwości
 - PN-EN 13963:2005 (U) Materiały łączące do płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań
 - PN-EN 13964:2005 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań
 - PN-EN 13967:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości
 - PN-EN 13969:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości
 - PN-EN 13970:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Asfaltowe warstwy regulacyjne pary wodnej. Definicje i właściwości
 - PN-EN 13978-1:2005 (U) Prefabrykaty z betonu. Prefabrykowane garaże betonowe. Część 1: Wymagania dla żelbetowych garaży monolitycznych lub składających się z pojedynczych sekcji o rozpiętości pomieszczenia
 - PN-EN 13984:2005 (U) Elastyczne wyroby wodochronne. Warstwy regulacyjne pary wodnej z tworzyw sztucznych i kauczuku. Definicje i właściwości
 - PN-EN 13986:2006 Płyty drewnopochodne stosowane w budownictwie. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie
 - PN-EN 14041:2006 Elastyczne, włókiennicze i laminowane pokrycia podłogowe. Właściwości zasadnicze
 - PN-EN 14063-1:2005 Materiały i wyroby do izolacji cieplnej. Wyroby z lekkiego kruszywa z pęczniejących surowców ilastych (LWA) formowane in situ. Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej przed zamontowaniem
 - PN-EN 14080:2006 Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Wymagania
 - PN-EN 14081-1:2006 (U) Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym. Część 1: Wymagania ogólne
 - PN-EN 14188-1:2005 (U) Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
 - PN-EN 14188-2:2005 (U) Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
 - PN-EN 14188-3:2006 (U) Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 3: Wymagania dla prefabrykowanych złączy
 - PN-EN 14190:2005 (U) Wyroby przetworzone z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań
 - PN-EN 14195:2005 (U) Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla systemów z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań
 - PN-EN 14209:2006 (U) Wstępnie formowane gzymsy z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań
 - PN-EN 14216:2005 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
 - PN-EN 14250:2005 Konstrukcje drewniane. Wymagania produkcyjne dotyczące prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych łączonych płytkami kolczastymi
 - PN-EN 14296:2005 (U) Urządzenia sanitarne. Publiczne umywalnie do mycia rąk
 - PN-EN 14316-1:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby do izolacji cieplnej z perlitu ekspandowanego (EP) formowane in situ. Część 1: Specyfikacja wyrobów przed zastosowaniem – w postaci związanej i niezwiązanej
 - PN-EN 14317-1:2005 (U) Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby do izolacji cieplnej z eksfoliowanego wermikulitu (EV) formowane in situ. Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci związanej i niezwiązanej przed zamontowaniem
 - PN-EN 14339:2005 (U) Hydranty podziemne
 - PN-EN 14342:2006 Podłogi drewniane. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie
 - PN-EN 14374:2005 Konstrukcje drewniane. Fornir klejony warstwowo (LVL). Wymagania
 - PN-EN 14384:2005 (U) Hydranty nadziemne
 - PN-EN 14399-1:2005 (U) Obciążone wstępnie konstrukcyjne złącze śrubowe wysokiej wytrzymałości. Część 1: Wymagania ogólne
 - PN-EN 14411:2005 Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie

- PN-EN 14428:2006 Kabiny prysznicowe. Wymagania funkcjonalne i metody badania
- PN-EN 14471:2005 (U) Kominy. Systemy kominów z kanałami spalinowymi z tworzyw sztucznych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 14496:2006 (U) Kleje gipsowe do płyt zespolonych stosowanych w izolacji cieplnej/akustycznej oraz do płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań
- PN-EN 14604:2005 (U) Autonomiczne czujki dymu
- PN-EN 14782:2006 (U) Samonośne płyty metalowe do pokryć dachowych, zewnętrznych okładzin i wewnętrznych wykładzin. Charakterystyka wyrobu

W trakcie projektowania i realizacji inwestycji obowiązują ponadto przepisy prawne i normy przywołane w Części opisowej niniejszego Opracowania.

oraz:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Arkady, 1989 r.
- Wytyczne techniczne G-3.1, Pomiary i opracowania realizacyjne, GUGiK, Warszawa 2006
- Instrukcja odbudowy nawierzchni drogowych po wykopach związanych z wykonaniem i remontami urządzeń podziemnej infrastruktury technicznej, IGPIK, Warszawa 2000
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, COBRTI INSTAL
- - Bogucki, Żybertowicz Tablice do projektowania konstrukcji metalowych ARKADY Warszawa 1996
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instalacje wodociągowe z tworzyw sztucznych. OWEOB „Promocja” Sp. z o.o. Warszawa 2005r.
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instalacje kanalizacyjne z tworzyw sztucznych. OWEOB „Promocja” Sp. z o.o. Warszawa
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, część II - instalacje Sanitarne i Przemysłowe, M. B. P. M. B, Warszawa
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1996 r.
- Instalacje elektryczne. Warunki techniczne z komentarzami. Wymagania odbioru i eksploatacji. Przepisy prawne i normy. Wydanie III. Warszawa, COBO-Profil, COBR Elektromontaż 2000.

W trakcie projektowania i realizacji inwestycji obowiązują ponadto przepisy prawne i normy przywołane w Części opisowej niniejszego Opracowania.

Stosować należy przepisy prawne i normy aktualne na czas projektowania inwestycji.