INNOWACYJNA GOSPODARKA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

Projekt współfinansowany przez Unie Europejska ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Nazwa dokumentu:

Wytyczne dla branż

Budynek nr 1 B i C

Nr rew.	Opracowano / Data	Zatwierdzono / Data	Sprawdzono / Data	Zatwierdzono / Data
	M+W PI		WCB EIT+	
04				
03				
02	MSO / 08.02.2011	MRO / 08.02.2010		
01	MSO / 31.01.2011	MRO / 31.01.2010		
00	MSO / 06.12.2010	MRO / 06.12.2010		

M+W Process Industries Sp. z o.o. Branch Poland

M+W GROUP

Adres: ul. Sadowa 8,
80-771 Gdańsk,
Polska

Wrocławskie Centrum Badań EIT+ Sp. z o.o.

Adres: ul. Stabłowicka 147/149,
54-066 Wrocław,
Polska

Projekt:

Dolnośląskie Centrum Materiałów i Biomateriałów Wrocławskie Centrum Badań EIT+

Typ dokumentu:

Raport - Wytyczne

Nr dokumentu M+W PI:

PT-03-0001-02

Nr projektu M+W PI	Nr projektu WCB EIT+:	Nr dokumentu WCB EIT+:
2303238	**WCB/12/IX/2010**	

Ilość stron wraz ze stroną tytułową: **129**

Spis treści

1 Cel dokumentu 5

2 Historia zmian 5

3 Wytyczne dla aranżacji budynku 6

3.1 Aranżacja pomieszczeń. 6
3.2 Wytyczne ogólne 6

4 Wytyczne dla pracowni badawczych 7

4.1 Pracownia Ogólna (H1, H2) 7
4.2 Pracownia Spektrometrii NMR (A1, A2) 7
4.3 Pracownia Obrazowania MRI (B2) 9
4.4 Pracownia EPR (C2) i FTIR (C1) 10
4.5 Pracownia Spektrometrii MS (D1, D3) 11
4.6 Pracownia Dyfraktometrii (E1, E3) 12
4.7 Pracownia Krystalizacji (F2) 13
4.8 Pracownia Chromatografii Gazowej (J) 13
4.9 Pracownia Spektroskopii Optycznej (I1, I2, I3, I4) 13
4.10 Pracownia Spektroskopii AAS (G) 14

5 Architektura 15

5.1 Roboty rozbiórkowe 15
5.2 Roboty ziemne 15
5.3 Fundamenty 18
5.4 Zbrojenie betonu 18
5.5 Beton 20
5.6 Prefabrykaty 25
5.7 Konstrukcje drewniane 26
5.8 Impregnacja i odgrzybianie 30
5.9 Konstrukcje stalowe 31
5.10 Roboty murowe 37
5.11 Roboty pokrywcze 41
5.12 Roboty tynkarskie 45
5.13 Roboty izolacyjne 51
5.14 Ściany z Płyt G-K 56
5.15 Posadzki 60
5.15.1 Systemy posadzkowe 60
5.16 Sufity 63

5.17 Okna ... 64
5.18 Drzwi ... 64
5.19 Izolacje przeciwwilgociowe ścian ... 64
5.20 Renowacja elewacji ... 65
5.21 Obróbki blacharskie ... 65
5.22 Dachy ... 65
5.23 Ochrona przed hałasem: ... 65
5.24 Balustrady ... 66
5.25 Dźwig i platforma ... 67
5.26 Zagospodarowanie terenu ... 68
5.27 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych ... 69

6 Konstrukcja ... 72

6.1 Ogólny opis prac na kondygnacjach ... 72

7 Wentylacja ... 74

7.1 Zewnętrzne warunki projektowe ... 74
7.2 Wewnętrzne warunki projektowe ... 74
7.3 Wytyczne projektowe dla wentylacji ... 74
7.4 Specjalne systemy wyciągowe powietrza ... 75
7.4.1 Wyciąg z dygestoriów ... 75
7.4.2 Wyciąg z ramion wyciągowych ... 75
7.4.3 Szafy wentylowane na odczynniki palne ... 76
7.4.4 Szafy wentylowane na kwasy i zasady oraz na chemikalia ... 76
7.4.5 Szafy bezpiecznego magazynowania ... 76
7.5 Wytyczne wykonawcze ... 77
7.5.1 Uwagi ogólne ... 77
7.5.2 Wymagania BHP ... 77
7.5.3 Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji ... 77
7.5.4 Standard wykonania central klimatyzacyjnych ... 77
7.5.5 Zastosowana armatura wentylacyjna ... 78
7.5.6 Materiały do wykonania zaprojektowanej instalacji ... 79
7.5.7 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych ... 80
7.5.8 Wytyczne montażowe i rozruchowe central, kanałów wentylacyjnych oraz armatury ... 81
7.5.9 Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru i eksploatacji instalacji ... 82

8 Instalacje ... 83

8.1 Instalacje zewnętrzne ... 84
8.2 Instalacje wewnętrzne – systemy krytyczne ... 84
8.2.1 Gazy Laboratoryjne ... 84
8.3 Instalacje wewnętrzne – systemy niekrytyczne ... 85

8.3.1 Kanalizacja Sanitarna 85
8.3.2 Kanalizacja Technologiczna 85
8.3.3 Woda Chłodząca 86
8.3.4 Próżnia 87
8.3.5 Woda użytkowa 87
8.3.6 Woda Uzdatniona 88
8.3.7 Sprężone powietrze 89

9 Wyposażenie sanitarne i instalacyjne 90

10 Instalacje elektryczne i systemy niskoprądowe 91

10.1 Stacja transformatorowa dla Budynku 1BC 91
10.2 Agregat prądotwórczy dla Budynku 1BC 92
10.3 Rozdzielnica główna, wewnętrzne linie zasilające 92
10.4 Podrozdzielnice 93
10.5 Pomiar energii elektrycznej 94
10.6 Centralny UPS / wszystkie UPS>20kVA 94
10.7 Trasy kablowe 95
10.8 Instalacje oświetleniowe 96
10.9 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych 97
10.10 Instalacja odbiorników produkcyjnych 97
10.11 Instalacja zasilania urządzeń komputerowych (UPS-owe) 97
10.12 Wymagania ogólne dla gniazd i osprzętu 98
10.13 Połączenia wyrównawcze 98
10.14 Instalacja w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem 98

11 Systemy niskoprądowe 99

11.1 System sterowania i nadzoru BMS. 99
11.1.1 Podstawowe cele systemu 99
11.1.2 Architektura systemu 100
11.1.3 Warstwa urządzeń obiektowych 100
11.1.4 Rozdzielnica zasilająco-sterująca 100
11.1.5 Warstwa urządzeń sterownikowych 101
11.1.6 Warstwa systemu nadrzędnego 101
11.1.7 Wymagania 102
11.2 System automatycznej sygnalizacji pożaru. 108
11.3 Okablowanie strukturalne. 109
11.4 Zintegrowany system bezpieczeństwa budynku 114

1 Cel dokumentu

Celem niniejszego dokumentu jest przedstawienie wytycznych dla branż na podstawie głównych założeń technologicznych i wynikających z nich zmian, koniecznych dla dostosowania dla istniejącego projektu do wymagań wyposażenia laboratoryjnego.

2 Historia zmian

Poniżej wymienione są wszystkie rewizje niniejszego dokumentu wraz z opisem głównych zmian.

Rewizja	Data	Opis zmiany
00	06.12.2010	Pierwsze wydanie
01	31.01.2011	Aktualizacja wytycznych, uzupełnienie wytycznych dla MRI
02	08.02.2011	Aktualizacja wytycznych

3 Wytyczne dla aranżacji budynku

3.1 Aranżacja pomieszczeń.

Układ pomieszczeń należy wykonać zgodnie rysunkami:

- Wytyczne technologiczne dla zmiana aranżacji Budynek 1 – piwnica PT-11-0020
- Wytyczne technologiczne dla zmiana aranżacji Budynek 1 – parter PT-11-0120
- Wytyczne technologiczne dla zmiana aranżacji Budynek 1 – piętro 1 PT-11-0220
- Wytyczne technologiczne dla zmiana aranżacji Budynek 1 – piętro 2 PT-11-0320

3.2 Wytyczne ogólne

- Zaprojektować należy centralne laboratorium, spełniające stosowne wymagania dla potrzeb ich akredytacji GLP (wraz z wyposażeniem w urządzenia i sprzęt laboratoryjny oraz z zapleczem technicznym i socjalnym), w którym prowadzone będą badania,
  Podczas projektowania należy uwzględnić poniższe dokumenty:
  - PN-EN ISO 15189:2008 - Laboratoria medyczne - Szczególne wymagania dotyczące jakości i kompetencji
  - PN-EN ISO/IEC 17025 - Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia - Dz.U. Nr116, poz. 1103 – “w sprawie kryteriów, które powinny spełniać jednostki organizacyjne wykonujące badania substancji i preparatów chemicznych, oraz kontroli spełniania tych kryteriów”;
- Zaprojektować prawidłowe ciągi komunikacji poziomej i pionowej, w tym m.in.:
  - Należy przeanalizować sposób ułożenia dróg komunikacyjnych i ewakuacyjnych na kondygnacji 1 piętra (+1) w pobliżu klatki schodowej ze względu na różnice w rzędnych – obecnie klatka schodowa jest na rzędnej +3,50 z wejściem wprost do pomieszczeń z rzedną +3,70,
  - Należy przeanalizować warunki ewakuacji na kondygnacjach parteru i piwnicy (0 i -1),
  - Należy przeanalizować warunki ewakuacji z klatki schodowej łączącej kondygnacje 2 i 3 piętra (+2 i +3),
  - Drzwi do pomieszczeń powinny być otwierane do wewnątrz, a nie na drogę ewakuacyjną – uwaga do rysunków PT-11-0020, PT-11-0120, PT-11-0220 oraz PT-11-0320,
  - Drzwi do klatki schodowej powinny się otwierać na klatkę schodową
  - Należy przeanalizować czy zaproponowana winda komunikująca kondygnacje od -1 do +3 na pewno umożliwia wjazd do jej kabiny noszy z chorym, aby spełnić art.54 wraz z art.193 warunków technicznych w zakresie zapewnienia przewozu chorym na noszach w budynkach o rzędnej posadzki którejkolwiek kondygnacji powyżej +9,5m
  - Należy zapewnić w WC dla osób niepełnosprawnych ruchowo zgodnie z art.86 warunków technicznych przestrzeń manewrową o wymiarach 1,5x1,5m,
  - Obniżenie pomieszczenia C2 do poziomu pomieszczenia C1 (parter),
  - Przesunięcie schodów na parterze zgodnie z rysunkiem PT-11-0120,
- Zapewnić dostępność osobom niepełnosprawnym,
- Wyposażyć obiekt w niezbędne instalacje,
- Wyposażyć obiekt w indywidualną kotłownię gazową (kotły usytuowane w części „A”, obsługujące cały budynek nr 1).

- Należy zaprojektować klapy oddymiające w obu klatkach schodowych, sposobów napowietrzania obu klatek schodowych itp.,
- Dla pomieszczeń laboratoryjnych w budynku 1BC nie ma wymogu zastosowania ścian systemowych modułowe do pomieszczeń czystych,
- Należy przeanalizować przyjęte rozwiązania konstrukcyjne i wykonać projekt nowego stropu pod przedmiotowe urządzenia. Strop taki może być oddylatowany od reszty struktury budynki oraz posadowiony na osobnych słupach, zapewniając w ten sposób prawidłową nośność oraz ograniczyć wpływ ewentualnych drgań na budynek.

4 Wytyczne dla pracowni badawczych

4.1 Pracownia Ogólna (H1, H2)

- w pomieszczeniu do operacji z próbkami niebezpiecznymi (H2) i śluzie musi być zapewnione podciśnienie z kaskadą ciśnienia;
- pomieszczenie do operacji z próbkami niebezpiecznymi (H2) musi być wykonane zgodnie z wytycznymi dla BSL2;

4.2 Pracownia Spektrometrii NMR (A1, A2)

- drzwi do pracowni NMR (A1, A2) muszą umożliwiać transport dewarów (2,1m);
- pokój operatora (A3) – przeszklenia do pomieszczeń NMR (A1,A2), które mają zapewnić swobodną obserwację spektrometrów;
- w pomieszczeniu przy każdym aparacie przy stole laboratoryjnym dostępna ma być woda, azot i zasilanie elektryczne
- duże konstrukcje metalowe nie mogą być zainstalowane pobliżu urządzenia - min. 4m.
- waga urządzania NMR 700 – 3100 kg, NMR 600 – 2300 kg, NMR 500 – 1500 kg.
- pracownia musi być wyposażona w awaryjny system odprowadzenia gazowego Helu (Quench Line)

<u>Wytyczne dla zainstalowania urządzeń NMR</u>

- magnes spektrometru musi być posadowiony na niezbrojonym fundamencie betonowym, którego grubość musi zostać przeliczona względem masy magnesu według specyfikacji producenta – orientacyjnie około 1,5 m grubości; w przypadku najmniejszego urządzenia nie jest bezwzględnie konieczny, ale również zalecany;
- wygaszanie pola magnesu w kierunku pionowym jest mniejsze niż poziomo, należy zapewnić odpowiednią wysokość pomieszczeń, według specyfikacji producenta (powyżej 3 m);
- korytarze i drzwi transportowe muszą zapewnić drogę transportu do 2,20 m wysokości i 2,10 m szerokości;
- sufit podwieszany nie zalecany;
- kompresory gazów należy umieścić poza obszarem klatki Faradaya;
- klatka Faradaya – dostosowana jest do wymogów konkretnego urządzenia i jest dostarczana przez dostawcę NMR jednocześnie z urządzeniami;
- sprężarki muszą być oddzielne dla każdego z aparatów, pomieszczenie sprężarek musi być wentylowane, z kratką ściekową;
- podłogi w pomieszczeniu przemysłowe, antystatyczne;

- wszystkie elementy wyposażenia w laboratoriach NMR zaprojektowane w sposób zapewniający zminimalizowane odkładanie kurzu (np. lampy oświetleniowe).
- Wymagane oddzielne uziemienie dla każdego z urządzeń NMR (700MHz, 600MHz, 500MHz)
- duże konstrukcje metalowe nie mogą być zainstalowane pobliżu urządzenia.
- dopuszczalne wibracje w pomieszczeniu określone na podstawie modelu urządzenia i wytycznych od dostawcy zamieszczone są w poniższych tabelach:

Wartości progowe poziomu drgań dla 700 MHz systemów magnetycznych

Częstotliwość	Dopuszczalna amplituda drgań ze zintegrowanym systemem podpór antywibracyjnych (Gimbal)	
[Hz]	[µm/s^2]	[µg]
0 - 5	10	1
5 - 10	300	30
10 - 15	2000	200
15 - 20	2500	250
>20	3500	350

Wartości progowe poziomu drgań dla 600 MHz systemów magnetycznych

Częstotliwość	Dopuszczalna amplituda drgań ze standardowo zintegrowanym systemem podpór antywibracyjnych (LC100)		Dopuszczalna amplituda drgań ze zintegrowanym systemem podpór antywibracyjnych (Gimbal), jako opcja.	
[Hz]	[µm/s^2]	[µg]	[µm/s^2]	[µg]
0 - 5	10	1	10	1
5 - 10	100	10	300	30
10 - 15	500	50	2000	200
15 - 20	1000	100	2500	250
>20	2000	200	3500	350

Wartości progowe poziomu drgań dla 500 MHz systemów magnetycznych

Częstotliwość	Dopuszczalna amplituda drgań ze standardowo zintegrowanym systemem podpór antywibracyjnych (Elastomer)		Dopuszczalna amplituda drgań ze zintegrowanym systemem podpór antywibracyjnych (Gimbal), jako opcja.	
[Hz]	[µm/s^2]	[µg]	[µm/s^2]	[µg]
0 - 5	10	1	10	1
5 - 10	100	10	300	30
10 - 15	100	10	2000	200
15 - 20	100	10	2500	250
>20	200	20	3500	350

Warunki w pracowni

- temperatura w pomieszczeniu 17-25°C
- wymagana stabilność temperatury : +/- 1°C na godzinę dla NMR 500 MHz oraz +/- 0,5°C dla NMR-ów 600 MHz i 700 MHz w bliskim otoczeniu spektrometru (obszar porównywalny ze strefą 5G);
- wilgotność względna 30-80% rH (bez kondensacji)

Wytyczne dla instalacji mediów

- Ciekły Azot i ciekły Hel do NMR będzie do uzupełniany z zewnętrznych źródeł.
- Hel (50L/ 200 bar), Azot (50L/ 200 bar), czystość gazów - minimalna czystości 99,99%
- Sprężone powietrze

4.3 Pracownia Obrazowania MRI (B2)

- duże konstrukcje metalowe nie mogą być zainstalowane pobliżu urządzenia - min. odległość 10 m
- klatka Faradaya będzie dostarczona razem z urządzeniem przez dostawcę

Warunki w pracowni

- temperatura w pomieszczeniu 25+/-2°C
- wymagana stabilność temperatury +/- 1°C na godzinę w bliskim otoczeniu spektrometru
- wilgotność względna 40-60% rH (bez kondensacji)
- pracownia musi być wyposażona w awaryjny system odprowadzenia gazowego Helu (Quench Line)
- odpowiednia szerokość drzwi – transport dewarów

Wytyczne dla zainstalowania urządzenia MRI

- magnes urządzenia musi być posadowiony na niezbrojonym fundamencie betonowym, odizolowanym od budynku, aby wyeliminować wpływ drgań na urządzenie.
- wytyczne dotyczące maksymalnych dopuszczalnych wibracji w przedziale częstotliwości 5-30Hz, zawarte są w poniższej tabeli:

Zakres częstotliwości dla wibracji stropu	Standardowa konfiguracja ze zintegrowanym systemem tłumienia drgań (dopuszczalny poziom wibracji)		Standardowa konfiguracja bez zintegrowanego systemu tłumienia drgań (dopuszczalny poziom wibracji)	
[Hz]	[µg]	[mm/s^2]	[µg]	[mm/s^2]
5-10	≤800	≤7.848	≤220	≤2.1582
>10-15	≤600	≤5.886	≤35	≤0.34335
>15-20	≤1200	≤11.772	≤50	≤0.4905
>20-30	≤14000	≤137.34	≤450	≤4.4145

- podłogi w pomieszczeniu przemysłowe, antystatyczne;
- instalacje rozprowadzone listwami na ścianach, maksymalna odległość: szafa elektryczna (pomieszczenie techniczne) – konsola MRI, nie może przekraczać 25 m
- wszystkie elementy wyposażenia w laboratorium MRI zaprojektowane w sposób zapewniający zminimalizowane odkładanie kurzu (np. lampy oświetleniowe).
- Wymagane oddzielne uziemienie dla urządzenia.

Wytyczne dla instalacji mediów

- Ciekły Azot i ciekły Hel do MRI będzie do uzupełniany z zewnętrznych źródeł.
- Hel gazowy (czystość 99,996%)
- Sprężone powietrze

4.4 Pracownia EPR (C2) i FTIR (C1)

Warunki ogólne w pracowni

Pracownia EPR

- dla EPR minimalna wysokość pomieszczenia 3,2 m
- ciężar urządzenia EPR do 3000 kg,
- temperatura w pomieszczeniu EPR 18-30°C
- wymagana stabilność temperatury (EPR) +/- 1°C na godzinę w bliskim otoczeniu urządzenia
- wilgotność względna (EPR) 20-60% rH (bez kondensacji)
- zalecany jest postument betonowy
- zalecana jest wykładzina elektrostatyczna w pomieszczeniu EPR
- Pracownia EPR musi być wyposażona w awaryjny system odprowadzenia gazowego Helu (Quench Line)
- Wymagane oddzielne uziemienie dla urządzenia
- Odpowiednia szerokość drzwi – transport dewarów

Wytyczne dla instalacji mediów

- Ciekły Hel i ciekły Azot do EPR będzie do uzupełniany z zewnętrznych źródeł
- Hel (200 bar), Azot (200 bar), gazowy jest wymagany w pomieszczeniu
- Woda chłodząca

Pracownia FT-IR

- temperatura w pomieszczeniu FT-iR 15-35°C,
- optymalna temperatura pracy urządzenia zapewniająca osiągnięcie najlepszych wyników 20°C +/- 2°C
- wilgotność względna nie większa niż 75% rH (bez kondensacji)
- aparat umieszczany na blacie stołu
- odpowiednia szerokość drzwi – transport dewarów

Wytyczne dla instalacji mediów

- sprężone powietrze do przedmuchiwania aparatu
- ciekły azot do FT-IR będzie uzupełniany z zewnętrznych źródeł

4.5 Pracownia Spektrometrii MS (D1, D3)

Pomieszczenie D1

Wyposażenie pracowni

- drzwi do pracowni – minimalna szerokość drzwi 93cm

Warunki w pracowni

- temperatura w pomieszczeniu 15-27°C (optimum 18-21°C)
- wymagana stabilność temperatury temp. ±5°C/5min.
- wilgotność względna 50-80%
- dopuszczalny stopień wibracji umieszczony w tabeli poniżej:

Dane pomiarowe drgań	
Częstotliwość [Hz]	Prędkość [mm/s]
48.3	0.09
25.25	0.07
11.0	0.05
10.8	0.06
6.5	0.02
2.5	0.02

- wskazana jest wykładzina elektrostatyczna w pomieszczeniu
- dopuszczalny wpływ pola elekromagnetycznego – 3V/m w zakresie częstotliwości 26MHz -1GHz
- niezależne uziemienie na stałe podpięte do szafy
- konieczność doprowadzenia 3 faz

Wytyczne dla instalacji mediów

- Wymagane w pracowni gazy hel (99.999% , 275 ± 70 kPa), azot (99%, 690 ±140 kPa) lub generator azotu, argon (99.99%, 690 ± 140 kPa)
- Wymagana wentylacja wyprowadzająca „spaliny" z urządzeń (wyprowadzenie rur do przewodu wentylacyjnego, ostatecznie na zew. budynku)

Pomieszczenie D3,

Warunki w pracowni

- temperatura: 15-25°C (optimum 19 - 22 °C)
- wilgotność: 20 to 75%, (bez kondensacji)
- poziom wibracji <2µm przy 2-2000Hz
- wymagana stabilność temperatury temp. ±1°C/1h.

Wytyczne dla instalacji mediów

- Wymagane w pracowni gazy: azot (99.5%,1 bar, 600 - 1200 L/h), hel (2 bar, 99.5%), argon (1 bar, 99.997%)
- Ciekły azot
- Sprężone powietrze (4-6 bara, zużycie 500l/dzień)
- Wymagana wentylacja wyprowadzająca „spaliny" z urządzeń (wyprowadzenie rur do przewodu wentylacyjnego, ostatecznie na zew. budynku)

4.6 Pracownia Dyfraktometrii (E1, E3)

Wytyczne dla zainstalowania urządzeń

- środowisko pozbawione wibracji akustycznych
- dopuszczalny stopień wibracji: <75 µm p-p dla częstotliwości <55Hz; <25000 µm/Hz^2 p-p dla częst. >55Hz oraz <60 µm p-p dla częstotliwości <20Hz; <25000 µm/Hz^2 p-p dla częstotliwości >20Hz
- brak bezpośredniego narażenia na promieniowanie słoneczne;
- brak silnych cyrkulacji powietrza w pomieszczeniu
- wszystkie elementy wyposażenia zaprojektowane w sposób zapewniający zminimalizowane odkładanie kurzu (np. lampy oświetleniowe).
- należy przewidzieć dwukolorowe oświetlenie (żółte i czerwone)
- nie ma wymagania całkowitego zaciemnienie pomieszczenia, wystarczy zaciemnienie pomieszczeń przez rolety,
- niezależne uziemienie na stałe podpięte do szafy dla każdego z urządzeń
- wskazana jest wykładzina elektrostatyczna w pomieszczeniu
- szerokość drzwi – dostosowana do transportu stołów optycznych i transportu dewarów
- wymagane kratki ściekowe w podłodze.

Warunki w pracowni

- temperatura w pomieszczeniu 10-25°C (optymalna 22± 1°C)
- wymagana stabilność temperatury ± 1°C na 30 minut
- wilgotność względna 20-80% rH (bez kondensacji)

Wytyczne dla instalacji mediów

- należy zastosować całkowicie oddzielny, zamknięty system chłodzenia urządzeń z wykorzystaniem wody chłodzącej (stabilność temp. ±0,5°C)
- wymagane w pracowni gazy – ciekły azot, **opcjonalnie** hel (99.95%, min. 0.5 bar) do przystawki
- wymagane w pomieszczeniu mieszanina metanu i argonu. Wymagana analiza ATEX
- sprężone powietrze (>2bar, przepływ 100l/min.) lub **opcjonalnie** azot (0,5-1 liter/min) do przystawki (detektora)

4.7 Pracownia Krystalizacji (F2)

Warunki w pracowni

- wymaganie stabilności temperatury +/- 0,5°C w pomieszczeniach krystalizacyjnych,
- Zaciemnienie pomieszczenia przez rolety
- Należy przewidzieć dwukolorowe oświetlenie (żółte i czerwone)

4.8 Pracownia Chromatografii Gazowej (J)

Wytyczne dla zainstalowania urządzeń

- Miejsce bezpośrednio nienarażone na wibracje
- Należy pozostawić 60cm z tyłu urządzenia i 7cm po bokach
- Brak bezpośredniego narażenia na promieniowanie słoneczne;

Warunki w pracowni

- Temperatura pomieszczenia 10-35°C (optymalna 20±2 °C) (max szybkość zmian 3 °C /h)
- Wilgotność 20-80% (bez kondensacji)

Wytyczne dla instalacji mediów

- Wymagane w pracowni gazy - hel (99.9999%), azot (min. 99.995%), powietrze (30psig; 70-90psig, generator lub butla), wodór (30psig; 60-90psig, generator lub butla), argon; mieszanina wodoru/helu, mieszanina argonu/metanu – min. 99.995%; Wymagana analiza ATEX
- Sprężone powietrze.
- Wymagana wentylacja wyprowadzająca spaliny z nad urządzeń (wentylowany okap z wyrzutem spalin na zewnątrz)

4.9 Pracownia Spektroskopii Optycznej (I1, I2, I3, I4)

Wytyczne dla zainstalowania urządzeń

- Wymagania zewnętrze: zaciemnienie pomieszczenia (I4)
- Możliwość całkowitego zaciemnienia w pomieszczeniach (I1, I2, I3,)
- Szerokość drzwi dostosowana do transportu dewarów

Warunki w pracowni

- temperatura: 22±5°C
- wilgotność: <70%
- precyzyjna kontrola temperatury w ciągu doby: ±1°C
- środowisko pozbawione wibracji akustycznych, ścian budynku,
- amplituda wibracji z częstotliwością w zakresie: 1 do 1000 Hz: mniejsza niż 0.5 um ;
- brak silnych cyrkulacji powietrza w pomieszczeniu.
- wskazana jest wykładzina elektrostatyczna w pomieszczeniu

Wytyczne dla instalacji mediów

- Wymagane w pracowni gazy azot (99.5%), hel (99.5%), argon (99.997%)
- Ciekły azot
- Ciekły hel
- Sprężone powietrze

4.10 Pracownia Spektroskopii AAS (G)

Warunki w pracowni

- Temperatura 10-35°C
- Wilgotność 20-80% (<70% w przypadku temp. 30°C)
- W pomieszczaniu nad urządzeniem AAS musi być zainstalowany okap wentylowany z wyrzutem spalin na zewnętrz. Natężenie przepływu spalin z urządzeń wentylacyjnych: 600 do 1200 m3 / h (analiza płomieniowa), od 10 do 180 m3 / h (analiza piecowa).

Wytyczne dla instalacji mediów

- sprężone powietrze (suche, czyste bezolejowe, 350 Kpa),
- podtlenek azotu (0.35 ±0.03MPa)
- acetylen (analityczny 99,0%, 75 KPa)
- argon gazowy 99,99%, 300 KPa
- Azot gazowy (99,99%, 300 Kpa)
- Woda chłodząca (0.08 - 0.15 MPa; 10°C - 30°C)

5 Architektura

5.1 Roboty rozbiórkowe

- Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy wykonać bezwzględnie wszystkie niezbędne zabezpieczenia, zgromadzić narzędzia i sprzęt.
- Przy prowadzeniu prac rozbiórkowych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP i bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież roboczą oraz hełmy, okulary i rękawice ochronne oraz komplet potrzebnych narzędzi.
- Materiały uzyskane z rozbiórek lub porządkowania placu budowy stają się własnością Wykonawcy i zostaną usunięte w miarę postępu robót. Wykonawca zagwarantuje, że wszystkie dodatkowe materiały i produkty odpadowe uzyskane z rozbiórek oraz porządkowania placu budowy są usuwane do zakładu gospodarki odpadami upoważnionego do ich przyjęcia zgodnie z odpowiednimi wymaganiami ustawowymi i, jeżeli to będzie wymagane przez Inspektora nadzoru, przedstawi pisemne potwierdzenie o tej treści.

5.2 Roboty ziemne

Materiały

Grunty do wykonania podkładu

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50 mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

Do wykonania podkładu. należy stosować piasek zwykły.

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna. odpadki materiałów budowlanych itp.

Zasypki za mury oporowe:

- max. średnica ziaren d<120 mm,
- wskaźnik różnoziarnistości U>5,
- współczynnik filtracji przy zagęszczeniu Is = 1,0 –k >5m/d,
- zawartość części organicznych I<2%,
- odporność na rozpad <5%.

Grunt do budowy nasypów konstrukcyjnych powinien posiadać następujące właściwości:

- max. średnica ziaren d<120mm,
- wskaźnik różnoziarnistości U>3,
- granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425 mm lub 0,5 mm – W<40%,
- zawartość części organicznych I<2%,
- pęcznienie pod wpływem wody P<5%,
- możliwe jest uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- odporność na rozpad <10%.

Wykopy

- Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

  Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.
- Zabezpieczenie skarp wykopów

  (1) Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:
  - w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1
  - w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
  - w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

  (2) W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
  - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
  - naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
  - stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.
- Tolerancje wykonywania wykopów

  Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.
- Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

  (1) Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

  (2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

  (3) W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy

- Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.
- Warunki wykonania podkładu pod fundamenty:

  (1) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie.

  (2) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.

  (3) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25 cm.

  (4) Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.

  (5) Wskaźnik zagęszczenia podkładu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy od Js = 0,9 według próby normalnej Proctora.

Warunki wykonania podkładu pod posadzki:

(1) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonywaniem posadzki.

(2) Przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.

(3) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedną warstwą.

(4) Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.

(5) Wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od Js=0,98 według próby normalnej Proctora.

Zasypki

- Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek

  Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

- Warunki wykonania zasypki

  (1) Zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót.

  (2) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.

  (3) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

  0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych,

  0,50–1,00 m – przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami.

  0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi

  (4) Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż Js = 0,95 wg próby normalnej Proctora.

  (5) Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

Kontrola jakości robót

- Wykopy

  Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:
  - zgodność wykonania robót z dokumentacją
  - prawidłowość wytyczenie robót w terenie
  - przygotowanie terenu
  - rodzaj i stan gruntu w podłożu
  - wymiary wykopów
  - zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

- Wykonanie podkładów i nasypów

  Sprawdzeniu podlega:
  - przygotowanie podłoża
  - materiał użyty na podkład
  - grubość i równomierność warstw podkładu
  - sposób i jakość zagęszczenia.

- Zasypki

  Sprawdzeniu podlega:
  - stan wykopu przed zasypaniem
  - materiały do zasypki
  - grubość i równomierność warstw zasypki
  - sposób i jakość zagęszczenia.

5.3 Fundamenty

Należy przewidzieć konieczność wzmocnienia fundamentów. Dokładny zakres prac i przyjęcie szczegółowych rozwiązań należy określić po pełnym odsłonięciu ścian fundamentowych i części fundamentów po rozbiórce posadzki piwnicy. Należy również zaprojektować i wykonać stopy fundamentowe pod urządzenia technologiczne oraz słupy wsporcze projektowanej części stropów.

5.4 Zbrojenie betonu

- Materiały

  Stal zbrojeniowa

  (1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6.

  (2) Własności mechaniczne i technologiczne stali:

  Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek stali	**Średnica pręta**	**Granica plastyczności**	**Wytrzymałość na rozciąganie**	**Wydłużenie trzpienia**	**Zginanie a – średnica**
	mm	**MPa**	**MPa**	**%**	**d – próbki**
St0S-b	5,5–40	220	310–550	22	d = 2a(180)
St3SX-b	5,5–40	240	370–460	24	d = 2a(180)
18G2-b6-32355					
34GS-b	6–32	410 min.	590	16	d = 3a(90)

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

(3) Wady powierzchniowe:

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

(4) Odbiór stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

Magazynowanie stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

(5) Badanie stali na budowie.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor nadzoru.

- Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia.

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264:2002

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

c) Montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układane w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

- Kontrola jakości

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

- Odbiór robót

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbioru końcowego

5.5 Beton

- Materiały

Składniki mieszanki betonowej

- Cement

a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-EN 197-1 o następujących markach:
marki „25" – do betonu klasy B7,5–B20
marki „35" – do betonu klasy wyższej niż B20

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-EN 197-1 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministra Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- Zawartość krzemianu trójwapniowego olitu (C3S) 50-60%
- Zawartość glinianu trójwapniowego olitu (C3A) <7%
- Zawartość alkaliów do 0,6%
- Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%
- Zawartość C4AF+2C3A (zalecane) <20%

c) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK, co najmniej trzywarstwowe, wg PN-B-19707

Na workach powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- Nazwa lub znak idenfikacyjny producenta,
- Adres rejestrowy producenta (lub nazwa, siedziba i adres upoważnionego przedstawiciela, jeżeli producent ma siedzibę poza państwem członkowskim Europejskiego Obszaru Gospodarczego),
- Nazwa lub znak identyfikacyjny fabryki (niezbędne wg EN 197-2, lecz nie obowiązkowe),
- Ostatnie dwie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie (cyfry roku w dacie pakowania lub wysyłki),
- Numer certyfikatu zgodności,
- Numer normy europejskiej
- Oznaczenie normowe
- Informacje dodatkowe (nie wymagane)

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosomochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wsypów i wysypów.

d) Świadectwo jakości cementu

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości zgodnie z PN-EN 147-2.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

- Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000:1990.
- Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni obejmuje tylko badania podstawowe.
- Ponadto przed użyciem cementu do wykonania

mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

a) oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997
b) oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997
c) sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku, gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

g) Magazynowanie i okres składowania

- Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
  składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)
- dla cementu luzem:
  Magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).
  - Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.
  - Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.
  - Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

  Cement nie może być użyty do betonu po okresie:
  - 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
  - po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.
    - Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinno być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

- Kruszywo.

a) Rodzaj kruszywa i uziarnienie.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:1997, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:
- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001,
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-6:2002 i stałości zawartości frakcji 0–2 mm.

Materiały do wykonania podbetonu
Beton kl. B7,5 i B10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.
Orientacyjny skład podbetonu:
- pospółka kruszona 0/40,
- cement hutniczy 25. Ilość cementu 6%, gd max = 2,09 gr/cm^3, wilgotność optymalna 8%.

Kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:
20/40 = 30%, 20/10 = 20%, 0/2 = 30%

- Sprzęt

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolno spadowych).

- Wykonanie robót

Zalecenia ogólne

a) Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.
b) Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Wytwarzanie mieszanki betonowej

- Dozowanie składników:

a) Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo, z dokładnością:
2% – przy dozowaniu cementu i wody
3% – przy dozowaniu kruszywa.
Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.
b) Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

- Mieszanie składników

- Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).
- Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

- Podawanie i układanie mieszanki betonowej

a) Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
b) Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
c) 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 zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).
d) Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:
   - w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny,
   - warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
   - przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górą i dołem należy stosować belki wibracyjne.

- Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

a) Wibratory wgłębne należy 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.
b) Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
c) Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20–30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
d) Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35–0,7 m.
e) Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
f) Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.
g) 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. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

- Przerwy w betonowaniu

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

a) Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej po winno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.
b) Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
   - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,
   - obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
c) W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

   Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

- Wymagania przy pracy w nocy.

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.

- Pobranie próbek i badanie.

b) Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektor nadzoruowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.
c) 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 niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych

zabiegów technologicznych.

d) Badania powinny obejmować:
- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

- Temperatura otoczenia
  - Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
  - W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.
- Zabezpieczenie podczas opadów

  Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.
- Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia
  - Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.
  - Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
  - Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

Pielęgnacja betonu

- Materiały i sposoby pielęgnacji betonu
  - Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
  - Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
  - Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
  - Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
  - W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.
- Okres pielęgnacji
  - Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.
  - Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

Wykańczanie powierzchni betonu

- Równość powierzchni i tolerancji.

  Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:
  - wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
  - pęknięcia są niedopuszczalne,
  - rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm,

- pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolacje powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

- Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

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

Wykonanie podbetonu

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym.
Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione.
Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

- Kontrola jakości

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

5.6 Prefabrykaty

- Materiały

Wszystkie elementy prefabrykowane dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane.
Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać świadectwo jakości (atest).

Belki prefabrykowane nadproży

Charakterystyka belek:

- wysokość 19 cm
- szerokość 9 cm
- grubość 6 cm

a) Wymagania:

Belki winny być wykonane zgodnie z projektem.
Tolerancje wymiarowe.
Odchyłki od wymiarów projektowanych nie powinny przekraczać: w długości do 6 mm; w wysokości do 4 mm; w grubości do 3 mm.
Dopuszczalne wady i uszkodzenia.

- skrzywienie belki w poziomie – do 5 mm
- skrzywienie belki w pionie – nie dopuszcza się
- szczerby i uszkodzenia krawędzi – głębokość: do 5 mm
- długość: do 30 mm
- ilość: 3 szt/mb.

Klasa odporności ogniowej „B”.

b) Składowanie

Belki należy składować na równym podłożu, na podkładkach grubości co najmniej 80 mm ułożonych poziomo w odległości 1/5 długości od ich końców. Następne warstwy układać na podkładkach umieszczonych nad podkładkami dolnymi. Liczba warstw nie większa od 5.

c) Transport

Belki mogą być przewożone tylko w pozycji poziomej, stopką w położeniu dolnym, równolegle do kierunku jazdy i zabezpieczone przed przesuwaniem. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

- Sprzęt
  Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.
  Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.
- Wykonanie robót
  Wykonanie robót związanych z prefabrykacją Roboty zbrojarskie i Roboty betoniarskie.
  Montaż belek prefabrykowanych nadproży zgodnie z wymaganiami jak dla robót murowych
- Kontrola jakości
  Kontrola polega na sprawdzeniu elementów prefabrykowanych.
- Odbiór robót
  Obejmuje odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
  Odbiór końcowy
  Odbiór poszczególnych robót wg wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji.

5.7 Konstrukcje drewniane

- Materiały

  Drewno
  Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.
  Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

  Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa (megapaskale) podaje poniższa tabela.

Oznaczenie	**Klasy drewna**	
	K27	**K33**
Zginanie	27	33
Rozciąganie wzdłuż włókien	0,75	0,75
Ściskanie wzdłuż włókien	20	24
Ściskanie w poprzek włókien	7	7
Ścinanie wzdłuż włókien	3	3
Ścinanie w poprzek włókien	1,5	1,5

Dopuszczalne wady tarcicy

Wady	**K33**	**K27**
Sęki w strefie marginalnej	do 1/4	1/4 do 1/2
Sęki na całym przekroju	do 1/4	1/4 do 1/3
Skręt włókien	do 7%	do 10%
Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki: a) głębokie b) czołowe	 1/3 1/1	 1/2 1/1
Zgnilizna		niedopuszczalna
Chodniki owadzie		niedopuszczalne
Szerokość słojów	4 mm	6 mm
Oblina	dopuszczalna na długości dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości	

Krzywizna podłużna
a) płaszczyzn 30 mm – dla grubości do 38 mm
10 mm – dla grubości do 75 mm
b) boków 10 mm – dla szerokości do 75 mm
5 mm – dla szerokości > 250 mm
Wichrowatość 6% szerokości
Krzywizna poprzeczna 4% szerokości
Rysy, falistość rzazu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.
Nierówność płaszczyzn – płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach odchyłek.
Nieprostopadłość niedopuszczalna.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:
- dla konstrukcji na wolnym powietrzu – 23%
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem – 20%.

Tolerancje wymiarowe tarcicy
a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:
– w długości: do + 50 mm lub do –20 mm dla 20% ilości
– w szerokości: do +3 mm lub do –1mm
– w grubości: do +1 mm lub do –1 mm
b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek
c) odchyłki wymiarowe łat nie powinny być większe:
dla łat o grubości do 50 mm:
- w grubości: +1 mm i –1 mm dla 20% ilości
- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości

dla łat o grubości powyżej 50 mm:
- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
- w grubości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości

d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.
e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.

<u>Łączniki</u>

Gwoździe
Należy stosować: gwoździe okrągłe wg BN-70/5028-12

Śruby
Należy stosować:
Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN – ISO 4014:2002
Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121

Nakrętki:
Należy stosować:
Nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002
Nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151.

Podkładki pod śruby
Należy stosować:
Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010

Wkręty do drewna
Należy stosować:
Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501
Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503
Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505

Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r.

a) Środki do ochrony przed grzybami i owadami
b) Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem
c) Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

Składowanie materiałów i konstrukcji

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

Płyta OSB 3

a) wymagania dla ustalonych właściwości mechanicznych i pęcznienia

Typ płyt: OSB 3	Metoda badania	Jednostka miary	Wymagania		
			Zakres grubości		
Właściwości			6 do 10	>10 i <18	18 do 25
Wytrzymałość główna na zginanie:-oś główna	EN 310	N/mm^2	22	20	18
Wytrzymałość główna na zginanie:-oś boczna	EN 310	N/mm^2	11	10	9
Moduł sprężystości:- oś glówna	EN 310	N/mm^2	3500	3500	3500
Moduł sprężystości:- oś boczna	EN 310	N/mm^2	1400	1400	1400
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do płaszczyzny	EN 319	N/mm^2	0.34	0.32	0.30
Spęcznienie na grubość-po 24h	EN 317	%	15	15	15

b) wymagania dla odporności na wilgość:

Typ płyt: OSB 3	Metoda badania	Jednostka miary	Wymagania		
			Zakres grubości		
Właściwości			6 do 10	>10 i <18	18 do 25
Wytrzymałość na zginanie po teście cyklicznym- oś główna	EN 321 + EN 310[8)]	N/mm^2	9	8	7
Opcja 1[7)] wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny, po teście cyklicznym	EN 321EN 319	N/mm^2	0.18	0.15	0.13
Opcja 2[7)] wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny, po gotowaniu	EN 1087-1[9)]	N/mm^2	0.15	0.13	0.12

[7)] - wymieniony wybór metody, należy traktować jako środek tymczasowy, aż do opracowania rozwiązania należnego do zestawu płyt
[8)] - do obliczenia wytrzymałości na zginanie, po teście cyklicznym, stosuje się pomierzoną po teście cyklicznym grubość
[9)] - EN 1087-1 obowiazuje po uwzglednieniu zmodyfikowanej metody w załączniku A.

Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inspektor nadzoru wpisem do dziennika budowy.

- Sprzęt

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu.

  - sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach.
  - stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora nadzoru.

- Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

Więźba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejki. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm.

Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej jak 0,5 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

  - w rozstawie belek lub krokwi:
    do 2 cm w osiach rozstawu belek
    do 1 cm w osiach rozstawu krokwi
  - w długości elementu do 20 mm
  - w odległości między węzłami do 5 mm
  - w wysokości do 10 mm.

Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub betonem powinny być w miejscach styku odizolowane jedną warstwą papy.

Odeskowanie płytą OSB

a) Nie ogrzewana przestrzeń podpodłogowa lub poddasza muszą być dobrze wentylowane.
b) Otwory wentylacyjne muszą stanowić, co najmniej 1/150 powierzchni rzutu poziomego wentylowanej przestrzeni.
c) płyta musi być montowana dłuższym bokiem prostopadle do krokwi. Łączenie krótszych krawędzi płyty zawsze musi być na podporach dachowych.
d) Dłuższe brzegi płyty muszą być podparte lub połączone profilem H, gdzie jest to konieczne. Pomiędzy brzegami płyty o prostych krawędziach należy zachować szczelinę dylatacyjną min. 3mm, by pozwolić płycie pracować.
e) Płyta musi być ułożona na co najmniej dwóch podporach, a jej łączenia muszą leżeć na podporze.
f) Jeżeli w konstrukcji dachu występują otwory kominowe poszycie dachu powinno być odsunięte od komina na odległość zgodną z obowiązującym Prawem Budowlanym.
g) Do mocowania płyt należy używać gwoździ spiralnych o długości 51 mm lub pierścieniowych od 45 mm do 75 mm.
h) Gwoździe wbijamy co 30 cm na krokwiach i co 15 cm na łączeniach płyt.
i) Odległość gwoździa od brzegu płyty nie powinna być mniejsza niż 1 cm.

- Kontrola jakości robót

Roboty podlegają odbiorowi.

- Odbiór robót

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

5.8 Impregnacja i odgrzybianie

- Materiały

  Wszystkie środki chemiczne muszą posiadać aktualna aprobatę techniczna lub certyfikat ITB oraz atest PZH.

  Preparat ma postać granulatu proszkowego barwy biało-żółtej, będącego mieszanina soli nieorganicznych z niewielkim dodatkiem soli organicznych - potęgującym działanie biochronne. Wykazuje poczwórne działanie ochronne dla drewna i materiałów drewnopochodnych: przed ogniem, grzybami domowymi, grzybami pleśniowymi oraz owadami – technicznymi szkodnikami drewna.

  Charakterystyczne właściwości preparatu:
  - Postać żółto-biały granulat proszkowy
  - pH roztwór wodny 30% 5,7+/- 0,5
  - palność niepalny
  - rozpuszczalność w ciepłej wodzie dobra
- Sprzęt

  Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu.
  - sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach.
  - stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

  Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora nadzoru.
- Wykonanie robót

  Roztwór nanosi się na powierzchnie drewna za pomocą pędzla, wałka lub dyszy rozpyłowej. Zabieg należy powtarzać kilkakrotnie, aż do naniesienia wymaganej ilosci preparatu. Miedzy kolejnymi nanoszeniami należy zachować kilkugodzinne przerwy, aby nastąpiło dobre wchłoniecie impregnatu.
- Kontrola jakości robót

  Kontrola polega na ocenie wizualnej oraz na zgodności ich wykonania z wymogami niniejszej specyfikacji.
- Odbiór robót

  Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających

5.9 Konstrukcje stalowe

- Materiały

  Stal

  Do konstrukcji stalowych stosuje się:

  Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach St3S; St3SX; St3SY wg PN-EN 10025:2002

  (1) Dwuteowniki wg PN-EN 10024:1998
  Dwuteowniki dostarczane są o długościach:
  do 140 mm – 3 do 13 m; powyżej 140 mm – 3 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 6,0 m; do 100 mm dla długości większej.
  Dopuszczalna krzywizna do 1.5 mm/m.

  Własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

  - Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
  - Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.
  - Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli:
    -- mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek
    -- nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm. 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

  Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

  - znak wytwórcy
  - profil
  - gatunek stali
  - numer wyrobu lub partii
  - znak obróbki cieplnej.

  Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

  Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokółu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

  Cechowanie elementów farbą na elemencie.

  Łączniki

  Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

  Materiały do spawania

  Gaz ochronny

  Decyduje o sprawności osłony obszaru spawania, ale i o sposobie przenoszenia metalu w łuku, prędkości spawania i kształcie spoiny.
  Gazy obojętne, argon i hel, choć doskonale chronią ciekły metal spoiny przed dostępem atmosfery, nie są odpowiednie we wszystkich zastosowaniach spawania MIG/MAG

Gaz ochronny	Działanie chemiczne	Spawane metale
Ar	obojętny	Zasadniczo wszystkie metale poza stalami węglowymi.
He	obojętny	Al., Cu, stopy Cu, stopy Mg, zapewniona duża energia liniowa spawania.
Ar+20-80% He	obojętny	Al., Cu, stopy Cu, Mg, zapewnione duże energie liniowe spawania, mała przewodność cieplna gazu.
N2	redukujący	Spawanie miedzi z dużą energią liniową.
Ar+20-25% N2	redukujący	Spawanie miedzi z dużą energią liniową łuku, lepsze jarzenie się łuku niż w osłonie 100% N2.
Ar+1-2% O2	słabo utleniający	Zalecana głównie do spawania stali odpornych na korozję i stali stopowych.
Ar+3-5% O2	utleniający	Zalecana do spawania stali węglowych i niskostopowych.
CO2	utleniający	Zalecana wyłącznie do spawania stali niskowęglowych.
Ar+20-50% CO2	utleniający	Zalecana wyłącznie do spawania stali węglowych i niskostopowych.
Ar+10% CO2+5% O2	utleniający	Zalecana wyłącznie do spawania stali węglowych i niskostopowych.
CO2+20% O2	utleniający	Zalecana wyłącznie do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych.
90% He+7,5% Ar+2,5% CO2	slabo utleniający	Stale odporne na korozję.
60% He+35% Ar+5%CO2	utleniający	Stale niskostopowe o wysokiej udarności.

Przez zmieszanie w odpowiednich proporcjach helu lub argonu z gazami aktywnymi chemicznie uzyskuje się zmianę charakteru przenoszenia metalu w łuku i wzrasta stabilność łuku i pojawia. Równocześnie możliwe jest znaczne ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie rozprysku.

Podstawowymi gazami aktywnymi są: CO2, O2, NO, N2, H2.

Natężenie przepływu gazu ochronnego dobrane musi być tak, aby zapewniona była stała osłona obszaru spawania, nawet podczas przeciągów czy wiatru. Natężenie przepływu powinno ustawiać się tak, aby na jeden milimetr średnicy dyszy gazowej przypadał 1,0 l/min.

Druty elektrodowe

a) Średnica drutu elektrodowego - decyduje o gęstości prądu, a w efekcie o głębokości wtopienia i o charakterze przenoszenia metalu w łuku. Dla danej wartości natężenia prądu wydajność stapiania wzrasta ze zmniejszeniem się średnicy drutu. Druty o małej średnicy, do 1,2 mm, zaleca się stosować do spawania złączy cienkich blach oraz przy spawaniu w pozycjach przymusowych. Większe średnice drutów od 1,2 mm¸4,0 mm stosowane są w spawaniu półautomatycznym lub automatycznym, w pozycji podolnej.

b) Długość wolnego wylotu elektrody - wpływa na intensywność podgrzania drutu na długości między końcówką prądową a stapiającym się końcem drutu, a więc o jego temperaturze i prędkości stapiania. W związku z tym, ze wzrostem długości wolnego wylotu elektrody , przy tym samym natężeniu prądu, znacznie wzrasta wydajność stapiania elektrody, a więc wyższe są prędkości układania ściegów wypełniających przy spawaniu wielowarstwowym.

Śruby

Do konstrukcji stalowych stosuje się:
(1) śruby sprężające wg PN-83/M-82343
(2) śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014:2002 średniodokładne klasy:
dla średnic 8-16 mm – 4.8-II
dla średnic powyżej 16 mm – 5.6-II
stan powierzchni wg PN-EN 26157-3:1998
tolerancje wg PN-EN 20898-7:1997
własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.
(3) śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061 zgrubne rodzaju W; Z lub P
(4) nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034;2002
własności mechaniczne wg PN-82/M-82054/09 – częściowo zast. PN-EN 20898-2:1998
(5) podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091:2003
(6) podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-79/M-82009
(7) podkładki klinowe do ceowników wg PN-79/M-82018

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach

Składowanie materiałów i konstrukcji

(1) Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.
Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.
Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.
Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.
(2) Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.
(3) Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptacje Inspektora nadzoru.

Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:
- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,
- zgodności z atestem wytwórni
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia, co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inspektor nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Zabezpieczenie

Elementy stalowe – powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i przeciwogniowo zgodnie z wytycznymi, podanymi tamże, oraz w wytycznych rzeczoznawcy p-poż, opiniującego projekt.
Pozostałe elementy po oczyszczeniu do stopnia czystości Sa2.5 zabezpieczyć przez malowanie zestawem epoksydowym dwuwarstwowym:
- podkład o grubości 60mm – kolor 1217 – zestaw aplikowany w wytwórni konstrukcji stalowej
- nawierznia o grubości 60mm firmy – w kolorze z palety RAL
- nawierzchniowo farba poliuretanowa w kolorze z palety RAL

Dopuszczalne jest zastosowanie równoważnych, pod względem zabezpieczeń, powłok malarskich.
Elementy ocynkowane nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń.

- Sprzęt

  Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

  Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

  Sprzęt do robót spawalniczych

  Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

  Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.

  Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

  Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:
  - spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
  - sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach.
  - stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

  Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora nadzoru.

  Sprzęt do połączeń na śruby

  Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

- Wykonanie robót

  Cięcie

  Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

  Prostowanie i gięcie

  Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące graniczSnych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

  W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

  Składanie zespołów

  Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń według załączonej tabeli.

Rodzaj odchyłki	**Element konstrukcji**	**Dopuszczalna odchyłka**
Nieprostoliniowość	Pręty, blachownice, słupy, części ram	0,001 długości lecz nie więcej jak 10 mm
Skręcenie pręta	–	0,002 długości lecz nie więcej niż 10 mm
Odchyłki płaskości półek, ścianek środników	–	2 mm na dowolnym odcinku 1000 m
Wymiary przekroju	–	do 0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
Przesunięcie środnika	–	0,006 wysokości
Wygięcie środnika	–	0,003 wysokości

Wymiar nominalny mm	Dopuszczalna odchyłka wymiaru mm	
	przyłączeniowy	swobodny
do 500	0,5	2,5
500-1000	1,0	2,5
1000-2000	1,5	2,5
2000-4000	2,0	4,0
4000-8000	3,0	6,0
8000-16000	5,0	10,0
16000-32000	8,0	16

Połączenia spawane

(1) Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadzizn widocznych gołym okiem.
Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.
Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

(2) Wykonanie spoin
Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej
o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą:
o 5% – dla spoin czołowych
o 10% – dla pozostałych.
Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

(3) Wymagania dodatkowe takie jak:
- obróbka spoin
- przetopienie grani
- wymaganą technologię spawania może zalecić Inspektor nadzoru wpisem do dziennika budowy.

(4) Zalecenia technologiczne
- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru.
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Montaż

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	odchylenie osi słupa względem osi teoret.	5 mm
2	odchylenie osi słupa	od pionu 15 mm
3	strzałka wygięcia słupa	h/750 lecz nie więcej niż 15 mm
4	wygięcie belki lub wiązara	l/750 lecz nie więcej niż 15 mm
5	odchyłka strzałki montażowej	0,2 projektowanej

- Kontrola jakości robót

  Roboty podlegają odbiorowi.

- Odbiór robót

  Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

5.10 Roboty murowe

- Materiały

Woda zarobowa do betonu PN-EN 1008:2004

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora.

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

Wyroby ceramiczne

Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996

a) Wymiary l = 250 mm, s = 120 mm, h = 65 mm
b) Masa 3,3-4,0 kg
c) Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej.
d) Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych, pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6mm nie może przekraczać dla cegły – 10% cegieł badanych.
e) Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%.
f) Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa
g) Gęstość pozorna 1,7-1,9 kg/dm^3
h) Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK
i) Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do –15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.
j) Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła puszczona z wysokości 1,5m na inne cegły nie rozpadła się.

Cegła budowlana pełna klasy 15 wg PN-B-12050:1996

a) Wymiary jak poz. 2.2.1.
b) Masa 4,0-4,5 kg.
c) Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych
d) Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%.
e) Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa.
f) Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa.
g) Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się na kawałki; może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
   - 2 na 15 sprawdzanych cegieł
   - 3 na 25 sprawdzanych cegieł
   - 5 na 40 sprawdzanych cegieł.

Cegła budowlana pełna klinkierowa klasy 20 MPa

a) Wymagania co do wytrzymałości, nasiąkliwości, odporności na działanie mrozu jak dla cegły wg poz. 2.2.2.
   Przewiduje się możliwość użycia cegieł uzyskanych z rozbiórki, po ich ewentualnym zakwalifikowaniu przez Inżyniera.

Bloczki YTONG S+GT

Wymiary: 60x20x24

Bloczki YTONG S 5cm; 7,5cm; 11,5cm; 15cm

Bloczki betonowe

Wymiary: 25 x 25 x 14

Wymiary: 25 x 12 x 14

Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 30:

cement:		ciasto wapienne:		piasek
1	:	1	:	6
1	:	1	:	7
1	:	1,7	:	5

cement:		wapienne hydratyzowane:		piasek
1	:	1	:	6
1	:	1	:	7

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 50:

cement:		ciasto wapienne:		piasek
1	:	0,3	:	4
1	:	0,5	:	4,5

cement:		wapienne hydratyzowane:		piasek
1	:	0,3	:	4
1	:	0,5	:	4,5

- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin.

Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia 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.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

- Wykonanie robót

Wymagania ogólne:

a) Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
b) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.
c) Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
d) Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.
Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.
e) Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
f) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
g) W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznawianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Mury z cegły pełnej

Spoiny w murach ceglanych.

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

a) Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru.
b) Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegieł o grubości różniącej się więcej niż o 5mm należy wykonywać na strzępia zazębione boczne.

- Kontrola jakości

Materiały ceramiczne

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

a) sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej,
b) próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
   - wymiarów i kształtu cegły,
   - liczby szczerb i pęknięć,
   - odporności na uderzenia,
   - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

W przypadku niemożności określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

Zaprawy

W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli

Rodzaj odchyłek	**Dopuszczalne odchyłki [mm]**	
	mury spoinowane	**mury niespoinowane**
Zwichrowania i skrzywienia: – na 1 metrze długości – na całej powierzchni	 3 10	
Odchylenia od pionu – na wysokości 1 m – na wysokości kondygnacji – na całej wysokości	 3 6 20	
Odchylenia każdej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości	 1 15	 2 30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości	 1 10	 2 10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: do 100 cm szerokość wysokość ponad 100 cm szerokość wysokość	 +6, –3 +15, –1 +10, –5 +15, –10	 +6, –3 +15, –10 +10, –5 +15, –10

- Odbiór robót

  Odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

  Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty:
  a) dokumentacja techniczna,
  b) dziennik budowy,
  c) zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
  d) protokóły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
  e) protokóły odbioru materiałów i wyrobów,
  f) wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez budowę,
  g) ekspertyzy techniczne w przypadku, gdy były wykonywane przed odbiorem budynku.

  Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

5.11 Roboty pokrywcze

- Materiały

  Dachówka karpiówka

  Wymagania i badania wg PN-EN 490:2000 i PN-75/B-12029/Az1:1999

  papa zgrzewalna wierzchniego krycia gr. 5,2 mm (mierzonej w pasie bez posypki)

  papa zgrzewalna podkładowa gr. 4,0 mm
- Wykonanie robót

  Przewiduje się konieczność wykonania, niezbędnych wzmocnień, poprzez nabicie desek oraz wymianę częściową elementów konstrukcji.Wykonać nowe deskowanie. Osuszyć zawilgocone elementy drewniane. Wszystkie, elementy konstrukcji, dachowej należy zaimpregnować, poprzez smarowanie zabezpieczającymi preparatem FOBOS 4 i preparatami zabezpieczającymi przed korozją biologiczną.

  Podkłady pod pokrycia z dachówek

  Wymagania ogólne:

  a) równość powierzchni deskowania i łat powinna być taka, aby prześwit między nią a łatą kontrolną o długości 3,0 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym,
  b) podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcji,
  c) w podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynien.
  d) łaty do wykonania podkładu powinny mieć przekrój min.38x50 mm,
  e) łaty należy przybijać do krokwi jednym gwoździem; styki łat powinny znajdować się na krokwiach,
  f) rozstaw osiowy łat należy dostosować do rodzaju pokrycia,
  g) łaty i deski powinny spełniać wymagania zawarte

  Pokrycie dachówką

  a) krycie dachówką może być wykonywane przy temperaturze powyżej +5°C,
  b) przed przystąpieniem do układania dachówek powinny być wykonane obróbki blacharskie,
  c) dachówki powinny być ułożone prostopadle do okapu tak aby sznur przeciągnięty wzdłuż poszczególnych rzędów był poziomy i jednocześnie dotykał dolnego widocznego brzegu skrajnych dachówek; odległość od sznura do dolnego brzegu pozostałych dachówek nie powinna być większa niż 1 cm; dopuszczalne odchyłki wynoszą 2 mm na 1 m i 30 mm na całej długości rzędu,
  d) zamocowanie dachówek: co piąta dachówka w rzędzie poziomym powinna być przywiązana drutem do ocynkowanych gwoździ wbitych w łaty od strony poddasza lub bezpośrednio do łat,
  e) pozostałe wymagania wg PN-71/B-10241.

Pokrycie papą

Wykonać nowe pokrycie dachowe z papy termozgrzewalnej

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić:

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z dokumentacją projektową oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju podłoża,

- po zakończeniu robót budowlanych wykonanych na powierzchni połaci, na przykład tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiewek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, na które będą wyprowadzane (wywijane) warstwy pokrycia papowego, osadzeniu listew lub klocków do mocowania obróbek blacharskich, uchwytów rynnowych (rynhaków) itp., z wyjątkiem robót, które ze względów technologicznych powinny być wykonane w trakcie układania pokrycia papowego lub po jego całkowitym zakończeniu,

- po sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową materiałów pokrywczych i sprzętu do wykonywania pokryć papowych. Roboty pokrywcze powinny być wykonywane w sposób i zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-80/B10240, z tym, że:

- Pokrycia papowe należy wykonywać w porze suchej, przy temperaturze powyżej 5°C.

- Na połaciach o nachyleniu mniejszym niż 20% papę układa się pasami równoległymi do okapu, a przy nachyleniu połaci powyżej 20% – pasami prostopadłymi do okapu.

- Przy pochyleniu połaci powyżej 30% arkusze papy powinny być przerzucone przez kalenicę i zamocowane mechanicznie.

- Szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić, co najmniej 10cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spadku połaci. - Zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio: przy kryciu dwuwarstwowym o 1/2 szerokości arkusza,

- W miejscach załamania powierzchni połaci dachowej i w korytach odwadniających pokrycie należy wzmocnić, układając pod pierwszą warstwę pokrycia dodatkową warstwę papy.

- Pokrycia papowe powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem.

- Papa przed użyciem powinna być przez 24 godz. przechowywane w temperaturze nie niższej niż 18°C, a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu w celu rozprostowania, aby uniknąć tworzenia się garbów po ułożeniu jej na dachu.

Bezpośrednio przed ułożeniem papa może być luźna zwinięta w rolkę i rozwijana z niej w trakcie przyklejania. Nie dotyczy to przypadków, gdy muszą być smarowane lepikiem zarówno podłoże, jak i spodnia warstwa przyklejanej papy.

- Wierzchnia warstwa pokrycia powinna być zabezpieczona warstwą ochronną przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego. W pokryciach papowych funkcję tę spełnia posypka papowa naniesiona fabrycznie na papę wierzchniego krycia. Na powłokach asfaltowych bezspoinowych warstwa ochronna może być wykonana z posypki mineralnej.

- Krycie dachów papą powinno być wykonywane od okapu w kierunku kalenicy.

- Pokrycia papowe z zastosowaniem lepiku asfaltowego na zimno mogą być wykonywane tylko na podłożach betonowych lub z zaprawy cementowej.

Pokrycie papą wierzchniego krycia gr. 5,2 mm

Pokrycia warstw wierzchniej należy wykonywać tylko z pap asfaltowo-polimerowych wierzchniego krycia o grubości min. 5,2 mm (mierzonej w pasie bez posypki), ocenionych pozytywnie do dwuwartwowego krycia przez aprobaty techniczne.

Przy przyklejaniu pap zgrzewalnych za pomocą palnika na gaz propan-butan należy przestrzegać następujących zasad:

a) palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej.

b) w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtapiania masy powłokowej,

c) niedopuszczalne jest miejscowe nagrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,

d) fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem o długości równej szerokości pasma papy.

Obróbki blacharskie z blachy tytan-cynk 0,7 mm

a) obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci,
b) roboty blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od –15°C.

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny z blachy tytan-cynk 0,7 mm

a) rynny powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wieloczłonowe,
b) powinny być łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
c) rynny powinny być mocowane do deskowania i krokwi uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50 cm,
d) spadki rynien regulować na uchwytach zgodnie z projektem,
e) rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych,

Rury spustowe – z blachy jw.

a) rury spustowe powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wieloczłonowe,
b) powinny być łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
c) rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m,
d) uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,
e) rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

- Kontrola jakości

Materiały izolacyjne

a) Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem.
b) Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
c) Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.

   W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

d) Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
e) Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).
f) Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

- Odbiór robót

Odbiór podłoża

a) badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych,
b) sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łaty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łatą nie powinien przekroczyć 5 mm.

Odbiór robót pokrywczych

a) Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podłoża (deskowania i łat),
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

b) badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokóły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

Odbiór pokrycia z płyt

a) Sprawdzenie mocowań płyt, i równość pokrycia

Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

b) sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
c) sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
d) sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
e) sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

5.12 Roboty tynkarskie

- Materiały.

  Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały powinny być wyraźnie i trwale oznakowane oraz zaopatrzone przez dostawce lub producenta w aktualne świadectwo kontroli lub atest.

  Materiały użyte do wbudowania w trakcie realizacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku takich norm, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Jakość materiałów powinna być potwierdzona atestami, certyfikatami, deklaracjami zgodności z PN, lub aprobatami technicznymi w przypadku nie ustanowienia norm.

  Prace należy prowadzić z użyciem rusztowań systemowych inwentaryzowanych. Rusztowania należy ustawić w sposób umożliwiający prowadzenie robót. Montaż rusztowania może być wykonany wyłącznie przez osoby legitymujące się aktualnym świadectwem ukończenia kursu dla monterów rusztowań.
  - Woda
  - Gotowa zaprawa tynkarska cementowo – wapienna, cementowa lub cement, wapno i piasek
  - Gładź do robót zewnętrznych i wewnętrznych
- Wymagania

  <u>Zaprawy budowlane cementowo-wapienne</u>
  - Marka i skład zaprawy powinny być zgodnie z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe” lub aprobatom technicznym
  - Przygotowanie zaprawy 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 3 godzin.
  - Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.
  - Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PN-B-19701;1997 „Cementy powszechnego użytku”. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolita i jednobarwna masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw oraz rodzaju cementu i wapna.

  <u>Woda</u>

  Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”. Należy użyć wodę wodociągową z przyłącza na terenie obiektu .

  <u>Piasek</u>

  Piasek powinien spełnić wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Pisaki do zapraw budowlanych”, a w szczególności:
  - nie zawierać domieszek ograniczonych,
  - 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 należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich – średnioziarnisty odmiany 2.

  <u>Gładź</u>

  Stosować gotowe wyroby wg zaleceń producentów.

Gips szpachlowy

Gips szpachlowy do wykonywania gładzi gipsowych powinien odpowiadać wymaganiom aktualnej nomy państwowej i spełniać w szczególności następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie (po 7 dniach twardnienia i wysuszania do stałej masy) nie mniej niż 5 Mpa,
- odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,2 mm nie więcej niż 2% masy spoiwa, a odsiew na sicie 1,0 mm- 0%,
- początek wiązania po 30-60 min.,
- gips szpachlowy w ciągu 90 dni od daty wysyłki nie powinien wykazywać odchyleń od wymagań normy.

- Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Wykonawca przystępujący do wykonania tynków zwykłych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki do zapraw,
- agregatu tynkarskiego,
- betoniarki wolnospadowej,
- pompy do zapraw,
- przenośnych zbiorników na wodę.

- Wykonanie robót

Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty podtynkowe, zamurowane przebicia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne. Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytycznymi wykonywania robót 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.

Przygotowanie podłoży

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie. Badanie podłoża następuje na podstawie norm oraz bezpośrednio na podstawie oględzin, próby ścierania, drapania (skrobania) oraz zwilżania, a także aktualnych zaleceń producenta. Wadliwe wykonanie podłoża podczas prac budowlanych może mieć wpływ na jakość i trwałość gotowego tynku (np. powstawanie rys). Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk. Podłoże pod tynk musi być:

- równe,
- nośne i mocne,
- wystarczająco stabilne,
- jednorodne, równomiernie chłonne; hydrofilne (zwilżane),
- szorstkie, suche, odpylone , wolne od zanieczyszczeń,
- wolne od wykwitów,
- nie zamarznięte, o temperaturze powyżej + 5°C.

Ostrzeżenia i wskazówki.

Zleceniobiorca powinien przedstawić inwestorowi wszelkie wątpliwości dotyczące wykonania prac tynkarskich, wskazać możliwość powstania spodziewanych usterek oraz przedstawić pisemnie propozycję rozwiązania tych problemów.

- Sprawdzenie podłoża pod tynk. Ogólne sprawdzenie podłoża.

  Aby ocenić wady materiału, odpryski, tłuszczenie oraz piaszczenie czy tez właściwości powierzchni wierzchniej należy posłużyć się próbą ścierania, drapania lub zwilżania. Próba ścierania przeprowadzana jest przez przetarcie dłonią powierzchni pod tynk. Próba drapania polega na wyrywkowym badaniu przy pomocy twardego, ostrego przedmiotu. Chłonność podłoża i jego wilgotność określana jest przy pomocy próby zwilżania. Próba zwilżania polega na zraszaniu muru w wielu miejscach czystą wodą.
- Sprawdzenie w zależności od podłoża i stosowane środki zaradcze.

  Cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustak ceramiczny, bloczki i elementy z betonu lekkiego. Mur musi być wykonany zgodnie z tolerancją wymiarową uwzględnioną przez normy. Materiały budowlane dopuszczone do stosowania muszą posiadać wymiary mieszczące się w tolerancji, aby nie powodowały zbyt dużych różnic w grubości tynku. Spoiny murarskie (poziome i pionowe) nie mogą być ani zbyt głębokie, ani zbyt wystające przed lico muru - przed nałożeniem tynku należy je ewentualnie wyrównać. Przy układaniu bezspoinowym (bez zaprawy murarskiej) puste szczeliny nie mogą być większe niż 5 mm. Tego typu szczeliny i inne ewentualne uszkodzenia należy wypełnić najpóźniej 3 dni przed rozpoczęciem tynkowania (nie stosować w tym celu obrzutki wstępnej). Wykwity (naloty, ,,włoski" - sól krystalizująca na powierzchni), naruszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać bezwzględnie usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy pomocy szczotki drucianej. Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie da odpowiednich rezultatów, należy ustalić dokładnie przyczynę powstawania wykwitów i przy pomocy specjalistów zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru. Suchy mur, silnie chłoną wodę podłoża ceramiczne mogą przy niepewnej pogodzie wymagać odpowiedniego przygotowania. Ocena właściwości muru musi nastąpić przed przystąpieniem do tynkowania.
- Tynkowanie.

  Wykonawca prac tynkarskich powinien posiadać umiejętności zawodowe, aby prawidłowo ocenić podłoże pod tynk. Wszystkie odstępstwa od wyszczególnionych warunków (narzucone zbyt krótkie terminy oddania obiektu lub poszczególnych etapów robot) mają znaczący wpływ na jakość prac tynkarskich. Mogą wymagać przeprowadzenia prac dodatkowych, znacząco utrudnić prace tynkarskie lub też stać się przyczyną późniejszych uszkodzeń tynku. Najpóźniej w momencie wykonania obrzutki wstępnej musi być już wiadome, jaką przewidziano wierzchnią warstwę tynku, aby odpowiednio dostosować powierzchnię obrzutki (lub jej szorstkości) do rodzaju tynku wierzchniego. Wpływ warunków pogodowych. Ogólne reguły, dotyczące wykonywania prac budowlanych nie odnoszą się do wszystkich

  warunków pogodowych i w szczególności w okresie zimowym mają ograniczone zastosowanie.

  <u>Ciepłe warunki pogodowe.</u>

  Ciepłe warunki, wietrzna pogoda, bezpośrednie nasłonecznienie itp. Mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub obudowanie tynkowanej powierzchni. Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ złych warunków pogodowych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku. Zmniejsza ryzyko powstawania rys.

Zimne warunki pogodowe.

W momencie obróbki mokra zaprawa jest silnie nawodniona i może przez to ulec zniszczeniu wskutek działania mrozu. Szkody wywołane mrozem powstają na skutek zwiększenia objętości przez zamarzającą wodę. Szkody te przybierają postać tłuszczącej się płytkowo struktury tynku, powodując jego niedostateczną wytrzymałość. Reakcje chemiczne, prowadzące do twardnienia zaprawy ustają już praktycznie przy temperaturze +5° C (temperatura obiektu). Skutkami tego są obniżenie wytrzymałości, przyczepności tynku i inne.

Prace tynkarskie mogą. być wykonywane bez specjalnych zabezpieczeń tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż +5° C. Narzuconą. Warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia. Należy pamiętać, ze w przypadku określonych tynków konieczne może być zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przestrzegać wskazówek producenta dla każdego rodzaju tynku. Środki zwiększające przyczepność dla tynków wapiennych, cementowo - wapiennych oraz cementowych.

W przypadku tynku wapiennego, cementowo - wapiennego oraz cementowego stosować specjalne zaprawy oraz szlamy zwiększające przyczepność. Zaprawy zwiększające przyczepność (rzadkie zaprawy do podłoży).

Zaprawy poprawiające przyczepność są zaprawami cementowymi o specjalnym składzie, często z dodatkiem tworzyw sztucznych. Na budowie rozrabia się je jedynie z wodą i rozprowadza po powierzchni zębatą szpachlą. Dalsze instrukcje, dotyczące pracy metodą ,,mokre na mokre" lub tez długości przerw technologicznych i/lub koniecznej obróbki dodatkowej itp., podane są w opisie produktu. Szlamy zwiększające przyczepność. Szlamy zwiększające przyczepność są wykorzystywane stosunkowo rzadko. Przygotowuje się je z zawiesiny(dyspersji) żywicy syntetycznej odpornej na działanie zasad, do której dodaje się cement aż do uzyskania jednolitej masy. W trakcie nanoszenia szlamów należy je odpowiednio często mieszać w naczyniu, co zapobiega osadzaniu się cementu. Należy nanieść tylko taką ilość szlamu, by możliwa była praca metodą ,,mokre na mokre". Przestrzegać wskazówek producenta.

- Wykonywanie tynków zwykłych cementowo-wapiennych

Układanie tynków cementowo-wapiennych kategorii III i IV składa się z następujących faz:

Wyznaczenia powierzchni tynku.

Do tego celu używa się pionu, sznura i gwoździ, które wbija się co 1,5m wzdłuż długości i wysokości ściany. Dokoła wbitych gwoździ wykonuje się placki z zaprawy i wygładza je równo z główką gwoździ. Następnie między plackami narzuca się pasy z zaprawy i ściąga je równo z powierzchnia placków. Pasy te spełniają rolę prowadnic przy narzucaniu i wyrównaniu warstwy tynku. Zamiast prowadzących można używać prowadnice drewniane lub stalowe.

Wykonanie obrzutki.

Obrzutkę wykonuje się z zaprawy bardzo rzadkiej, o grubości nieprzekraczającej 3-4 mm na ścianach i 45 mm na suficie. Konsystencja zaprawy cementowej lub pół cementowej obrzutki powinna wynosić 10 – 12 cm zanurzenia stożka.

Wykonanie narzutu.

Narzut stanowi drugą warstwę tynku wykonywaną po lekkim stwardnieniu obrzutki i skropleniu jej wodą. Grubość narzutu powinna wynosić 8 – 15 mm, a gęstość zaprawy nie powinna przekraczać 9 cm zanurzenia stożka. Po naniesieniu narzutu następuje równanie go za pomocą łaty. Narzut w narożach wykonuje się za pomocą pac w kształcie kątownika.

Wykonanie gładzi.

gładź wykonuje się z rzadkiej zaprawy z drobnym piaskiem odsianym przez sito o prześwicie oczek 0,25-0,5 mm. Zaprawa powinna być bardziej tłusta niż do narzutu i mieć grubość 1 – 3 mm. Zaprawę narzuca się ręcznie i rozprowadza się pacą. Po stężeniu gładzi zaciera się ją packą drewnianą, stalową lub z filcem, zależnie od rodzaju wykończenia tynku. W czasie zacierania należy zwilżyć tynk, skraplając go wodą za pomocą pędzla.

- Wykonanie gładzi gipsowych

  Masę szpachlową nakłada się na powierzchnię równomiernie, najlepiej za pomocą gładkiej pacy ze stali nierdzewnej. W miarę postępu prac nanoszoną masę należy sukcesywnie wygładzać. Zaleca się, aby przed wykonaniem gładzi wypełnić duże ubytki w podłożu. Masę na ściany nakłada się pasami w kierunku od podłogi do sufitu, wykonując ruch pacą od dołu ku górze. W przypadku sufitów masę szpachlową nakłada się pasami w kierunku od okna w głąb pomieszczenia, ciągnąc pacę „do siebie". Po wyschnięciu masy drobne nierówności należy usunąć papierem ściernym lub siatką do szlifowania. Powstałe niedokładności należy ponownie cienko zaszpachlować i przeszlifować. Czas otwarty pracy masy zależy od chłonności podłoża, temperatury otoczenia i konsystencji zaprawy. Podczas wysychania gładzi należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia i przeciągów oraz zapewnić właściwą wentylację i przewietrzenie pomieszczeń. Dalsze prace wykończeniowe, np. tapetowanie lub malowanie, można rozpocząć po wyschnięciu gładzi. Przed malowaniem farbami wodorozcieńczalnymi, wykonaną gładź należy zagruntować preparatem zalecanym przez producenta farby. Przed układaniem okładzin zaleca się powierzchnię gładzi zagruntować emulsją.
- Kontrola jakości robót

  Badania przed przystąpieniem do robót tynkarskich

  Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania wszystkich materiałów przeznaczonych do robót tynkarskich i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

  Badania w czasie robót

  Częstotliwość oraz zakres badań zaprawy wytwarzanej na placu budowy, a w szczególności jej marki i konsystencji, powinny wynikać z normy PN-90/B-14501"Zaprawy budowlane zwykłe". Wyniki badań materiałów i zaprawy powinny być wpisywane do dziennika budowy akceptowane przez Inspektora budowy.

  Badania w czasie wykonywania robót

  Badania tynków powinny być przeprowadzane w sposób umożliwiający ocenę wszystkich wymagań a w szczególności:
  - zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
  - jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
  - prawidłowości przygotowania podłoży,
  - przyczepności tynków do podłoża,
  - grubości tynków,
  - wyglądu powierzchni tynków,
  - prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków.
  - wykończenie tynków na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych

- Odbiór robót

  Odbiór rusztowań

  Odbioru dokonuje się po zmontowaniu rusztowania przed przekazaniem do eksploatacji oraz przed przystąpieniem do demontażu.

  Odbiór tynków

  Ukształtowanie powierzchni, krawędzie przecięcia powierzchni oraz kąty dwuścienne powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

  Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku kat. III od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej - nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m.
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

  Odbiór podłoża

  Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i zmyć wodą.
- Odbiór końcowy

  Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:
  - pionowego - nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniu,
  - poziomego - nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.).

  Niedopuszczalne są następujące wady:
  - wykwity w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynków roztworów soli przenikających z podłoża, pilśni itp.,
  - trwale ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża.

  Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:
  - ocenę wyników badań,
  - wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
  - stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

5.13 Roboty izolacyjne

- Materiały

Wymagania ogólne

- Wszelkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych bitumicznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.
- Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach nie podlegających rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie.
- Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.
- Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

Materiały do izolacji przeciwwilgociowych

Papa asfaltowa izolacyjna

Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę I/400 na tekturze o gramaturze 400 g/m2.

a) Wymagania wg PN-B-27617/A1:1997

wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, o równych krawędziach.
Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu.
Dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej.
Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy. Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy.
papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.
wymiary papy w rolce

- długość:20m ±0,20 m
  40 m ±0,40 m
  60 m ±0,60 m
- szerokość: 90, 95, 100, 105, 110 cm ±1 cm

b) Pakowanie, przechowywanie i transport

Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0,5 mm.
Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w ww. normie.
Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.
Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami – 80 cm.

Papa termozgrzewalna na osnowie z włókniny poliestrowej nawierzchniowa i podkładowa np wg Świadectwa ITB nr 974/93

Folia w płynie

Lepik asfaltowy na gorąco

Wymagania wg PN-B-24625:1998.

- temperatura mięknienia – 60–80°C
- temperatura zapłonu – 200°C
- zawartość wody – nie więcej niż 0,5%
- spływność – lepik nie powinien spływać w temperaturze 50°C w ciągu 5 godzin warstwy

sklejającej dwie warstwy papy nachylonej pod kątem 45°
- zdolność klejenia – lepik nie powinien się rozdzielić przy odrywaniu pasków papy sklejonych ze sobą i przyklejonych do betonu w temperaturze 18°C.

Roztwór asfaltowy do gruntowania. Wymagania wg PN-B-24620:1998

Folia paraizolacyjna

Powierzchnie gładkie, bez uszkodzeń mechanicznych; krawędzie równe, proste, bez pofałdowań, kolor czarny

a) szerokość wstęgi (mm) 4000, 6000, 8000, 12000
b) grubość (mm) 0,15; 0,20; 0,30
c) masa powierzchniowa (g/m^2) 180
d) wodochłonność (%)=< 1,0
e) opór dyfuzyjny (m^2 x h x hPa/g) >= 360
f) klasyfikacja ogniowa: trudno zapalny, nie rozprzestrzeniający ognia

<u>Materiały do izolacji termicznych</u>

Styropian

a) Wymagania
   a) Płyty styropianowe powinny posiadać barwę granulek styropianowych wstępnie spienionych,
   b) dopuszcza się występowanie wgniotów i miejscowych uszkodzeń:
      a) dla płyt o grubości poniżej 30 mm – o głębokości do 4 mm
      b) dla płyt o grubości powyżej 30 mm – o głębokości do 5 mm.

      Łączna powierzchnia wad nie może przekraczać 50 cm^2, a powierzchnia największej dopuszczalnej wady 10 cm^2.
   c) wymiary:
      c) długość – 3000, 2000, 1500, 1000, 500 mm – dopuszczalne odchyłki ±0,5%
      d) szerokość – 1200, 1000, 600, 500 mm – dopuszczalne odchyłki ±1,5 mm
      e) grubość – 20–500 mm co 10 mm – dopuszczalne odchyłki ±0,5%.

   Twardość styropianu określa projekt wykonawczy
b) Pakowanie.

   Płyty styropianowe układa się w stosy o pojemności 0,5–3,6 m^3, przy czym wysokość stosu nie powinna być wyższa niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii, datę produkcji, ilość i pieczątkę pakowacza.
c) Przechowywanie

   Płyty styropianowe należy przechowywać w opakowaniu jak w 2.5.2 z dala od źródeł ognia.

d) Transport.

   Płyty styropianowe należy przewozić w opakowaniu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

Wełna mineralna.

W postaci płyt, filców i mat.

Wymagania:
- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

Płyty do ocieplania stropodachów pod bezpośrednie krycie papą powinny spełniać następujące wymagania:
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

Mata głusząca podposadzkowa 6 mm

- Wykonanie robót

Izolacje przeciwwilgociowe

Przygotowanie podkładu

a) Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
b) Powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona.

Gruntowanie podkładu

a) Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.
b) Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.
c) Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.
d) Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

Izolacje papowe

a) Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni.
b) Izolacje przeciwwilgociowe przeznaczone do ochrony warstw ocieplających przed wodą zarobową z zaprawy na niej układanej mogą być wykonane z jednej warstwy papy asfaltowej ułożonej na sucho i sklejonej wyłącznie na zakładach.
c) Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych.
d) Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0–1,5 mm.
e) Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Folia w płynie

Podłoża należy zagruntować środkiem odpowiednim do wybranego rodzaju folii. Poniżej podano ogólne zalecenia dot. wykonania uszczelnienia z płynnej folii, których należy przestrzegać, o ile wybrany producent nie podaje innych wymagań w swoich instrukcjach.

Folii płynnej nie wolno łączyć z innymi materiałami, rozcieńczać ani zagęszczać. Po otwarciu opakowania zawartość należy przemieszać w celu wyrównania konsystencji.

Po dokładnym przygotowaniu podłoża nakładamy folię minimum w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę nanosi się pędzlem lub wałkiem, kolejne zaś przy pomocy pacy stalowej, pędzla lub wałka. Nanoszenie drugiej warstwy można rozpocząć po całkowitym wyschnięciu pierwszej warstwy.

Świeżo wykonane powierzchnie posadzki lub tynku mogą być uszczelniane po min. 14 dniach od czasu ich wykonania. Powierzchnie uszczelnione należy chronić przez ok. 3 dni przed oddziaływaniem wody pod ciśnieniem. Powstałą po związaniu powłokę należy chronić przed uszkodzeniami przez naniesienie na nią tynku, posadzki lub okładziny.

Taśmę uszczelniającą stosuje się wraz z płynna folią do zabezpieczenia naroży np. na styku ścian, ściany z podłogą, w narożnikach, przy kratkach ściekowych, krawędziach przejść rur instalacyjnych.

Folia polietylenowa 0,2 mm

Folia powinna zostać ułożona na całej izolowanej powierzchni i wywinięta na powierzchnie pionowe i ukośne. Arkusze folii powinny być ułożone z zakładem o szerokości 15 cm. Połączenie arkuszy powinno zostać wykonane metodą zgrzewania. Folia powinna zostać przymocowana do elementów kotwiących przy pomocy zgrzewania. Powierzchnia folii powinna być równa, gładka i pozbawiona otworów.

Paroizolacja z folii musi być wykonana szczelnie, dlatego wszystkie miejsca zakładkowania folii należy zaklejać specjalnymi taśmami. Przy połączeniu folii paroizolacyjnej ze ścianami szczytowymi, kolankowymi i kominem stosować między folią a ścianą taśmy klejące, a ca-

łość przez folię przybić listwą dociskową. Również wszystkie przejścia przez folię różnych instalacji (elektryczna, odpowietrzająca, anteny itp.) muszą być uszczelnione specjalnymi taśmami.

Izolacje termiczne

- Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym.
- Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty styropianowe i z wełny mineralnej należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm.
- Przy wykonywaniu ocieplenia ścian warstwowych płyty powinny być wbudowywane w czasie wznoszenia ścian. Należy wykonać 50 cm wysokości jednej warstwy ściany, zmontować płyty a następnie wykonać drugą warstwę ściany.
- W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

Wypełnienie szczelin dylatacyjnych

- wszystkie podłoża muszą być czyste, wolne od tłuszczu i luźnych zanieczyszczeń (kurz, grudki zaprawy, stare szczeliwa, itp.),
- bezpośrednio przed aplikacją pianki zwilżyć podłoże,
- ościeżnicę drzwiową lub okienną zamocować mechanicznie i rozeprzeć (zgodnie z zaleceniami producenta stolarki),
- zabezpieczyć przed zabrudzeniem ościeżnice i powierzchnie do nich przylegające (na przykład za pomocą folii malarskiej i taśmy maskującej),
- puszka powinna mieć temperaturę pokojową (w razie potrzeby zanurzyć puszkę w letniej wodzie),
- dokładnie wymieszać zawartość puszki przez energiczne potrząsanie (około 30 sekund),
- nakręcić rurkę dozującą na zawór, odwrócić puszkę do góry dnem i w tej pozycji aplikować piankę,
- przestrzeń roboczą wypełniać zawsze od dołu do góry jedynie w części objętości szczeliny, ponieważ pianka zwiększa swoja objętość podczas utwardzania,
- warstwa pianki nie powinna być grubsza niż 3 cm przed utwardzeniem. Większe szczeliny wypełniać stopniowo warstwami, następną warstwę nakładamy dopiero po utwardzeniu poprzedniej i zwilżeniu jej wodą,
- po całkowitym utwardzeniu usunąć elementy rozpierające, obciąć nożem nadmiar pianki i zabezpieczyć przed działaniem promieni UV, farbą, tynkiem, silikonem lub innymi uszczelniaczami,

Montaż maty głuszącej wg. instruktażu producenta

- Kontrola jakości

  Materiały izolacyjne.

  a) Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
  b) Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
  c) Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
  d) Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

  Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

  Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów
  Powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

- Odbiór robót

  Odbiór robót izolacyjnych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.
  Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty:

  a) dokumentacja techniczna,
  b) dziennik budowy,
  c) zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
  d) protokóły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
  e) protokóły odbioru materiałów i wyrobów,
  f) wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez Wykonawcę.

  Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

5.14 Ściany z Płyt G-K

- Materiały
  Do wykonania ścianek działowych, obudów i przegród zastosowano następujące materiały:
  - Płyta gipsowo – kartonowa „zwykła" (GK) – grubość 12,5 mm w pomieszczeniach o wilgotności względnej do 70,0 %
  - Płyta gipsowo - kartonowa „woda" (GKI) – grubość 12,5 m – płyta zapewnia zmniejszone wchłanianie wilgoci i nasiąkliwość poniżej 10,0 %, przeznaczona do zastosowania w pomieszczeniach o okresowo (do 10 godzin) podwyższonej wilgotności względnej powietrza do 85,0 % - pomieszczenia higieniczno – sanitarne
  - Płyta gipsowo – kartonowa „ogień" (GKF) – grubość 12,5 mm - płyta zastosowana do pomieszczeń wymagających ochrony przeciwpożarowej. Płyty te przeznaczone są do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności powietrza do 70,0%
  - Płyta gipsowo – kartonowa „woda-ogien" (GKFI) - płyta stosowana w przypadku wymagań ochrony przeciwpożarowej oraz wyższej wilgotności
  - Profile ścienne C50, C75, C100 o szerokości odpowiednio 50, 75, 100 mm, długość elementów od 2,60 do 12,0 m . Profile wykonane ze stali pokryte ochronna warstwą cynku. Profile posiadają specjalne otwory do prowadzenia instalacji elektrycznych i sanitarnych.
  - Profile ścienne U50, U75, U100, U100/80 o szerokości odpowiednio 50,75 i 100 mm , długość elementów – 4,0 m wykonane n z blachy stalowej ocynkowanej.
  - Gipsy szpachlowe do spoinowania połączeń
  - Aku – płyta z wełny mineralnej z włókien szklanych o wymiarach 1200 x 600 mm i grubości 50,75 i 100 mm do akustycznej i termicznej izolacji ścianek
  - Elementy mocujące typu EI i ES
  - Uszczelnienie przeciwpożarowe. Rodzaju zalecanego przez producenta dla stosowania w połączeniu z gipsowymi płytami ściennymi, Z potwierdzoną klasą odporności ogniowej odpowiadającą wymaganiom określonym w zatwierdzonej dokumentacji;
  - Taśmy akustyczna rodzaju zalecanego przez producenta i zaakceptowane przez projektanta
- Wykonanie robót

  <u>Montaż ścian z płyt gipsowo-włóknowych</u>
  Płyty na stelażu stalowym ocynkowanym szkielet ze stali zimno giętej, ocynkowanej grubości 0,6 mm, profile wykonane zgodnie z PN-EN10143:1997. Profile obwodowe pionowe CW mocowane do ścian wkrętami ze stalowym kołkiem rozporowym 8x60 co 700 mm, a profile poziome UW mocowane do stropów za pomocą kołków rozporowych szybkiego montażu 6x40 co 100cm. Pomiędzy stalowymi profilami obwodowymi. A ścianami i stropami uszczelnienie z taśmy akustycznej o szerokości ściany. Słupki CW w rozstawie 600 mm są wsuwane w profile poziome. Okładziny z płyt gipsowo- wlóknowych grubości 12,5 mm są mocowane tylko do pionowych profili stalowych CW za pomocą wkrętów szybkiego montażu W przypadku okładziny pojedynczej płyty mocowane wkrętami 3,9 x 30 mm w rozstawie co 250 mm. W przypadku okładziny podwójnej w pierwszej warstwie wkrętami 3,9 x 30 mm w rozstawie co 400 mm, natomiast w drugiej warstwie wkrętami 3,9 x 45 mm w rozstawie co 250 mm. Płyty w poszyciu 1-szej warstwy łączone na styk, bezspoinowo. Płyty w poszyciu 2-giej warstwy sklejane na styk przy pomocy systemowego kleju do spoin. Spoiny płyt w 2-giej warstwie poszycia oraz łby wkrętów zaszpachlowane systemową masą szpachlową producenta płyt. Wypełnienie wełną mineralną, grubości 100 mm gęstości 40 kg/m3 lub 70kg /m3. Należy przewidzieć stosowanie systemowych połączeń dylatacyjnych w rozstawie max 800cm W miejscu osadzenia drzwi ściany należy wzmocnić słupkami oraz nadprożem z rur stalowych 5x5x0,5cm mocowanych do posadzki i stropu Ściany szpachlowane dyspersyjną masą powłokową z wypełniaczami mineralnymi i dodatkami modyfikującymi (udziały < 1%) z wodą jako rozpuszczalnikiem Substancja konserwująca: CMIT/MIT (izotiazolina)

Tyczenie rozmieszczenia płyt

- styki krawędzi podłużnych powinny być prostopadłe do płaszczyzny ściany z oknem (równoległe do kierunku naświetlania pomieszczenia)
- przy wyborze podłużnego mocowania płyt do elementów nośnych rusztu konieczne jest, aby styki długich krawędzi płyt opierały się na tych elementach,
- przy wyborze poprzecznego mocowania płyt w stosunku do elementów nośnych rusztu konieczne jest, aby styki krótszych krawędzi opierały się na tych elementach,
- ponieważ rzadko się zdarza, aby w jednym rzędzie mogła być mocowana pełna ilość płyt, należy je tak rozmieścić, aby na krańcach rzędu znalazły się odcięte kawałki płyt o szerokości zbliżonej do połowy długości płyty,
- styki poprzeczne płyt w dwu sąsiadujących rzędach powinny być przesunięte względem siebie o odległość zbliżoną do połowy długości płyty,
- jeżeli z przyczyn ogniowych okładzina gipsowo-kartonowa sufitu ma być dwuwarstwowa, to drugą warstwę płyt należy mocować mijankowo w stosunku do pierwszej warstwy, przesuwając ją o jeden rozstaw między nośnymi elementami rusztu.

Kotwienie rusztu

W zależności od konstrukcji i rodzaju, z jakiego wykonany jest okładzina, wybiera się odpowiedni rodzaj kotwienia rusztu. Wszystkie stosowane metody kotwienia: kołkami rozporowymi plastikowymi, metalowymi, kołkami wstrzeliwanymi muszą spełniać warunek posiadania zabezpieczenia antykorozyjnego. Gęstość kotwienia pionowych elementów rusztu nie powinna przekraczać 100 cm, a kształtowników stropowych i posadzkowych 125cm.

Mocowanie płyt gipsowych do rusztu

Na ścianki działowe stosuje się płyty gipsowych zwykłe. Jeśli wymagają tego warunki ogniowe, stosuje się płyty o podwyższonej wytrzymałości ogniowej. W przypadku warunków o dużej wilgotności należy stosować płyty wodoodporne. Płyty gipsowe mogą być mocowane do elementów nośnych w dwojaki sposób:

- mocowanie poprzeczne krawędziami dłuższymi płyt do kierunku ułożenia elementów nośnych rusztu,
- mocowanie podłużne wzdłuż elementów nośnych rusztu płyt, ułożonych równolegle do nich dłuższymi krawędziami.

Płyty gipsowo- włóknowe mocuje się do profili stalowych blachowkrętami.

Okładziny z płyt gipsowych

Profile rozmieszcza się nie więcej, niż co 60 cm. Rozmieszczenie pierwotne profili (wstępne) podlega korekcie na etapie przykręcania płyt, tzn. rozstawiania profili do płyt. Po ułożeniu przewodów instalacyjnych, układa się izolację termiczną lub akustyczną. Pokrycie ściany należy rozpocząć od przykręcenie płyty o szerokości 120 cm. Odstęp pomiędzy wkrętami powinien wynosić 20 cm. Przy pokryciu dwuwarstwowym pierwsza warstwa płyt mocowana jest, co 75 cm. Płyty nie powinny stać na podłożu, lecz być podniesione o ok. 10 mm. U góry powinna być pozostawiona szczelina 5 mm dla zapewnienia kompensacji drgań i ugięć stropów. Szczelinę wypełnia się kitem elastycznym na etapie szpachlowania spoin. Spoiny w drugiej warstwie przesuwa się o 60 cm w stosunku do pierwszej warstwy. Zabezpieczenie izolacji z mat przed osunięciem wykonuje się za pomocą wieszaków lub długich wkrętów wkręcanych w profile. Pokrycie drugiej strony ściany należy rozpocząć od przykręcenia płyty o szerokości 60 cm lub mniej w przypadku przesunięcia profili. Po zamknięciu drugiej strony ściany uzyskuje się ostateczną stabilność. Przy wysokości ściany większej od wysokości płyty sztukowanie płyty należy prowadzić naprzemiennie od góry i od dołu. Sztukówki nie powinny być krótsze niż 30 cm.

Szpachlowanie spoin

Krawędzie płyt gipsowych wykonane są z fazowaniem umożliwiającym zbrojenie połączenia sąsiednich płyt. Zbrojenie wykonuje się taśmą papierową lub z włókna szklanego w trzech cyklach: wypełnienie spoin masą szpachlową i wciśnięcie taśmy zbrojącej. Po związaniu pierwszej warstwy nałożenie tej samej masy szpachlowej na szerszej powierzchni i na wyschniętą spoinę nałożenie masy szpachlowej nawierzchniowej, stanowiącej podkład pod farbę. Przy zbrojeniu taśmą samoprzylepną stosowane są dwa cykle tj. naklejenie taśmy i jednokrotne wypełnienie spoin masą szpachlową, a po jej wyschnięciu szpachlowanie masą nawierzchniową. Szpachlowanie przycinanych krawędzi płyt poprzedzone jest poszerzeniem spoiny za pomocą struga kątowego i analo-

gicznie jak w przypadku zbrojenia spoin fabrycznych wykonanie zbrojenia i szpachlowania. Różnica polega na wykonaniu warstwy nawierzchniowej, którą wykonuje się na szerokości ok. 40 cm dla „rozciągnięcia" szpachlowanej spoiny.

- Kontrola jakości robót
  Sprawdzenie powierzchni płyty GKF i GKFI (I gatunku):
  - płyta musi być gładka, bez uszkodzeń kartonu, narożników i krawędzi, bez pęknięć
  - karton powinien być złączony z rdzeniem gipsowym w taki sposób, aby przy odrywaniu rwał się nie powodując odklejania się od rdzenia
  - sprawdzenie wymiarów – odchyłki:
    grubość (I gatunek) 12,5 ±0,5 mm
    szerokość (I gatunek) dla 1200 ±3 mm
    długość (I gatunek) 2000 – 4000 ±10 mm
  - sprawdzenie spoinowania i szpachlowania – spoina winna licować się z powierzchnią sąsiadujących płyt, w obrębie spoiny karton nie może być uszkodzony
  - sprawdzenie czy wszystkie instalacje zostały wykonane przed założeniem płyt
  - sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych tynków, należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych oraz przykładania w dwu prostopadłych kierunkach łaty kontrolnej o długości 2 mb, w dowolnym miejscu powierzchni, pomiar prześwitu pomiędzy łatą a powierzchnią suchego tynku powinien być wykonywany z dokładnością do 0,5 mm, dopuszczalne odchylenia powierzchni zawarte są w poniższej tabeli:

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 większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej o dł. 2 m	nie większe niż 1,5 mm/1 m 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/1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej ścianami, belkami, itp.	nie większe niż 2 mm

- Odbiór robót

  Odbiór elementów i akcesoriów.

  Przed rozpoczęciem montażu elementów należy odbioru pod względem poziomu i pionu elementów budynku, do których mocowane będą elementy ścianek gipsowo-kartonowych. Dostarczone na budowę elementy ścian działowych powinny być odebrane pod względem kompletności dostawy, zgodności typów płyt, elementów rusztu oraz akcesoriów pod względem ich stanu technicznego. Do każdej partii dostarczonych elementów i akcesoriów powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie, o jakości stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym, podanym w odpowiednich świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

  Sprawdzeniu podlega:
  - zgodność wykonania z dokumentacją techniczną,
  - rodzaj zastosowanych materiałów,
  - przygotowanie podłoża,
  - prawidłowość zamocowania płyt, ich wykończenia na stykach, narożach i obrzeżach,
  - wichrowatość powierzchni: powierzchnie suchych tynków powinny stanowić płaszczyzny pionowe, poziome lub o kącie nachylenia przewidzianym w dokumentacji. Kąty dwuścienne utworzone przez te płaszczyzny, powinny być kątami prostymi lub innymi zgodnymi z dokumentacją. Krawędzie przycięcia płaszczyzn powinny być prostoliniowe. Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi okładzin należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych oraz przykładania (w dwu prostopadłych kierunkach) łaty kontrolnej o długości 2,0 m, w dowolnym miejscu powierzchni. Pomiar prześwitu pomiędzy łatą a powierzchnią suchego tynku powinien być wykonany z dokładnością do 0,5 mm.

  Odbiór końcowy.

  Podczas odbioru należy sprawdzić m. in.:
  - atestację dostarczonych elementów,
  - zachowanie dopuszczalnych tolerancji wymiarowych (wychylenie elementu w pionie ±2 mm, przesunięcie w poziomie ±3 mm),
  - sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,
  - sprawdzenie prawidłowego wykonania spoin na stykach płyt,
  - sprawdzenie wichrowatości powierzchni.

  Należy zwrócić uwagę na właściwe skompletowanie wszystkich dokumentów powykonawczych celem przekazania ich do zarchiwizowania, co jak pokazuje praktyka ma pierwszorzędne znaczenie dla prawidłowej eksploatacji obiektu.

5.15 Posadzki

Szczelne, łatwo zmywalne, wykonane z materiału zmywalnego, odpornego na działanie środków dezynfekcyjnych oraz odpornych na działanie stosowanych w laboratoriach środków chemicznych. W pomieszczeniach z kratką ściekową należy zaprojektować podłogi ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych. W pomieszczeniach, tam gdzie wymagane należy zastosować wykładziny elektrostatyczne. (dla serwerowi wykładziny antyelektrostatyczne winny być dobrane tak, aby spełniały wymogi norm PN-92/E-05203 oraz PN-94/E-05204: opór upływu zabezpieczający aparaturę Ru < 1x106 n. Posadzki muszą spełniać kryterium napięcia elektrostatycznego U > 2 kV)
Ze względów akustycznych posadzki powinny zapewniać izolacyjność od dźwięków powietrznych RA i minimalnie 50dB oraz uderzeniowych Lnw maks. 58-63 dB. Wszystkie podłogi powinny być wykonane, jako pływające, co powinno ułatwić dotrzymanie wymagań akustycznych. Posadzki powinny zapewnić w razie konieczności ochronę przed promieniowaniem jonizującym oraz polami elektromagnetycznymi.
Należy w trakcie projektowania uwzględnić wytyczne zawarte w punkcie 4 „Wytyczne dla pracowni badawczych".

5.15.1 Systemy posadzkowe

Wykładzina PCV homogeniczna

Posadzkę homogeniczna PCV należy zastosować w obszarach szatni, pomieszczeń magazynów zewnętrznych, dozoru technicznego i BMS.

Dane techniczne:

Typ wykładziny:	Homogeniczna, jednowarstwowa wykładzina podłogowa z winylu
Grubość:	2 mm
Ciężar	3.0 kg/m^2
Poliuretan:	tak
Ścieralność:	Grupa P, Grupa T
Pozostałość odkształcenia:	≤0,03 mm
Dostarczana w postaci:	rolki, płytki
Odporność na poślizg (DIN51130)	R9
Odporność chemiczna:	dobra
Klasa użytkowa	Klasa 34 komercyjne, Klasa 43 przemysłowe
Klasyfikacja ogniowa:	B_{fl}s1
Właściwości antyelektrostatyczne:	R ≤10^{10} Ohm
Odporność na ścieranie przez meble na kółkach:	odporna, R ≥2,4
Odporność na bakterie i grzyby	tak

Wykładzina PCV homogeniczna chemoodporna
Posadzkę homogeniczną chemoodporną PCV należy zastosować na obszarach laboratoryjnych. Wykładzina z możliwością odnowienia powierzchni poprzez zeszlifowanie, nie pozostawiające jakiegokolwiek śladu oraz nie powodując zmiany parametrów tej wykładziny.

Typ wykładziny:	Homogeniczna, jednowarstwowa wykładzina podłogowa z winylu
Grubość:	2 mm
Ciężar	3.2 kg/m^2
Odporność na ścieranie	grupa M
Pozostałość odkształcenia:	≤0,035 mm
Dostarczana w postaci:	elementy o wym.610 x 610 mm
Odporność na poślizg (DIN51130)	R9
Odporność chemiczna:	bardzo dobra – szczegóły patrz poniżej
Klasyfikacja ogniowa:	B_{fl}s1
Opór elektryczny	R ≤10^8 Ohm
Odporność na ścieranie przez meble na kółkach:	bez odkształceń
Odporność na bakterie i grzyby	tak

Wykładzina PCV homogeniczna chemoodporna przewodząca
Posadzkę homogeniczną chemoodporną przewodzącą PCV zastosowano w pomieszczeniach naważania i granulacji mokrej lub suchej(LT.i.21 i LT.1.22). Wykładzina z możliwością odnowienia powierzchni poprzez zeszlifowanie, nie pozostawiające jakiegokolwiek śladu oraz nie powodując zmiany parametrów tej wykładziny.

Typ wykładziny:	Homogeniczna, jednowarstwowa wykładzina podłogowa z winylu
Grubość:	2 mm
Ciężar	3.2 kg/m^2
Odporność na ścieranie	grupa M
Pozostałość odkształcenia:	≤0,035 mm
Dostarczana w postaci:	elementy o wym.610 x 610 mm
Odporność na poślizg (DIN51130)	R9
Odporność chemiczna:	bardzo dobra- szczegóły patrz poniżej
Klasyfikacja ogniowa:	B_{fl}s1
Opór elektryczny	R ≤10^6 Ohm
Odporność na ścieranie przez meble na kółkach:	bez odkształceń
Odporność na bakterie i grzyby	tak

Odporność chemiczna wykładzin PCV homogenicznych chemoodpornych:

Wykładziny muszą być odporna na działanie nieutleniających się organicznych i mineralnych kwasów w każdym stężeniu (z wyjątkiem kwasu siarkowego),a w szczególności na następujące substancje:

- kwas solny
- kwas fluorowodorowy
- kwas azotowy
- kwas fosforowy
- kwas octowy
- kwas mrówkowy
- kwas cytrynowy
- kwas mleczny

24-godzinne wystawienie na działanie kwasu siarkowego może spowodować delikatne brązowe plamy. Ten rodzaj plam musi być łatwo usunięty z powierzchni poprzez ścieranie, np. delikatne ścieranie piaskiem lub szlifowanie. To samo dotyczy nadmanganianu potasu, azotanu srebra i innych silnie utleniających substancji.
W przypadku niektórych silnie utleniających substancji mogą wystąpić nieznaczne odbarwienia, które można usunąć poddając wykładzinę mechanicznej regeneracji.
Powinna być odporna na silne zasady w każdym stężeniu, wodorotlenek sodu i amoniak, a także na rozpuszczalniki (np. węglowodory, alkohole, eter, ester ,glikol, formaldehyd).

Wykładzina podłogowa dywanowa
Wykładzina winna posiadać parametry nie mniejsze, niż wymienione niżej:

- Skład: 100% ANTRON, Poliamid 6,6
- Opis towaru: supełek/wzór
- Taftowanie na dm2: 2444
- Wysokość runa (mm) 2,4
- Wysokość całkowita (mm) 7,4
- Ciężar techniczny (runo) g/m2 740
- Ciężar całkowity g/m2 3760
- Odporność na ruch (fotele) DIN EN 985 r ≥ 2,4
- Pochłanianie odgł. kroków DIN EN ISO 717-2
- Trudnopalność DIN EN 13501-1 Bfl-S1
- Maksymalne obciążenie DIN EN 1815 Bl.2 ≤2,0
- Odporność na dział. wody DIN EN ISO 105-E 01 min. ocena 4
- Odporność na działanie światła DIN EN ISO 105-B 02 min. ocena 6
- Odporność na tarcie DIN EN ISO 105-X 12 min. ocena 4

Wykładzina winna posiadać certyfikaty wymienione niżej:

- Certyfikat TÜV - Zalecane dla alergików i astmatyków
- Certyfikat GUI - skutecznie obniżona zawartość drobnych pyłków w powietrzu
- Certyfikat DAAB - Zalecane przez Niemieckie Stowarzyszenie ds. Alergii i Astmy
- Bezzapachowe dzięki tekstylnej strukturze
- Zabezpieczenie stawów - tekstylne podłoże
- Optymalne właściwości akustyczne - pochłaniające dźwięk podłoże tekstylne
- Wolne od substancji szkodliwych - produkty nie zawierają substancji szkodliwych

Wykładzina winna zachować, co najmniej 90% włókien powierzchniowych przez okres 10 lat od momentu zakupu oraz nie ulec delaminacji przez okres 10 lat, oraz, że nie strzępić się przez cały cykl życia produktu, pod warunkiem montażu i konserwacji zgodnych z zaleceniami producenta oraz zastosowania zalecanych klejów.

5.16 Sufity

Malowanie farbą akrylową

Malowanie sufitów farbami należy zastosować w magazynach zewnętrznych, pomieszczeniach dozoru technicznego i BMS.

Dane techniczne:

Typ:	wodorozcieńczalna farba akrylowa
Miejsce stosowania:	wewnątrz pomieszczeń
Wykończenie powierzchni:	matowa
Odporna na szorowanie:	min. 2 000 cykli

Sufit modułowy 60x60cm z prasowanej wełny mineralnej

Sufity z prasowanej wełny mineralnej należy zastosować w szatniach i natryskach.

Dane techniczne:

Typ:	płyty z prasowanej wełny szklanej o dużej gęstości
Wykończenie powierzchni licowej:	powłoka AkutexT,
Wykończenie powierzchni tylnej:	welon szklany
Wykończenie krawędzi:	malowane
Typ krawędzi:	konstrukcja niewidoczna, krawędzie ścięte
Konstrukcja nośna:	ocynkowana stal malowana proszkowo
Ciężar:	około 3-4 kg/m²
Wymiary:	gr. płyty 20 mm, szer.x dł. 600x600 mm
Demontaż:	płyty całkowicie demontowane
Utrzymywanie w czystości:	odporne na codzienne odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.
Odporność na wilgoć:	wytrzymałe na stałą wilgotność względną powietrza do 95% przy temperaturze 30°C bez ugięcia wypaczenia, czy też rozwarstwienia
Montaż płyt:	ściśle wg rysunków montażowych, zgodnie z systemem
Klasyfikacja ogniowa:	niepalny, nie kapiący i nie odpadający pod wpływem ognia

Sufit modułowy metalowy do pomieszczeń czystych [Mt]

Sufit modułowy metalowy należy zastosować w pomieszczeniach obszarów laboratoryjnych – zgodnie z wymaganiami dla poszczególnych pracowni (również w korytarzach).

Dane techniczne:

Typ:	płyty stalowe malowane farbą proszkową, gładkie
Typ krawędzi:	Clip-In z fazą 3 mm
Konstrukcja nośna:	profile ukryte, montaż ściśle wg rysunków montażowych producenta
Ciężar:	około 5 kg/m²
Wymiary:	600x600 mm
Demontaż:	płyty demontowane
Odporność na wilgoć:	RH 95%
Odbicie światła:	87%
Kontrola jakości powietrza:	ISO 5
Utrzymywanie w czystości:	odporne na mycie pod wysokim ciśnieniem, odporne na środki dezynfekujące
Montaż płyt:	ściśle wg rysunków montażowych, zgodnie z systemem
Powłoka wykończeniowa:	farba proszkowa obustronna bakteriobójcza
Klasyfikacja ogniowa:	niepalny, nie kapiący i nie odpadający pod wpływem ognia
Kolor:	RAL 9010

Wszystkie połączenia sufit/ściana oraz wszelkie połączenia płyt należy uszczelnić silikonem.

Montaż sufitów podwieszanych

Sufity podwieszane należy montować na końcu, po wykonaniu ścian oraz po zamontowaniu wszystkich instalacji zlokalizowanych pomiędzy sufitem podwieszanym, a stropem.
Po wyznaczeniu na stropie miejsc mocowania złączy stropowych na siatce wymiarowej 600 x 2400 (2400 w kierunku układania dźwigarów), mocuje się dźwigary wkrętami na kołkach rozprężnych stalowych. Następnie zawiesza się na nich zaczepy prętowe, na których montuje się kasetony sufitu. Precyzyjne usytuowanie kasetonów uzyskuje się z pomocą sprężyn blokujących ich położenie, a tym samym wyrównujących płaszczyznę sufitu.
Lokalizacja punktów mocowania wymaga zastosowania dodatkowych elementów rusztu w miejscach, gdzie kanały wentylacyjne nie pozwalają na mocowanie cięgna bezpośrednio do stropu. Mocowanie sufitu podwieszanego do kanałów wentylacyjnych lub innych instalacji jest niedopuszczalne. Ostateczne montowanie sufitu podwieszanego, winno być wykonane na silikonie układanym precyzyjnie w miejscu styku kasetonu z rusztem, w celu zapewnienia szczelności systemu sufitowego.

Brak wytycznych technologicznych dla sufitów podwieszanych. Obecność zależne od wytycznych instalacji mediów, HVAC itp.
Należy w trakcie projektowania uwzględnić wytyczne zawarte w punkcie 4 „Wytyczne dla pracowni badawczych".

5.17 Okna

Okna powinny spełniać wymagania ogólne sformułowane w Programie Funkcjonalnym „Budowa Dolnośląskiego Centrum Materiałów i Biomateriałów Wrocławskie Centrum Badań EIT+" na str. 26-28.
W większości pomieszczeń laboratoryjnych należy zastosować rolety (system zaciemniający) umożliwiający prawidłowe wykorzystanie sprzętu laboratoryjnego i/lub właściwe warunki pracy przy stanowiskach komputerowych.
W pomieszczeniach zagrożonych wystąpieniem quench'u stolarka okienna musi być wyposażona w siłowniki elektryczne umożliwiające ich automatyczne otwarcie.
Stolarkę okienną należy wymienić w całości wymienić na nową, drewnianą, malowaną na biało, szkloną szybami podwójnymi zespolonymi, odtwarzającą historyczne podziały.
Występujące w oknach obecnych ozdobne okucia (wzorem uzgodnionej wcześniej części „A") należy odrestaurować i umieścić w nowych oknach (w przestrzeniach ogólnodostępnych), jako elementy ozdobne.

5.18 Drzwi

Szerokość drzwi wewnętrznych powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami. Należy przeanalizować szerokości drzwi do poszczególnych pomieszczeń ze względu na rozmiar instalowanego sprzętu lub występowanie konieczności transportu np: dewarów.. Przy konstrukcji drzwi należy zapewnić wystarczającą izolacyjność akustyczną, a w razie potrzeby zapewnić stosowanie śluzy.
Stolarkę drzwiową należy w całości wymienić na nową, drewnianą, malowaną na biało, płycinową pełną lub szkloną szybami podwójnymi zespolonymi, odtwarzającą historyczne podziały i kolor.

5.19 Izolacje przeciwwilgociowe ścian

Należy wykonać skuteczną izolację pionową i poziomą.

5.20 Renowacja elewacji

Na elewacjach widoczne są liczne ubytki, wtórne przemurowania i wypłukane lub wybite spoiny, brud stuletni, patyna oraz liczne instalacje. Po usunięciu wszystkich zbędnych elementów lico elewacji powinno być umyte wodą i odpowiednimi środkami do mycia elewacji. Następnie po uzupełnieniu wszystkich ubytków w cegłach i fugach, zabezpieczeniu środkami gruntująco – wzmacniającymi i grzybobójczymi należy poddać elewacje hydrofobizacji ochronnej. Renowację murów ceglanych należy wykonać stosując kompleksowo technologię zalecaną przez producenta wyrobów do renowacji ścian ceglanych. Zaleca się stosowanie zapraw wapienno trasowych.

5.21 Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie należy wykonać z blachy tytanowo-cynkowej. Należy zachować lub odtworzyć wszystkie elementy ozdobne wykonane z blachy na zewnątrz budynku.

5.22 Dachy

Należy zaprojektować całkowitą wymianę ołatowania i pokrycia dachu wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej. Nowe pokrycie należy wykonać dachówką karpiówką kładzioną w koronkę. Należy przywrócić pierwotny kształt konstrukcyjny więźby. Na dachu należy przewidzieć również odtworzenie nadstawy wentylacyjnej nad dawną kotłownią oraz wykonanie takiej na wschodniej kalenicy (w celu pomieszczenia czerpni i wyrzutni wentylacji mechanicznej).

Naprawa lub wymiana konstrukcji dachu, jeżeli jej elementy nie będą się nadawały do pozostawienia.
Do wymiany elementów konstrukcyjnych Wykonawca może przystąpić po wykonaniu na własny koszt opinii opracowanej przez mykologa oraz biegłego z branży konstrukcyjno-budowlanej, która określi potrzebę wymiany oraz po uzyskaniu pozytywnej zgody Zamawiającego.

Klapa dymowa
Należy zaprojektować, jako okno oddymiające dachowe połaciowe. Okno należy wyposażyć w siłowniki elektryczne (24V), które automatycznie otwierają okno poprzez sygnał elektryczny podany z centralki sterującej systemu oddymiania, aktywowanej przez czujkę dymu.

5.23 Ochrona przed hałasem:

Poszczególne laboratoria mogą wymagać szczególnych warunków ochrony przed hałasem (powietrznym i uderzeniowym) (niezależnie od wymagań dopuszczalnych określonych w PN-87/B-02151/02), w tym wytwarzanym przez innych użytkowników budynku.

5.24 Balustrady

- Materiały
  Balustrady systemowe wykonane z profili stalowych
- Wykonanie robót
  Balustradę wewnętrzną należy zdemontować i poddać konserwacji następnie założyć na odrestaurowanych schodach.
  Balustrady zewnętrzne kute z kształtowników stalowych.
  Montaż należy wykonać wg następującej kolejności:
  - wykonanie próbnego montażu balustrady w wytwórni
  - sprawdzenie miejsc mocowania balustrady
  - zabezpieczenie elementów budynku przed uszkodzeniami i zabrudzeniami przy montażu
  - wykonanie montażu na placu budowy i zaznaczenie miejsc kotwienia
  - wykonanie otworów kotwiących
  - montaż i kotwienie balustrady
  - naprawy drobnych uszkodzeń powłoki
  - usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażu

  Gotowe elementy powinny być równe i gładkie, bez nalotu, zendry, i innych elementów stanowiących wadę gotowej powierzchni. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkadzanie elementów składowych. Wszystkie roboty montażowe powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowanych pracowników. Słupy balustrady należy zamocować do podłoża w sposób trwały zapewniający przeniesienie obciążeń wymaganych w normach i przepisach.
- Kontrola jakości
  Dla dokonania oceny jakości balustrad należy sprawdzać:
  - zgodność wymiarów
  - jakość materiałów, z których balustrada została wykonana
  - prawidłowość wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych
  - prawidłowość i trwałość zakotwienia
  - jakość gotowej powierzchni antykorozyjnej i wykończeniowej.
- Odbiór robót
  Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót.

5.25 Dźwig i platforma

- Materiały

  Dźwig osobowo-towarowy
  Elektromechanicznego z maszynownią górną.
  Moc zespołu napędowego około 14,0 kW przy prędkości 0,5 m/s.
  Drzwi kabinowe i przystankowe automatyczne ze stali nierdzewnej centralne o szer. ca 150 cm.
  Wybrane elementy przyjętej specyfikacji technicznej dźwigu:
  - kabina metalowa wykonana z blachy ocynkowanej pokrytej płytami laminowanymi o zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne, zarysowania i podpalenie, wyposażona w oświetlenie stałe typu „antywandal", awaryjne oświetlenie akumulatorowe, lustro, poręcz, antypoślizgową wykładzinę podłogi i system automatycznej łączności z telefonem awaryjnym
  - drzwi szybowe charakteryzujące się cichą pracą mechanizmów, ryglowanie zgodne z wymogami normy EN 81.1
  - sterowanie z wykorzystaniem techniki mikroprocesorowej ze sterownikami programowalnymi dla systemów dźwigów pracujących pojedynczo, system analizujący natężenie ruchu, rozkład wezwań, kontrolujący działanie obwodu bezpieczeństwa, rejestrujący błędy w funkcjonowaniu dźwigu. Kasety wezwań z przyciskami metalowymi w wykonaniu „antywandal", stanowiące trwałą konstrukcję bez szczelin i krawędzi wystających, zabezpieczoną przed uszkodzeniami mechanicznymi
  - zespół napędowy z silnikiem o prędkości regulowanej, co gwarantuje płynny start i hamowanie, dokładność zatrzymywania oraz wysoki komfort jazdy a także oszczędności w zapotrzebowaniu na energię elektryczną, redukcję hałasu i drgań.

  Platforma
  Oprócz przewożenia osób (w tym na wózkach inwalidzkich) platforma może służyć również jako mały dźwig transportowy.
  Konstrukcja i instalacja nie wymaga żadnych prac adaptacyjnych poza doprowadzeniem zasilania 380 V. Unikatowa konstrukcja wraz z samonośnym szybem tworzy jedną zwartą całość. Dźwig zajmuje dokładnie taką powierzchnię, jaką mają wymiary zewnętrzne szybu, nie wymaga maszynowni, podszybia ani nadszybia. Jeżeli pozwalają na to warunki, przewidziane jest jedynie 50 mm zagłębienia w miejscu usytuowania dźwigu w celu wyrównania poziomu między platformą a przystankiem (w przeciwnym razie montowana jest krótka rampa najazdowa).
  Szyb montuje się na miejscu z przygotowanych fabrycznie paneli, łącząc je estetycznymi narożnymi kątownikami. Ten modułowy system daje nie tylko gładki szyb, ale również eliminuje spawanie i szlifowanie. Dostarczane drzwi nie wymagają żadnej regulacji. Samozamykacze, a w tym wypadku również automatyczne otwieracze, ułatwiają korzystanie z dźwigu.
  Pulpit sterujący oraz oświetlenie platformy umieszczone pod pulpitem sterującym zasilane są prądem o niskim, bezpiecznym napięciu (oświetlenie funkcjonuje także w przypadku przerwy w dostawie prądu - zasilanie przejmuje automatycznie akumulator).
  W standardowym wykonaniu przewidziano lakierowanie platformy dźwigu na kolor beżowy, i gruntowane pozostałych elementów szarą farbą cynkowo-chromową.
  Platforma musi posiada certyfikat ISO 9001.
- Wykonanie robót – zgodnie z zaleceniami producenta
- Kontrola jakości
  - sprawdzenie zgodności wymiarów,
  - sprawdzenie jakości materiałów
  - sprawdzenie prawidłowości wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
  - sprawdzenie działania elementów ruchomych oraz ich funkcjonowania,
  - sprawdzenie prawidłowości zamontowania i uszczelnienia.

  Roboty podlegają odbiorowi.
- Odbiór robót

  Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

  .

5.26 Zagospodarowanie terenu

- Materiały

  Ciągi komunikacyjne wykonane z kostki kamiennej 9/11 i 18/20. Obramowanie nawierzchni drogowej należy wykonać z krawężnika kamiennego 15x30 cm ustawionego na ławie betonowej z oporem oraz od strony zielenie należy zastosować opornik kamienny.

  Dla miejsc postojowych przewiduje się dwa rodzaje nawierzchni:

  - Nawierzchnię z kostki kamiennej 18/20, ułożonej na podbudowie z kruszywa łamanego o frakcji 0/30mm o ciągłym uziarnieniu, stabilizowanego mechanicznie,
  - Nawierzchnię z kruszywa łamanego o frakcji 0/30 mm zawałowanej miałem kamiennym o frakcji 0/4mm.

Miejsca postojowe wykonane z kostki kamiennej 18/20 wydzielone mają zostać kostką kamienną 9/11. Drogi wewnętrzne wykonane z kostki kamiennej 18/20 ułożonej na podbudowie z kruszywa łamanego, o ciągłym uziarnieniu, stabilizowanego mechanicznie. Niweletę drogi wewnętrznej należy nawiązać do istniejących rzędnych terenu na zjeździe przy bramie wjazdowej.

Chodniki wykonane mają być z kostki kamiennej 9/11 ułożonej na warstwie miału kamiennego o frakcji 0/4mm. W obrębie przejść przewiduje się zastosowanie krawężnika obniżonego do 3cm.

Nawierzchnię należy zaprojektować z Dziennikiem Ustaw nr 43/99.

Przed ułożeniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy podłoże gruntowe w korycie zagęścić w celu uzyskania niezbędnych parametrów geotechnicznych:

- Wskaźnik zagęszczenia Is = 1,00
- Wtórny moduł odkształcenia E2 = 100Mpa

W razie konieczności odziarnić i zagęścić istniejący grunt w celu uzyskania grupy nośności podłoża G1 i wskaźnika zagęszczenia równego 1,00.

W trakcie prac wykonawczych należy wykonać regulację pokryw istniejących studni.

- Kontrola jakości

  <u>Roboty ziemne</u>

  <u>Nawierzchnia z kostki betonowej</u>

  Sprawdzeniu podlega:

  - przygotowanie podłoża
  - materiał użyty na podkład
  - grubość i równomierność warstw podkładu
  - sposób i jakość zagęszczenia
  - jakość dostarczonych prefabrykatów
  - prawidłowość ułożenia i zamulenia piaskiem.

  <u>Roboty betonowe</u>

- Odbiór robót

  Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających, oraz odbiorowi końcowemu.

5.27 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

- Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów
  Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:
  - ziemia żyzna (humus)
  - nawozy mineralne
  - mieszanki nasion traw
  - materiał roślinny
- Wymagania dotyczące wykonania robót
  Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

  Zasady wykonania robót
  Należy stosować wyłącznie gotowe mieszanki traw w zależności od lokalnych warunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.
  Zaleca się stosowanie mieszanki traw i składzie:
  - kostrzewa czerwona rozłogowa 30 %
  - kostrzewa owcza 20 %
  - wiechlina łąkowa 20 %
  - życica trwała 30 %

  Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:
  - teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń i wyrównany,
  - w miejscach gdzie brakuje urodzajnej ziemi rodzimej lub nie nadaje się ona do
  - wykorzystania przewidziano uzupełnienia lub wymianę gruntu rodzimego na ziemię urodzajną,
  - przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony o ok. 15 cm,
  - teren powinien być wyrównany i splantowany,
  - przygotowana ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą oraz starannie wyrównana,
  - glebę należy przed siewem nasion wałować wałem gładkim a potem wałem kolczastym lub zagrabić,
  - wysiew nasion i zakładanie trawników należy prowadzić w okresie od 1 maja do 15 września oraz w innych - okresach zaakceptowanych przez Inżyniera,
  - na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości 2,5 kg na 100 m2,
  - po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
  - należy użyć gotowej mieszanki nasion trawnikowych,
  - należy zniszczyć chwasty przy użyciu herbycydów zatwierdzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin,
  - przewidzieć siew podstawowy i przynajmniej jeden obowiązkowy dosiew. Pielęgnowanie trawników

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczał 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w
- regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi
- selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 6 kg NPK na 1 ha w ciągu roku.
Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.
Należy przewidzieć nawożenie mineralne w następujących dawkach rocznych:

- azot (N)-1,0 - 1,5 kg na 100 m2 trawnika
- fosfor (P)-0,9 - 1,0 kg P2O5 na 100 m2 trawnika
- potas (K)-0,8 - 1,0 kg K2O na 100 m2 trawnika

Uwagi na temat technologii wykonywania robót

Zaleca się, aby wszystkie roboty powinny być zrealizowane w czasie jednego sezonu, co nie wyklucza organizacji i prowadzenia prac w okresie dwóch sezonów.
Przewiduje się następującą kolejność ich wykonywania:

- wyłączenie terenu budowy z ruchu poprzez odpowiednie wygrodzenie, zabezpieczenie i oznakowanie (w tym przejść);
- zabezpieczenie pni oraz stref korzeniowych drzew przeznaczonych do adaptacji i
- znajdujących się w strefie robót;
- organizacja wjazdów
- wyznaczenie i urządzenie punktów poboru wody i energii elektrycznej oraz zrzutu ścieków;
- wyznaczenie dróg transportu, miejsc składowania materiałów, stacjonowania sprzętu oraz
- lokalizacji obiektu administracji budowy poprzez odpowiednie wygrodzenie i oznakowanie;
- prace ziemne- budowa nasypów z zagęszczeniem i wyprofilowaniem skarp.
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnie konstrukcyjne nawierzchni- korytowanie.
- posadowienie urządzeń zagospodarowania terenu wymagających fundamentowania: ławki, kosze na śmieci, stojaki rowerowe.
- nasadzenia roślinne
- zakładanie trawników
- uporządkowanie terenu z usunięciem zabezpieczeń i oznakowań wprowadzonych na okres budowy oraz dokonanie ewentualnych napraw elementów zagospodarowania terenu zniszczonych w czasie prac budowlanych;
- w przypadku ujawnienia w trakcie prac budowlanych, ziemnych i ogrodniczych
- jakichkolwiek przedmiotów posiadających cechy zabytku należy niezwłocznie zawiadomić o tym Stołecznego Konserwatora Zabytków.
- w przypadku ujawnienia w trakcie prac budowlanych, ziemnych i ogrodniczych
- jakichkolwiek obiektów o charakterze fenomenów przyrodniczych (np. głazów narzutowych, skamienielin, itp.) niezwłocznie zawiadomienie o tym Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody.

- Kontrola, badania oraz odbiór robót
  Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.
  Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:
  a) oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
  b) lokalnej wymiany gruntu na grunt żyzny łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
  c) ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
  d) prawidłowości wałowania terenu,
  e) zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
  f) gęstości wysiewu,
  g) prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
  h) okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
  i) dodatkowych dosiewów – jeżeli są konieczne.
  Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje:
  a) głębokość murawy,
  b) obecność nie wysianych gatunków i chwastów.
- Odbiór robót
  Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN). Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
  Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne

6 Konstrukcja

Zakres robót obejmuje prace dotyczące przebudowy oraz renowacji istniejącego budynku, mające na celu przystosowanie go do nowych funkcji użytkowych. W wyniku prowadzonych prac nastąpi zwiększenie powierzchni użytkowej budynku (wykonanie nowych stropów na poziomie +3,50 oraz +10,05) oraz zwiększenie wartości obciążeń użytkowych dla stropów. Przebudowy wymagają również warstwy dachowe (docieplenie i wymiany warstw izolacyjnych). Zakres prac obejmuje swoim zakresem istniejące ściany, fundamenty oraz drewniane ustroje konstrukcyjne dachu i stropów poddaszy.
Prowadząc wszystkie prace należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie walorów historycznych budynku (nadzór konserwatorski).

6.1 Ogólny opis prac na kondygnacjach

- piwnica (projektowany poziom – -2,68):
Wykucia i zamurowania istniejących ścian. Nowe ściany nośne i działowe. Rozbiórka części elementów konstrukcji stropu, rozbiórka warstw nośnych stropu. Usunięcie warstw posadzkowych, istniejących kanałów w posadzce, tynków wewnętrznych, odkrycie i osuszenie ścian fundamentowych. Wykonanie nowych warstw posadzkowych wraz z izolacjami, zabezpieczenia przeciwwilgociowe ścian, konserwacja ścian oraz wykonanie nowych warstw wykończeniowych. Wykonanie nowego stropu nad kondygnacją.

- parter (projektowany poziom – +/- 0,00):
Wykucia i zamurowania istniejących ścian. Nowe ściany nośne i działowe. Rozbiórka warstw nośnych stropu i usunięcie warstw stropowych. Usunięcie warstw posadzkowych, tynków wewnętrznych, usunięcie istniejących sieci elektrycznych, sanitarnych i technologicznych zabudowanych w ścianach. Wykonanie nowych warstw posadzkowych wraz z izolacjami, konserwacja ścian oraz wykonanie nowych warstw wykończeniowych. Wykonanie nowego stropu nad kondygnacją. Konserwacja istniejących elementów nośnych stropu i konstrukcji dachu wyższych kondygnacji. Przebudowa biegów klatki schodowej.

- I piętro (projektowany poziom – +3,50):
Wykucia i zamurowania istniejących ścian. Nowe ściany nośne i działowe. Rozbiórka warstw nośnych stropu i usunięcie warstw stropowych. Usunięcie warstw posadzkowych, tynków wewnętrznych, usunięcie istniejących sieci elektrycznych, sanitarnych i technologicznych zabudowanych w ścianach. Wykonanie nowych warstw posadzkowych wraz z izolacjami, konserwacja ścian oraz wykonanie nowych warstw wykończeniowych. Wykonanie nowego stropu nad kondygnacją. Konserwacja istniejących elementów nośnych stropu i konstrukcji dachu. Przebudowa biegów klatki schodowej. Konserwacja elementów więźby dachowej.

- II piętro (projektowany poziom – +6,90):

Wykucia i zamurowania istniejących ścian. Nowe ściany nośne i działowe. Rozbiórka części warstw nośnych stropu i usunięcie warstw stropowych. Usunięcie warstw posadzkowych, tynków wewnętrznych, istniejących sieci elektrycznych, sanitarnych i technologicznych zabudowanych w ścianach. Wykonanie nowych warstw posadzkowych wraz z izolacjami, konserwacja ścian oraz wykonanie nowych warstw wykończeniowych. Wykonanie nowego stropu nad częścią kondygnacji. Konserwacja i wzmocnienie istniejących drewnianych elementów nośnych stropu wyższej kondygnacji i konstrukcji dachu. Przebudowa biegów klatki schodowej oraz zabudowa dodatkowego ciągu schodowego. Konserwacja elementów więźby dachowej.

- III piętro (projektowany poziom – +10,05):

Zamurowania w istniejących ścianach. Nowe lekkie ściany działowe i kolankowe. Usunięcie warstw posadzkowych, tynków wewnętrznych, istniejących sieci elektrycznych, sanitarnych i technologicznych zabudowanych w ścianach. Wykonanie nowych warstw posadzkowych wraz z izolacjami, konserwacja ścian oraz wykonanie nowych warstw wykończeniowych. Wykonanie nowego sufitu podwieszanego nad częścią kondygnacji. Konserwacja i wzmocnienie istniejących drewnianych elementów nośnych konstrukcji dachu oraz właściwej konstrukcji dachu.

7 Wentylacja

7.1 Zewnętrzne warunki projektowe

Parametry obliczeniowe powietrza przyjąć zgodnie z PN-76/B-03420 dla strefy II dla okresu letniego oraz dla okresu zimowego.

Lato		Zima	
Temperatura:	30°C	Temperatura:	-18°C
Wilgotność względna:	45%	Wilgotność względna:	100%

7.2 Wewnętrzne warunki projektowe

Parametry obliczeniowe wewnątrz pomieszczeń należy przyjąć zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Wymaganiami dla urządzeń procesowych

Wstępne wytyczne dotyczące parametrów powietrza wewnątrz pomieszczeń zostały ujęte w postaci tabelarycznej stanowiącej Załącznik Nr 1.

System HVAC powinien spełniać następujące funkcje w pomieszczeniach:

- Filtracja powietrza w celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza
- Zapewnienie wymaganej krotności wymian powietrza w celu utrzymania odpowiedniej czystości powietrza
- Zapewnienie odpowiedniej ilości powietrza uzupełniającego w zależności od pracujących urządzeń procesowych (z wywiewem powietrza) w celu zapewnienia bilansu powietrza
- Utrzymanie wymaganego poziomu wilgotności
- Równoważenie zysków ciepła od urządzeń technologicznych, ludzi, oświetlenia itp. w podanych granicach tolerancji
- Równoważenie straty ciepła w okresie zimowym w podanych granicach tolerancji

7.3 Wytyczne projektowe dla wentylacji

- Należy przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem dla pomieszczeń laboratoryjnych, gdzie używane będą odczynniki i gazy palne
- Należy uwzględnić zyski ciepła od urządzeń laboratoryjnych zgodnie z wytycznymi producenta tych urządzeń
- Należy tak zaprojektować system wentylacji, aby spełniać wymagania higieniczno-sanitarne w pomieszczeniach (m.in. minimalna ilość powietrza na osobę)
- Należy tak zaprojektować system wentylacji w pomieszczeniach laboratoryjnych, aby utrzymywać stabilne parametry temperaturowo-wilgotnościowe na czas prowadzonych badań, zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń laboratoryjnych

- W bilansie powietrza, należy uwzględnić wszystkie specjalne systemy wyciągowe powietrza: dygestorium, ramiona odciągowe, szafy wentylowane na odczynniki palne, szafy wentylowane na kwasy i zasady oraz na chemikalia, szafy bezpiecznego magazynowania
- Powietrze z laboratorium w pracowni ogólnej, gdzie będą wykonywane prace z mikroorganizmami, należy usuwać indywidualnym systemem wyrzutowym ponad dach
- Do układu odzysku glikolowego należy zastosować glikol propylenowy
- Należy przewidzieć pracę systemu w trybie oszczędnościowym
- Układ wentylacji należy zaprojektować w nawiązaniu do prowadzonych badań (np. brak recyrkulacji dla pomieszczeń laboratoryjnych, w których będą prowadzone procesy mikrobiologiczne)

7.4 Specjalne systemy wyciągowe powietrza

Należy przewidzieć indywidualne systemy wyciągowe m.in. dla następujących urządzeń:

- dygestorium
- ramiona wyciągowe
- szafy wentylowane na odczynniki palne
- szafy wentylowane na kwasy i zasady oraz na chemikalia
- szafy bezpiecznego magazynowania
- nawiewy laminarne z wyrzutem powietrza

7.4.1 Wyciąg z dygestoriów

System wyciągowy z dygestoriów służy do usuwania wszelkich oparów powstałych podczas prac w komorze roboczej dygestorium. Każde dygestorium zasysa powietrze z pomieszczenia, w którym jest zlokalizowane. Do obliczeń należy wstępnie przyjąć maksymalny pobór 800m^3/h dla każdego dygestorium. Dygestorium powinno być wyposażone w indywidualny układ wyciągowy w wykonaniu chemoodpornym lub chemoodpornym i przeciwwybuchowym (zgodnie z przeprowadzoną analizą zagrożenia wybuchem) z wyrzutem powietrza ponad dach. Wentylator wyrzutowy w wykonaniu chemoodpornym i/lub przeciwwybuchowym. By zapobiec cofaniu się powietrza w razie awarii, każde urządzenie powinno być wyposażone w klapę zwrotną w odpowiednim wykonaniu. Należy określić tryb pracy dygestorium (stałoprzepływowe lub zmiennoprzepływowe) i odpowiednio zbilansować ilość powietrza w pomieszczeniu. Dopuszcza się łączenie dygestoriów w jeden system wyciągowy po przeanalizowaniu charakteru wykonywanych prac. Stan pracy wentylatora pokazany w systemie BMS.

7.4.2 Wyciąg z ramion wyciągowych

System wyciągowy służy do odciągania wszelkich oparów z okolicy stołów laboratoryjnych, przez ramiona odciągowe. Każde ramię zasysa powietrze z pomieszczenia, w którym jest zlokalizowane. Do obliczeń wstępnie należy przyjąć maksymalny pobór 100m^3/h dla każdego odciągu. Ramię odciągowe powinno być wyposażone w indywidualny układ wyciągowy w wykonaniu chemoodpornym lub chemoodpornym-przeciwwybuchowym (zgodnie z przeprowadzoną analizą zagrożenia wybuchem) z wyrzutem powietrza ponad dach. Wentylator wyrzutowy w wykonaniu chemoodpornym lub przeciwwybuchowym. By zapobiec cofaniu się powietrza w razie awarii, każde urządzenie powinno być wyposażone w klapę zwrotną w odpowiednim wykonaniu. Dopuszcza się, żeby poszczególne urządzenia były włączane tylko na czas pracy. Dopuszcza się łączenie ramion wyciągowych w jeden system wyciągowy po przeanalizowaniu charakteru wykonywanych prac. Stan pracy wentylatora pokazany w systemie BMS.

7.4.3 Szafy wentylowane na odczynniki palne

System wyciągowy służy do wentylowania szaf, w których przechowywane będą odczynniki palne. Każda szafa zasysa powietrze z pomieszczenia, w którym jest zlokalizowana, następnie powietrze usuwane jest przez wentylator i wyrzucane ponad dach. Do obliczeń należy wstępnie przyjąć maksymalny pobór 100m^3/h dla każdej szafy. Kanały, wentylatory oraz wszelkie wyposażenie w wykonaniu chemoodpornym i/lub chemoodpornym-przeciwwybuchowym (zgodnie z przeprowadzoną analizą zagrożenia wybuchem). Nie przewiduje się przerw w pracy instalacji wyciągowych ani zmian wydatków powietrza. By zapobiec cofaniu się powietrza w razie awarii, każde urządzenie powinno być wyposażone w klapę zwrotną w odpowiednim wykonaniu. System musi działać w trybie ciągym i ze stałym wydatkiem. Z tego względu dopuszcza się łączenie szaf wentylowanych na odczynniki palne zlokalizowanych w różnych pomieszczeniach w jeden system wyciągowy (chyba, że analiza zagrożenia wybuchem wykaże, że pomieszczenie jest zagrożone wybuchem). Stan pracy wentylatora pokazany w systemie BMS.

7.4.4 Szafy wentylowane na kwasy i zasady oraz na chemikalia

System wyciągowy służy do wentylowania szaf, w których przechowywane będą kwasy, zasady oraz inne chemikalia laboratoryjne. Każda szafa zasysa powietrze z pomieszczenia, w którym jest zlokalizowana, następnie powietrze usuwane jest przez wentylator i wyrzucane ponad dach. Do obliczeń należy wstępnie przyjąć maksymalny pobór 100m^3/h dla każdej szafy. Kanały, wentylatory, tłumiki oraz wszelkie wyposażenie w wykonaniu chemoodpornym. Nie przewiduję się przerw w pracy instalacji wyciągowych, ani zmian wydatków powietrza. By zapobiec cofaniu się powietrza w razie awarii, każde urządzenie powinno być wyposażone w klapę zwrotną w odpowiednim wykonaniu. System musi działać w trybie ciągym i ze stałym wydatkiem. Z tego względu dopuszcza się łączenie szaf wentylowanych na odczynniki palne zlokalizowanych w różnych pomieszczeniach w jeden system wyciągowy. Stan pracy wentylatora pokazany w systemie BMS.

7.4.5 Szafy bezpiecznego magazynowania

System wyciągowy służy do wentylowania szaf bezpiecznego magazynowania, w których przechowywane będą butle z gazami. Wentylator wyciągowy szafy zasysa powietrze z pomieszczenia, w którym jest ona zlokalizowana i następnie usuwa je wyrzucając ponad dach. Do obliczeń należy wstępnie przyjąć maksymalny pobór 100m^3/h dla każdej szafy. Kanały, wentylatory, tłumiki oraz wszelkie wyposażenie w wykonaniu zwykłym lub przeciwwybuchowym, jeżeli w szafie będą przechowywane gazy palne (zgodnie z przeprowadzoną analizą zagrożenia wybuchem). Nie przewiduję się przerw w pracy instalacji wyciągowych, ani zmian wydatków powietrza By zapobiec cofaniu się powietrza w razie awarii, każde urządzenie powinno być wyposażone w klapę zwrotną w odpowiednim wykonaniu. System musi działać w trybie ciągłym i ze stałym wydatkiem. Z tego względu dopuszcza się łączenie szaf wentylowanych w jeden system wyciągowy, zlokalizowanych w różnych pomieszczeniach. Natomiast nie wolno łączyć szaf wentylowanych na gazy nie palne i gazy palne w jeden system wyciągowy. Stan pracy wentylatora pokazany w systemie BMS.

7.5 Wytyczne wykonawcze

7.5.1 Uwagi ogólne

Rozmieszczenie urządzeń, trasy kanałów oraz ich wymiary zostały pokazane na załączonej do niniejszego projektu części rysunkowej. Montaż wszystkich elementów instalacji należy prowadzić przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych tych urządzeń.

7.5.2 Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy przy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

7.5.3 Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji

Instalacje wentylacji i klimatyzacji (§ 266 ÷ § 269 RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie):

- przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych;
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach powinny być stosowane na zewnętrznej powierzchni przewodów w sposób nierozprzestrzeniający ognia;
- elastyczne przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów trudnozapalnych, posiadać długość maksymalną 4m i nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia pożarowego;
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego wyposażone są w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego;
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne przechodzące przez pomieszczenia w innej strefie pożarowej, których nie obsługują, obudowane są elementami o klasie odporności ogniowej jak dla elementów wymaganej dla oddzielenia przeciwpożarowego lub są wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające**.**

7.5.4 Standard wykonania central klimatyzacyjnych

- Wszystkie dostarczane centrale wentylacyjne powinny pochodzić od jednego producenta.
- Centrale powinny być zbudowane na bazie sztywnej konstrukcji szkieletowej (wykonanej w pełni z profili aluminiowych), do której przymocowane są stałe lub zdejmowane osłony inspekcyjne oraz drzwi inspekcyjne. Z uwagi na wysokie spręże nie dopuszcza się konstrukcji bezszkieletowych.
- Wykonanie obudowy w klasie szczelności wg normy PN-EN 13779
- Centrale będą transportowane na budowę zmontowane w sekcjach, każda sekcja zabezpieczona od zanieczyszczeń i warunków atmosferycznych. Nie dopuszcza się wprowadzania na budowę pojedynczych elementów central (niezmontowanych).
- Sekcja tłumienia.
  Kulisy tłumików wykonane z wełny mineralnej pokryte welonem z włókna szklanego. Obudowa tłumików z blachy ocynkowanej powlekanej poliestrem.
- Króćce przyłączeniowe.
  Standardowe przyłączenie poprzez króćce elastyczne wraz z podłączeniem kablowym dla wyrównania potencjału. Przewiduje się króciec elastyczny na wlocie i wylocie z centrali.

- Przepustnice wykonane według norm DIN 1946 odnośnie szczelności powietrza. Przystosowane do napędu siłownikiem elektryczny wraz z konsolą do ich montażu. Rama i łopatki wykonane z aluminium, sprzężenie łopatek pomiędzy sobą w układzie przeciwbieżnym, sterowanie za pomocą dźwigni. Uszczelnienia na łopatkach z tworzywa sztucznego.
- Filtry
  Centrale wyposażone w filtry o odpowiedniej klasie. Materiał filtracyjny włókno syntetyczne niepalne (klasa niepalności F1 wg DIN 53438) bądź papier z włókna szklanego. W dostawie komplet rozruchowych filtrów EU 4 oraz filtry docelowe przewidziane do montażu przy rozruchu instalacji.
  Maksymalna temperatura pracy: 80 ˚C
  Maksymalna wilgotność: 100 %.
- Wymienniki
  Obudowa wymienników ciepła ze stali, rurki miedziane z lamelami aluminiowymi. Kompletnie zabudowane w centrali. Króćce do odpowietrzania i odwodniania umiejscowione odpowiednio w najwyższych i najniższych punktach kolektorów. Możliwość zamontowania termostatu przeciwzamrożeniowego (termostat poza dostawą). Wymienniki przewidziane do pracy, jako chłodnice montowane w wannach na skropliny ze stali z odpływem skroplin poprzez zasyfonowanie. Wanny ze skosem zapewniającym odpływ skroplin. Za chłodnicami przewiduje się zastosowanie plastikowych odkraplaczy. Pomiędzy chłodnicą a odkraplaczem pusta przestrzeń ułatwiająca czyszczenie. W dostawie syfon kulowy. Króćce wymienników przystosowane do połączenia gwintowego. Wydłużony blok chłodniczy z podziałem osłony na dwie części, co umożliwia dostęp do chłodnicy i odkraplacza oraz do bloku znajdującego się bezpośrednio za chłodnicą.
- Zespoły wentylatorowe
  Wentylatory promieniowe z otwartym wirnikiem montowanym bezpośrednio na wale silnika („plug-in"). Wirnik bębnowy z wygiętymi do tyłu łopatkami wyważany statycznie i dynamicznie. Wirnik malowany proszkowo. Lej wlotowy wyposażony w króćce pomiarowe ciśnienia ssania. Moce znamionowe podane dla pracy S1, moc o co najmniej 20% większa niż moc na wale wentylatora. Stopień ochrony IP 55, klasa temperaturowa F. Silnik wyposażony w termistor PTC przystosowany do współpracy z zewnętrznym falownikiem. Centrala wewnątrz sekcji okablowana. Przewód zasilający wyprowadzony na zewnątrz centrali i podłączony do wyłącznika serwisowego zamontowanego na osłonie zewnętrznej centrali.
- Wymagania i badania central według normy PN-EN 13053

7.5.5 Zastosowana armatura wentylacyjna

7.5.5.1 Anemostaty nawiewne i wywiewne

Anemostaty wirowe nawiewne typu VDW do pomieszczeń czystych z filtrami HEPA, składający się z: obudowy filtru z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo (RAL9005), z dokładnym uszczelnieniem i mocowaniem filtru absolutnego, z modułem do kontroli szczelności, z wmontowanymi punktami pomiaru ciśnienia. Element nawiewny z blachy perforowanej pomalowanej proszkowo.

Anemostaty wirowe nawiewne typu VDW do pomieszczeń ogólnych.

Anemostaty wywiewne wirowe typu VDW. Anemostaty lakierowane proszkowo.

7.5.5.2 Kratki wentylacyjne

Kratki wentylacyjne wywiewne do odciągów dolnych z poziomo ułożonymi łopatkami profilowymi ustawionymi na stałe z przepustnicą regulacyjną oraz kratki wentylacyjne kanałowe nawiewne i wywiewne z przepustnicą regulacyjną. Kratki lakierowane proszkowo.

7.5.5.3 Przepustnice

Przepustnice jednopłaszczyznowe do kanałów okrągłych oraz wielopłaszczyznowe do kanałów prostokątnych w wykonaniu z siłownikiem i bez siłownika. Wykonanie ze stali ocynkowanej.

7.5.5.4 Regulatory zmiennego wydatku

Regulatory zmiennego wydatku VAV do kanałów okrągłych oraz prostokątnych instalowane na nawiewie i wywiewie pomieszczeń z kaskadą ciśnień. Wykonanie ze stali ocynkowanej. Regulatory wyposażone w siłowniki sterowane z systemu BMS. Zintegrowany czujnik różnicy ciśnień i fabrycznie zamontowane i okablowane elementy sterowania.

7.5.5.5 Regulatory stałego wydatku

Regulatory stałego wydatku CAV do kanałów okrągłych oraz prostokątnych instalowane na nawiewie i wywiewie w celu utrzymania zadanego, stałego przepływu powietrza. Wykonanie ze stali ocynkowanej. Regulatory działające w sposób mechaniczny samoczynnie bez energii zewnętrznej, zakres różnic ciśnienia od 50 do 1000 Pa. Zakres regulacji 4:1. Obudowa ze stali ocynkowanej, przepustnica w łożyskach wyściełanych PTFE. Poliuretanowy mieszek.

7.5.5.6 Zawory powietrzne

Urządzenia służące do nawiewu lub wywiewu powietrza pomieszczeń ogólno-socjalnych. Zawory lakierowane proszkowo.

7.5.5.7 Klapy ppoż.

Przy przejściu kanałów przez przegrody o klasie odporności ogniowej większej niż EI60 oraz przegrody oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej (EIS) takiej jak dana przegroda pożarowa.

7.5.6 Materiały do wykonania zaprojektowanej instalacji

- Kanały wentylacyjne i wszystkie kształtki powinny być wykonane zgodnie z BN-88/8865-04 oraz PN-67-B-03410.
- Materiał: blacha stalowa ocynkowana, minimalna grubość ocynkowanej stali kanału o przekroju kwadratowym w stosunku do najdłuższej krawędzi kołnierza zgodnie z DIN 24190, strona 3, wiersz 2:
  - do 500mm: 0,7 mm
  - do 1000 mm: 0,9 mm
  - do 2000 mm: 1,1 mm
  - ponad 2000 mm: 1,2 mm

  Ramy: profil wytłaczany na zimno 30 mm
  Klasa szczelności oraz wykonanie kanałów wg normy PN-EN 12237 i PN-EN 1507.
- Układ w wykonaniu chemoodpornym należy wykonać z tworzywa sztucznego PPs (lub bardziej odpornego na agresywne opary). Materiał jest trudnozapalny (zgodnie z DIN 4102 B1) i odporny na agresywne opary. Przewody należy łączyć ze sobą za pomocą połączeń mufowych, wykorzystując proces klejenia i zgrzewania ekstrudyjnego. Zgrzewanie polega na trwałym połączeniu termoplastycznym materiałów przy pomocy ciepła i ciśnienia z dodaniem lub bez dodania materiału dodatkowego. Wszystkie procesy są wykonywane, gdy łączone powierzchnie są w stanie plastycznym. Tylko tworzywa tego samego typu mogą być ze sobą spawane.

- Układ w wykonaniu chemoodpornym i przeciwwybuchowym należy wykonać ze stali nierdzewnej 304 o grubości 0,5 mm i zmontować w klasie szczelności wg PN-EN-12237. Dla dodatkowego wzmocnienia należy wykonać przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane po bokach. Układ na całej długości powinien posiadać zabezpieczenie przeciw powstaniu ładunków elektrostatycznych na przewodach w postaci uziemienia. Na przewody wentylacyjne należy zastosować materiały nierozprzestrzeniające ognia.
- Odcinki kanałów wentylacyjnych o przekroju okrągłym należy wykonać z przewodów i kształtek blaszanych z blachy ocynkowanej systemu „spiro", kalibrowanych, spełniających wymagania PN-EN 12237 i PN-B-03434, w wykonaniach ciśnieniowych. Połączenia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996.
- Instalacje należy wyposażyć w miejscach pokazanych na rysunkach w osprzęt (nawiewniki, wywiewniki, regulatory przepływu, przepustnice itp.).
- Skrzynki rozprężne nawiewników i wywiewników za wyjątkiem miejsc, w których zastosowano kratki nawiewne bądź wywiewne zabudowane bezpośrednio na kanale wentylacyjnym łączyć z przewodami zbiorczymi przy pomocy odcinków przewodu wentylacyjnego elastycznego zgodnie z PN-EN 13180. Połączenie powinno być wykonane w sposób trwały. Dodatkowe zabezpieczenie przy pomocy opasek.
- Do regulacji przepływów powietrza w kanałach wentylacyjnych zastosować:
  - regulatory stałej wydajności CAV
  - regulatory zmiennej wydajności VAV
  - przepustnice
- Elementy instalacji powodujące wibracje (centrale klimatyzacyjne i wentylatory) powinny być łączone z siecią kanałów przy zastosowaniu połączeń elastycznych dla zapobieżenia przenoszenia się wibracji i hałasu na pozostałą część instalacji. Zastosowane połączenia elastyczne powinny zapewniać szczelność połączenia odpowiadającą przyjętej klasie szczelności instalacji.

Uwaga: Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.

7.5.7 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

- Kanały powietrza świeżego na odcinku od czerpni do centrali oraz kanały nawiewne (tłoczne) powietrza od króćców central do nawiewników należy dokładnie zaizolować izolacją kauczukową Armaduct (lub podobną).
- Grubość izolacji zgodnie z RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U 75 poz. 690 z 2002r. z późniejszymi zmianami) izolacja kanałów ogrzewania powietrznego wynosi 40mm dla współczynnika przewodzenia ciepła λ=0,035W/m*K.
- Dla izolacji kałczukowej Armaduct o współczynniku przewodzenia ciepła λ=0,04W/m*K minimalna grubość izolacji wynosi 45mm.
- W przypadku użycia izolacji o innym współczynniku λ grubość izolacji należy obliczyć.
- Izolacje termiczne powinny być wykonane w sposób gwarantujący szczelność ich płaszcza ochronnego.

Niedopuszczalne jest pozostawienie niezaizolowanych odcinków kanałów wentylacyjnych.

7.5.8 Wytyczne montażowe i rozruchowe central, kanałów wentylacyjnych oraz armatury

- Ramy centrali klimatyzacyjnej należy odizolować od podłoża przy zastosowaniu podkładek z gumy o grubości min. 10mm.
- Centrale będą posadowione na ramach stalowych.
- Montaż central klimatyzacyjnej, nawiewników i innych elementów instalacji należy prowadzić przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych tych urządzeń.
- Montaż kanałów wentylacyjnych prowadzić przy spełnieniu wymogów podwyższonej czystości. Elementy kanałów i kształtki powinny być przed zamontowaniem dokładnie oczyszczone. Kolejne odcinki wykonanej instalacji powinny być dodatkowo systematycznie oczyszczane z zabrudzeń i pozostałości powstałych w czasie wykonywanych prac.
- Rozruch i regulację instalacji należy prowadzić przy zdemontowanych filtrach, symulując ich opór przepustnicami lub innymi regulatorami. Filtry mogą być zamontowane w ramach dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem, rozruchem i regulacją instalacji.
- Dla ewentualnych filtrów Hepa wymagane jest przeprowadzenie testu integralności.
- Przewody wentylacyjne wyposażyć w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów a także innych urządzeń i elementów instalacji. Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z normą PN-EN-12097 „Wentylacja budynków”.
- Czyszczenie sieci przewodów, central klimatyzacyjnych i pozostałych elementów powinno się wykonywać przynajmniej raz do roku lub częściej, jeżeli przeprowadzona ocena czystości wykaże taką konieczność. Rodzaj zastosowanej technologii czyszczenia i dezynfekcji sieci przewodów ustali inwestor w porozumieniu z firmą wykonawczą.
- Montaż przewodów wentylacyjnych należy poświadczyć protokołem czystości.

7.5.9 Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru i eksploatacji instalacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z DTR urządzeń. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu całej instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Wykonawca musi sporządzić protokół odbioru zatwierdzony przez Inwestora/Użytkownika. Wykonawca musi przeprowadzić szkolenie dla personelu w miejscu instalacji na etapie odbioru.

Całość robót oraz próby wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych" oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru" COBRTI INSTAL.

Spełnione muszą być m.in. następujące wymagania przedodbiorowe:

- Dostępne muszą być wszystkie wymagane protokoły, certyfikaty, itp.
- Mechaniczne i elektryczne urządzenia systemu muszą być kompletnie zainstalowane i gotowe do obsługi w nienaruszonym stanie.
- Rysunki powykonawcze, instrukcje obsługi i utrzymania w ruchu, itp. muszą być przekazane Użytkownikowi.
- Muszą zostać z pozytywnym wynikiem przeprowadzone testy (np. ciśnieniowe).

Z przeprowadzonych testów musi być podpisany protokół techniczny z adnotacją „bez uwag" sporządzoną przez Inżyniera odbierającego instalację. Podczas odbioru wszystkie ustawienia muszą być sprawdzone, jeśli konieczne to skorygowane, i zapisane. Musi zostać sporządzony protokół odbioru zawierający zapisane parametry, ustawienia, itp. Jeśli to konieczne, rysunki powykonawcze muszą zostać zrewidowane.

Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń
- kontrolę działania urządzeń regulacyjnych
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń ze zwróceniem uwagi na ich łatwy dostęp

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i urządzenia muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z instrukcjami obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego. Ważne jest również utrzymanie (np. w ramach umowy serwisowej) minimalnego zapasu części zamiennych jak: uszczelki, inne zużywające się części, części do urządzeń sterujących i regulacyjnych.

8 Instalacje

Operacje przeprowadzane w nowym obiekcie wymagają wykorzystania różnorodnych systemów mediów, które należy podzielić na grupy:

- systemy mediów krytycznych
- systemy mediów niekrytycznych (pomocniczych)

Nazwa grupy	Opis grupy
Systemy mediów krytycznych	Systemy mediów mających bezpośredni kontakt z produktem. Systemy mające bezpośredni wpływ na jakość produktu. Systemy PODLEGAJĄCE kwalifikacji i walidacji zgodnie z wytycznymi GMP.
Systemy mediów niekrytycznych (pomocniczych)	Systemy niemające bezpośredniego kontaktu z produktem. Systemy niemające bezpośredniego wpływu na jakość produktu. Systemy NIEPODLEGAJĄCE walidacji.

Wytyczne dotyczą następujących instalacji wymienionych poniżej:

1. Instalacje wewnętrzne – systemy krytyczne

- instalacja gazów czystych

2. Instalacje wewnętrzne – systemy niekrytyczne

- instalacja zimnej wody użytkowej
- instalacja ciepłej wody użytkowej i recyrkulacji
- instalacja wody pożarowej
- instalacja wody grzewczej
- instalacja wody lodowej
- instalacja wody zmiękczonej do nawilżania
- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja kanalizacji drenażowej
- instalacja sprężonego powietrza

8.1 Instalacje zewnętrzne

Budynek należy włączyć do zewnętrznego uzbrojenia i sieci :

- Kanalizacji sanitarnej
- Kanalizacji deszczowej
- Wodociągowej
- Gazowej

Kanalizację sanitarną i deszczową przy wykonywaniu przyłączy należy poddać przeglądowi stanu technicznego oraz przewidzieć jej naprawę i ewentualnie wyczyścić.

W projekcie należy uwzględnić aktualne warunki gestorów sieci.

8.2 Instalacje wewnętrzne – systemy krytyczne

8.2.1 Gazy Laboratoryjne

8.2.1.1 Charakterystyka

Celem wewnętrznej instalacji gazów laboratoryjnych jest dostarczenie do wybranych punktów, pod wymaganym ciśnieniem, odpowiedniej ilości i czystości odpowiedniego typu gazu. Należy zagwarantować utrzymanie czystości gazów na całym odcinku instalacji na poziomie klasy 6.0 (99,9999%). Gazy laboratoryjne (tj. hel, azot, argon, tlen) będą dostarczane w butlach i magazynowane centralnie na płaskiej i ogrodzonej powierzchni, lokalizowane na zewnątrz budynku, a także osłonięte przed nadmiernym nagrzaniem od promieniowania słonecznego. Pozostałe gazy laboratoryjne (tj. acetylen i podtlenek azotu) będą magazynowane w szafach bezpiecznego magazynowania z ciągłą wentylacją zlokalizowanych w pomieszczeniu gdzie będzie wymagane ich stosowanie. Pomieszczenia takie należy wyposażyć dodatkowo w system detekcji zastosowanych gazów i sygnalizacji wizualno-akustycznej.

8.2.1.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Dla zapewnienia definiowanej klasy czystości w całym układzie należy zamontować przynajmniej filtr dokładny za stacją redukcyjną pierwszego stopnia. Instalację wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 bądź lepszej łączonej przez spawanie w osłonie gazu obojętnego. Instalacje dla gazów o właściwościach agresywnych należy wykonać ze stali nierdzewnej AISI316L. Przewody i armatura nie wymagają izolacji. Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II“.

8.3 Instalacje wewnętrzne – systemy niekrytyczne

8.3.1 Kanalizacja Sanitarna

8.3.1.1 Charakterystyka

Celem systemu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej jest zebranie ścieków z obszarów nie laboratoryjnych, tj. części biurowa, socjalnej, technicznej, etc. Ścieki będą dalej kierowane do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej. W projekcie należy uwzględnić warunki określane w przepisach, m.in. dot. wartości spadków, średnic przewodów, wentylacja układu, itp.

8.3.1.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Instalację należy wykonać z rur PVC kielichowych z uszczelką wargową gumową łączoną na wcisk. Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.

8.3.2 Kanalizacja Technologiczna

8.3.2.1 Charakterystyka

Celem systemu wewnętrznej kanalizacji technologicznej jest zebranie ścieków z obszarów laboratoryjnych. Zgromadzone ścieki należy zneutralizować, jeżeli wymaga tego zastosowana technologia prowadzonych procesów. Ścieki po obróbce będą kierowane do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej. W projekcie należy uwzględnić warunki określane w przepisach, m.in. dot. wartości spadków, średnic przewodów, wentylacja układu, itp.

8.3.2.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Instalację należy wykonać z rur HDPE łączonych przez zgrzewanie. W pomieszczeniach czystych instalacje wykonać z rur oraz elementów ze stali nierdzewnej Wszystkie elementy instalacji muszą być odporne na przepływające ścieki. Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.

8.3.3 Woda Chłodząca

8.3.3.1 Charakterystyka

Celem systemu wody chłodzącej jest odebranie ciepła od zastosowanych urządzeń technologicznych oraz pomocniczych. Każde urządzenie jest wyposażone w indywidualny agregat, który będzie chłodził czynnik transportujący chłód w zależności od chwilowego zapotrzebowania urządzenia. Zalecany czynnik to woda zmiękczona bez domieszek dodatków zapobiegających zamarzaniu. Ostateczne parametry fizyko-chemiczne i temperaturowe zastosowanego czynnika zostaną dostosowane do wymagań stawianych przez producentów poszczególnych urządzeń.
Należy rozważyć wykonanie zbiorczej instalacji chłodzącej o parametrach spełniających wymagania wszystkich producentów z uwzględnieniem węzłów regulacyjnych przy odbiornikach końcowych w przypadku różnych wymagań oraz zastosowaniem dublowanego układu generacji przyjmując wartość mocy na poziomie 60% udziału w sumarycznej mocy chłodniczej.
Chłodzenie wodą użytkową zimną z miejskiego wodociągu jest nieekonomiczne, mało efektywne i nieakceptowane przez Inwestora.

8.3.3.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Instalacje indywidualne należy wykonać z rur PEX łączonych przez zaciskanie. W przypadku wykonania instalacji zbiorczej należy ją zaprojektować i wykonać z rur stalowych czarne, bez szwu wg PN/H-74219 typ R37.0, łączone przez spawanie. Rurociągi powinny zostać pomalowane farbą zabezpieczającą antykorozyjnie. W projekcie należy uwzględnić warunki określane w normach i pozostałych przepisach, dotyczące wartości spadków, średnic przewodów, wentylacja układu, itp. Przewody i armaturę należy izolować termicznie otulinami kauczukowymi zimnochronnymi. Miejsca połączeń izolacji uszczelnić taśmą samoprzylepną. Grubość izolacji stosować wg załącznika nr 2 umieszczonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - minimalna grubość izolacji o współczynniku przewodzenia min. 0,035W/mK:

- o średnica wew. do 22mm — 20mm
- o średnica wew. od 22 do 35mm — 30mm
- o średnica wew. od 35 do 100mm — równa średnicy wew. rury
- o średnica wew. ponad 100mm — 100mm

Na przewody instalacji wody lodowej prowadzonej wewnątrz budynku należy stosować grubość izolacji zredukowaną do 50% względem wymienionych powyżej, a dla przewodów prowadzonych na zewnątrz zastosować 100% powyższych wymagań. Przewody izolowane prowadzone na zewnątrz budynku powinny być zabezpieczone płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Agregaty należy zamontować na dachu budynku, aby uniknąć zwiększonej wymiany powietrza w celu usunięcia zysków ciepła od agregatów, które byłyby lokalizowane w obszarach strefy technicznej.
Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” oraz zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

8.3.4 Próżnia

8.3.4.1 Charakterystyka

Celem instalacji próżni jest lokalne odsysanie oparów powstałych podczas prowadzonych operacji. Pomieszczenia wymagające zastosowania próżni zostały wyposażone w indywidualne lokalne generatory próżni pracujące autonomicznie. W przypadku laboratoriów mikrobiologicznych należy stosować pompy próżniowe z pierścieniem wodnym oraz zabezpieczenie przed przepływem powrotnym.

8.3.4.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Instalacja wymaga podłączenia lokalnych generatorów próżni do kanałów wentylacyjnych wyrzucających powietrze poza kubaturę budynku. Odcinki przewodów należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244. W projekcie należy uwzględnić warunki określane w normach i pozostałych przepisach, dotyczące wartości spadków, średnic przewodów, wentylacja układu, itp. Wszystkie elementy instalacji muszą być odporne na możliwe wydmuchiwane opary. Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL.

8.3.5 Woda użytkowa

8.3.5.1 Charakterystyka

Celem wewnętrznej instalacji wody użytkowej jest dostarczenie zimnej i ciepłej wody do wskazanych punktów odbioru, tj. zlew, umywalka, urządzenia procesowe, etc. Woda użytkowa zimna będzie dostarczona z wodociągów miejskich, a woda użytkowa ciepła będzie generowana na bieżąco w budynku. Instalacja wymaga zastosowania obiegu cyrkulacyjnego wody użytkowej ciepłej w celu zapewnienia ciągłej dostawy wody o wymaganych przepisami parametrach temperaturowych.

Woda surowa powinna spełniać wymagania stawiane wodzie do picia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

8.3.5.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Instalację należy wykonać z rur z polietylenu lub z rur stalowych ocynkowanych ze szwem gwintowanych średnich wg normy PN-74/H-74200. Przewody i armaturę należy izolować termicznie otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem ochronnym. Miejsca połączeń izolacji uszczelnić taśmą samoprzylepną. Stosować grubość izolacji wg załącznika nr 2 umieszczonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - minimalna grubość izolacji o współczynniku przewodzenia min. 0,035W/mK:

- o średnica wew. do 22mm — 20mm
- o średnica wew. od 22 do 35mm — 30mm
- o średnica wew. od 35 do 100mm — równa średnicy wew. rury
- o średnica wew. ponad 100mm — 100mm

Przewody prowadzone pod tynkiem i w ścianach systemowych izolować otuliną termiczną grubości równej ½ z wymienionych.
Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych".

8.3.6 Woda Uzdatniona

8.3.6.1 Charakterystyka

Celem wewnętrznej instalacji wody uzdatnionej jest dostarczenie do poszczególnych odbiorników wody o podwyższonych wymaganiach fizyczno-chemicznych. Specyficzne wymagania parametrów wody są spełnione przez montaż indywidualnych lokalnych stacji generacji wody oczyszczonej w pomieszczeniach gdzie jest to wymagane przez projekt technologiczny. Niezbędnym minimum jest zastosowanie zmiękczania dla uzyskania wody miękkiej. Ostateczne parametry fizyko-chemiczne i temperaturowe są określone przez wymagania producentów poszczególnych urządzeń.

8.3.6.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Z uwagi na możliwość okresowego przeprowadzania sanityzacji chemicznej należy zastosować materiał odporny na czynniki stosowane do jej przeprowadzenia. Zaleca się wykonanie instalacji w formie pętli z uwzględnieniem ciągłej cyrkulacji i nadciśnieniu względem otoczenia. Instalację należy wykonać z rur PVC łączonych przez zgrzewanie lub ze stali nierdzewnej AISI304 bądź lepszej łączonej przez spawanie. Przewody ułożyć ze spadkami, aby umożliwić opróżnienie całego układu. Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych".

8.3.7 Sprężone powietrze

8.3.7.1 Charakterystyka

Celem wewnętrznej instalacji sprężonego powietrza jest dostarczenie do wybranych punktów pod wymaganym ciśnieniem odpowiedniej ilości powietrza sprężonego o Warunkiem koniecznym jest wygenerowanie i dystrybucja sprężonego powietrza zgodnego z wymaganiami określonej klasy czystości zawierająca zdefiniowane dopuszczalne wartości stężenia cząsteczek, zawartości wilgoci i cząsteczek oleju wg normy ISO 8573 określonych przez zastosowaną technologię.

8.3.7.2 Wytyczne wykonania i odbioru

Dla utrzymania klasy czystości sprężonego powietrza w całym układzie należy zamontować zestaw filtrów, tj. wstępny, dokładny i węglowy. Wewnętrzna instalacja sprężonego powietrza do filtra dokładnego powinna być wykonana z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 gat. R35 łączonych przez spawanie lub połączenia kołnierzowe, a instalacja za filtrem dokładnym powinna być wykonana z rur ze stali nierdzewnej AISI 304 bądź lepszej łączonej przez spawanie w osłonie gazu obojętnego. Przewody i armaturę nie wymagają izolacji.

Przewody układać ze spadkami, aby w przypadku pojawienia się wilgoci układ był zdrenowany. Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” tom II dotyczący instalacji sanitarnych i przemysłowych.

9 Wyposażenie sanitarne i instalacyjne

W projektach branżowych powinno zostać określone wyposażenie oraz armatura sanitarna i instalacyjna.

Przy określaniu należy powyższego należy wziąć pod uwagę poniższe wytyczne:

- Umywalka: biała 58x49 cm z otworem na baterie na środku
    - Syfon metalowy, rurowy
    - Bateria stojąca: automatyczna (podczerwień) bez automatycznego korka
- Miska wc biała podwieszana z deską zwykłą, pasująca kształtem do umywalki
- Zlewozmywak dwukomorowy ze stali nierdzewnej z baterią jednouchwytową stojącą
- Zlew ze stali nierdzewnej z baterią jednouchwytową ścienną
    - Stelaż: podtynkowy do wc 3/6 l (zabudowa lekka), z przyciskiem
- Pojemnik ze stali nierdzewnej na ręczniki pojedyncze - pojemność do 250 szt. ręczników, okienko do kontroli ilości ręczników, zabezpieczony trwałym stalowym zamkiem bębenkowym, zamek zlicowany z powierzchnią urządzenia, łączenia boków spawane i szlifowane, niewidoczne zawiasy
- Dozownik ze stali nierdzewnej mydła w płynie - mydło uzupełniane z kanistra, zabezpieczony trwałym stalowym zamkiem bębenkowym, zamek zlicowany z powierzchnią urządzenia, łączenia boków spawane i szlifowane, niewidoczne zawiasy
- Dozownik ze stali nierdzewnej sprayowy płynu dezynfekującego - zabezpieczony trwałym stalowym zamkiem bębenkowym, zamek zlicowany z powierzchnią urządzenia, łączenia boków spawane i szlifowane, niewidoczne zawiasy,
- Pojemnik ze stali nierdzewnej na papier toaletowy w listkach – pojemność do 400 szt. listków papieru, okienko do kontroli ilości papieru, zabezpieczony trwałym stalowym zamkiem bębenkowym, zamek zlicowany z powierzchnią urządzenia, łączenia boków spawane i szlifowane, niewidoczne zawiasy,
- Kosz ze stali nierdzewnej z uchylną pokrywą - pojemność 27 litrów, wyposażony w zdejmowaną pokrywę z uchylnym wiekiem, domykanym sprężyną, możliwość zamocowania do ściany, zabezpieczony trwałym stalowym zamkiem bębenkowym, zamek zlicowany z powierzchnią urządzenia, łączenia boków spawane i szlifowane.

Wymienione urządzenia oraz materiały przedstawionych firm określone zostały jako STANDARD. Oznacza to, że jest możliwe zastosowanie urządzeń oraz materiałów równoważnych o nie gorszych parametrach technicznych (Ustawa z 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych - tekst jedn.: Dz.U. z 2007 r. nr 223, poz. 1655)

10 Instalacje elektryczne i systemy niskoprądowe

10.1 Stacja transformatorowa dla Budynku 1BC

Wykonawca, zgodnie z warunkami przyłączenia, wybuduje główną stację elektroenergetyczną i zasili ją dwoma liniami SN od złączy kablowych SN do stacji. Wykonawca przygotuje miejsce wpięcia kabli SN dla stacji transformatorowych budynków 7, 9, 9A z przejściami technologicznymi. Do momentu zasilenia pozostałych budynków tj. 7, 9, 9a należy te otwory zabezpieczyć przed przenikaniem wody gruntowej i opadowej.

Projektowany budynek badawczo zasilany będzie poprzez własną abonencką stację transformatorową 20kV/0,4kV z 2 transformatorami około 1250kVA, zlokalizowaną pod ziemią (projekt i wykonanie linii kablowej SN-20kV zasilającej projektowaną stację transformatorową stanowić powinien oddzielne opracowanie jest jednak w zakresie opracowania Wykonawcy).

Transformatory suche

- Przygotowany do zainstalowania wentylatorów z panelami sterującymi (umożliwiające przeciążenie do 140% przez czas 2h)
- Zainstalowane 3 czujniki temperatury na fazę wraz z przekaźnikami termicznymi.

Średnie napięcie

Rozdzielnica SN wykonana, jako kompaktowa i małogabarytowa w izolacji powietrzno-próżniowej (bez gazu SF6). Obwody pierwotne umieszczone w hermetycznej obudowie wypełnionej suchym powietrzem (praca rozdzielnicy uniezależniona od wpływu otaczającego środowiska - pył, wilgoć). Rozłączanie i załączanie prądów powinno odbywać się w komorach próżniowych wyłączników i rozłączników. Odłączniko – uziemnik powinien zostać zabudowany, jako osobny aparat gwarantujący bezpieczną przerwę izolacyjną. Pola transformatorowe wykonane, jako wyłącznikowe z przekaźnikami autonomicznymi.

Niskie napięcie

Patrz. Punkt. Rozdzielnica główna, wewnętrzne linie zasilające

Szynoprzewody

Podłączenia między transformatorem a rozdzielnicą główną wykonać przy użyciu szynoprzewodów.

Prąd znamionowy min. 2500A..

10.2 Agregat prądotwórczy dla Budynku 1BC

Przewiduje się zainstalowanie generatora o mocy około 440kVA mocy ciągłej, który będzie stanowił zasilanie awaryjne (z sygnalizacją stanu pracy agregatu w portierni i w BMS).

Agregat prądotwórczy wyposażony jest w:

- wysokoprężny silnik,
- synchroniczną, bezszczotkową, samowzbudną prądnicę,
- automatyczny panel sterowania - sterowany mikroprocesorowo system automatycznego załączania i wyłączania oraz dozoru parametrów pracy (komunikaty w języku polskim),
- interfejs min. 15 styków bezpotencjałowych,
- zdalny panel alarmów - sygnalizacja stanu pracy agregatu w portierni,
- interfejs RS485 z protokołem LON,
- dzienny zbiornik paliwa**.** umiejscowiony w ramie agregatu, umożliwiający ponad 8**h** pracy agregatu przy pełnym 100% obciążeniu z jednego napełnienia zbiornika,
- automatyczny, elektroniczny regulator prędkości obrotowej silnika,
- elektroniczny regulator napięcia,
- automatyczny układ podgrzewania płynu chłodzącego,
- akumulatory rozruchowe wraz z układem ładowania,
- amortyzatory antywibracyjne zainstalowane między ramą a układem silnik-prądnica,
- tłumik wydechu spalin,
- wyłącznik główny z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym i przeciążeniowym generatora.

10.3 Rozdzielnica główna, wewnętrzne linie zasilające

Przewiduje się jednego producenta, jako dostawcę aparatów/rozdzielnic i podrozdzielnic.

Rozdzielnicę główną wyposażyć w rezerwowe pole wyłącznikowe umożliwiające podłączenie dodatkowego zasilania z Generatora Prądotwórczego.

Wyłączniki odpływowe wyposażone w WW – umożliwiające wyłączenie zdalne.

Zabezpieczenie wlz-tów przewiduje się wykorzystanie wyłączników.

Przewiduje się stosowanie tylko kabli miedzianych.

Przewiduje się zainstalowanie miernika parametrów sieci dla rozdzielnicy głównej.

Wymagania ogólne:

1. Prąd znamionowy szyn zbiorczych In=2500A.
2. Napięcie znamionowe izolacji Un=1000VAC.
3. Znamionowe napięcie robocze Un=690VAC.
4. Prąd zwarcia na szynach zbiorczych Iz(1sek) min. 30kA.
5. Forma 2b, stopień ochrony IP31.
6. Grubości blach rama i drzwi min 20mm, galwanizacja elektrolityczna,malowane proszkowo RAL7035
7. Zasilanie z transformatorów mostami szynowymi.
8. Należy uwzględnić wszystkie elementy dodatkowe rozdzielnicy jak baterie kondensatorów do kompensacji mocy biernej, układy samoczynnego załączania rezerwy SZR z wizualizacją lokalną i możliwością zdalnego podglądu przez sieć Ethernet, układ automatyki tego samego dostawcy co aparatura wykonawcza , układy zasilania rezerwowego, zasilanie obwodów wtórnych i inne niezbędne do całościowego uruchomienia instalacji.

9. Należy wyposażyć rozdzielnicę w niezbędne elementy umożliwiające monitorowanie przez BMS stanu wszystkich elementów wyposażenia rozdzielnicy oraz zdalnego odczytu liczników i analizatorów parametrów sieci (listwy zaciskowe, oprzewodowanie, sterownik itp).
10. Wykonanie okablowania wewnątrz rozdzielnicy oraz wyposażenie jej w sterownik i wszystkie niezbędne elementy dla potrzeb jej monitoringu i kontroli (BMS) jest w zakresie Wykonawcy rozdzielnicy.
11. W zakresie Wykonawcy jest dostarczenie, montaż, podłączenie, próby oraz uruchomienie kompletnej instalacji zasilania budynku w energię elektryczną.
12. Pola rozdzielnicy należy przystosować do bezpośredniego wprowadzenia szynoprzewodów.
13. Rozdzielnice z pełnym badaniem typu TTA. Po otwarciu drzwi stopień ochrony IP 20.
14. Posadowienie na ramach.
15. Przewody do obwodów sterowniczych zasilanych z szyn głównych min. 6mm2 i 3kV.
16. Obwody zasilane sprzed wyłączników głównych wyodrębnić i oznakować tabliczką "Obwody pod napięciem po wyłączeniu wyłącznika głównego".
17. Wyłączniki instalacyjne do zabezpieczenia układów sterowniczych 9zasilane z szyn głównych) wytrzymałość zwarciowa min. 50kA.
18. Nazwy rozdzielnic, nr pól i opisy na drzwiach – tabliczki grawerowane.
19. Wszystkie aparaty opisane - na aparatach nr obwodu/aparatu. Na osłonach /aparatach opis/przeznaczenie.
20. Główne wyłączniki zasilające typu otwartego (nie kompakty), wyłącznik zasilający w osobnej szafie. Zainstalowane:
    - podwójne wyzwalacze wzrostowe widoczne od frontu wyłącznika
    - styki pomocnicze min. 4zw,4rozw
    - podłączenie komunikacyjne do wizualizacji

10.4 Podrozdzielnice

Przewiduje się jednego producenta, jako dostawcę aparatów/rozdzielnic i podrozdzielnic.

Poszczególne podrozdzielnie są podzielone na:

- zasilające oświetlenie i gniazda ogólne (RO)
- zasilające urządzenia procesowe (RP)
- zasilające komputery, automatykę itp zasilane zza UPS-a (RK)
- zasilające urządzenia związane z technicznym wyposażeniem budynku np.: sprężarki, HVAC, chillery, itp. (RM)

Rozdzielnice nie mogą być montowane w pomieszczeniach czystych! Dopuszcza się instalowanie podrozdzielnic na korytarzach.

Wymagane min. IP54, klasa ochronności I, drzwi płaskie zlicowane ze ścianą

Wymagania ogólne:

- Po otwarciu drzwi stopień ochrony IP 20.
- Wytrzymałość mechaniczna IK07
- Blacha stalowa lub aluminiowa, fosforyzowana malowana proszkowo kolor RAL 7035
- Drzwi z osłoniętymi zawiasami
- Nazwy rozdzielnic, nr pól i opisy na drzwiach – tabliczki grawerowane.
- Wszystkie aparaty opisane - na aparatach nr obwodu/aparatu. Na osłonach /aparatach opis/przeznaczenie.
- Wejścia kabli do rozdzielnic uszczelnienie systemowe – dławiki / flansze.

10.5 Pomiar energii elektrycznej

Dla rozdzielnic RP i RK przewiduje się opomiarowanie zużycie energii elektrycznej dla pomieszczeń / grupy max. kilku pomieszczeń laboratoryjnych. Pomiar ma być wyświetlany na wyświetlaczu sterownika sumującego dla danego zespołu rozdzielnic RP i RK na danym piętrze i przesyłany protokołem LON do BMS.

10.6 Centralny UPS / wszystkie UPS>20kVA

Dla wydzielonych obwodów procesowych i automatyki przewiduje się zainstalowanie Centralnego UPS-a o odpowiedniej mocy (Zgodnie z wytycznymi Procesu/Technologii i Zapotrzebowania Systemów Automatyki). UPS ma możliwość rozbudowy o kolejne jednostki połączone równolegle. Praca w układzie n+1 (redundancja). Zastosowane baterie muszą mieć żywotność min. 10lat. UPS przygotowany dla dwóch linii zasilających (Podwójne zasilanie).

UPS ma osobny wyłącznik PWP.

Wymagania ogólne:

- technologia on-line o podwójnej konwersji w standardzie VFI-SS-111 (IEC62040-3)
- praca równoległa do 6 jednostek
- współczynnik mocy wejściowej min. 0.99
- praca prostownika w zakresie napięcia wejściowego min. od -40% do +20%) i częstotliwości (od 45Hz do 65Hz) przy zasilaniu sieciowym
- zniekształcenia prądu wejściowego THDi max 3%
- architektura IGBT
- sprawność min. 96% potwierdzona certyfikatem europejskim
- możliwość software'owego zwiększenia pojedynczej jednostki mocy zasilacza UPS bez konieczności zmiany gabarytów - obudowy urządzenia
- zdolność zwarciowa falownika min. 3,7In przez 100ms, zdolność zwarciowa bay-passu – min. 20In przez 20ms
- graficzny wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD - pełna diagnostyka UPS (komunikaty w języku polskim)
- interfejs szeregowy RS232/RS485
- standardowa 10Mb karta sieciowa LAN (Ethernet)
- 2 wolne gniazda do podłączenia np. karty przekaźnikowej ADC lub interfejsu do współpracy z generatorem prądotwórczym

- interfejs styków bezpotencjałowych (karta przekaźnikowa ADC) – np. do podłączenia wyłącznika ppoż.,
- oprogramowanie - umożliwia zarządzanie zasilaczem UPS, gdy ten jest wpięty bezpośrednio do sieci komputerowej; zasilacz UPS jest widoczny jako element sieci, może być zarządzany zdalnie i może zamykać stacje robocze i serwery w sieci,
- system nieciągłego ładowania i kontroli baterii wydłużający żywotność baterii
- redundantne baterie (dwie niezależne gałęzie/ dwa układy ładujące) i możliwość wymiany baterii podczas pracy UPS-a (Hot Swap)
- wewnętrzny elektroniczny i ręczny przełącznik obejścia serwisowego
- min. 96 % sprawności wyjściowej
- Wbudowana funkcja automatycznej synchronizacji z niezależnym źródłem zasilania.
- Alarm SMS / e-mail

10.7 Trasy kablowe

Dla wszystkich obwodów instalacji elektrycznych wewnętrznych w obiekcie należy prowadzić kable zgodnie z trasami kablowymi. Należy przestrzegać wytycznych:

Należy zastosować oddzielne od instalacji siłowej korytka dla instalacji słaboprądowych i instalacji komputerowych. Zaleca się zachować odległość pomiędzy kablami energetycznymi i siecią strukturalną > 40mm dla mocy do 2kVA; >75 mm dla mocy do 5kVA, >300mm dla mocy większej od 5kVA.

Dla podwieszenia projektowanych tras kablowych należy przewidzieć i wycenić wszystkie niezbędne elementy dedykowane do systemu koryt kablowych jak zwieszaki, podpory, uchwyty, łuki, itd. Rozstaw zawiesi należy dobrać do całkowitego obciążenia drabinki/korytka lecz nie rzadziej niż 1,5m. Stosować należy wyłącznie atestowane elementy.

Dla budynku przewiduje się system tras kablowych siatkowych wyposażony w bezpieczną krawędź.

10.8 Instalacje oświetleniowe

Przewiduje się jednego dostawcę opraw oświetleniowych. Zakłada się, że w strefie z kaskadą ciśnień zastosowane zostaną oprawy o min IP54 i łączniki o min IP44.
Dla włączenia oświetlenia na korytarzach, w śluzach i toaletach przewiduje się stosowanie czujników ruchu renomowanego producenta.
Zastosowane w laboratoriach lampy oświetleniowe mają być zlicowane z sufitem podwieszanym lub gdy go nie ma to z normalnym sufitem, łatwo zmywalne i odporne na działanie środków dezynfekcyjnych (Szkło hartowane). Dotyczy to też opraw Ex.
Wszystkie moduły awaryjne w oprawach adresowane i monitorowane w centralnym punkcie.

Wymagania ogólne dla opraw:

Obszar – Laboratoria – sufity podwieszane

Kaseton oprawa wykonana z blachy stalowej lakierowanej farbą proszkową. Raster wykonany z blachy albuminowej MIRO. Szyba hartowna o grubości min. 3,15mm umieszczona w ramce aluminiowej. Montaż i demontaż ramki z przesłoną bez użycia narzędzi. Gładka powierzchnia ramki aluminiowej, bez widocznych śrub i innych elementów zakłócających czyszczenie opraw. Oprawa wyposażona uszczelki silikonowe. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa o szczelności IP54 z każdej strony. Oprawa wyposażona w statecznik elektroniczny z możliwością zasilania napięciem stałym. Świetlówki T5 14W lub 24W. Parametry elektryczne oprawy - cos φ = 0,95, sprawność świetlna oprawy 72%. Oprawa przystosowana do montażu modułów awaryjnych wewnątrz oprawy. Oprawy przystosowane do współpracy z Centralnym Monitoringiem.

Obszar - Laboratoria Ex

Kaseton oprawa wykonana z blachy stalowej lakierowanej farbą proszkową. Szyba hartowna piaskowana o grubości min. 3,15mm umieszczona w ramce aluminiowej. Montaż i demontaż ramki z użyciem narzędzi nieprostych. Oprawa wyposażona uszczelki silikonowe. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego poprzez wpusty kablowe umożliwiające podłączenie przewodów o średnicy 6-8mm. Oprawa o szczelności IP54 z każdej strony. Oprawa wyposażona w statecznik elektroniczny. Oprawy przystosowane do współpracy z Centralnym Monitoringiem.

Obszar - Pomieszczenie techniczne

Oprawy wykonane z tworzywa sztucznego - poliwęglan. Oprawa wyposażona w statecznik elektroniczny z możliwością zasilania napięciem stałym. Oprawa przystosowana do świetlówek liniowych T5. Parametry elektryczne oprawy - cos φ = 0,95, sprawność świetlna oprawy 65%. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa przystosowana do montażu modułów awaryjnych wewnątrz oprawy. Oprawa o szczelności IP54 z każdej strony. Odporność na uderzenia IK10. Oprawa wyposażona w klipsy ze stali INOX. Montaż bezpośrednio na ścianie/suficie lub na zwieszakach. Oprawy przystosowane do współpracy z Centralnym Monitoringiem.

Obszar - Komunikacja (Strefy)

Oprawy wykonane z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Oprawa przystosowana do świetlówek kompaktowych. Oprawa wyposażona w statecznik elektroniczny z możliwością zasilania napięciem stałym. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa przystosowana do montażu modułów awaryjnych. Oprawa o szczelności IP20/44. Możliwość montowania przesłon szklanych. Oprawy przystosowane do współpracy z Centralnym Monitoringiem.

Pomieszczenia Biurowe

Oprawy wykonane z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Oprawa przystosowana do świetlówek liniowych T5. Oprawa wyposażona w statecznik elektroniczny z możliwością zasilania napięciem stałym i regulacją strumienia świetlnego. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa przystosowana do montażu modułów awaryjnych wewnątrz oprawy. Oprawa o szczelności IP20. Raster wykonany z blachy aluminiowej MIRO. Parametry elektryczne oprawy - cos φ = 0,95, sprawność świetlna oprawy min. 85%. Oprawy przystosowane do współpracy z Centralnym Monitoringiem.

10.9 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych

W pomieszczeniach laboratoryjnych w przypadku stosowania kanałów naściennych trzeba stosować kanały półokrągłe lub gniazda montowane w meblach.

10.10 Instalacja odbiorników produkcyjnych

Osobna instalację zasilającą odbiorniki procesowe (zasilane z rozdzielnic oznaczonych RP). Odbiorniki te zostaną podłączone do sieci bezpośrednio lub za pośrednictwem gniazd wtykowych 1 i 3-fazowych.

W pomieszczeniach laboratoryjnych w przypadku stosowania kanałów naściennych trzeba stosować kanały półokrągłe lub gniazda montowane w meblach.

W pierwszym z przypadków, dla zasilania przewiduje się pozostawić (we wskazanym miejscu) w przestrzeni nad sufitem podwieszanym zapas 5mb kabla lub podejście od dołu. Sposób zasilania i zabezpieczenia wykonany będzie wg DTR dostarczonych wraz z urządzeniem lub wg wymagań Inwestora.

10.11 Instalacja zasilania urządzeń komputerowych (UPS-owe)

Do zasilania urządzeń komputerowych i wybranych technologicznych należy przewidzieć wykonanie odrębnej sieci zasilanej z rozdzielnic oznaczonych RK. W rozdzielnicach zainstalowane zostaną dodatkowo wyłączniki instalacyjne z członem różnicowo –prądowym typ A, kV lub G. Do zasilania urządzeń zasilanych z UPS-a zastosowane zostaną gniazda wtyczkowe kodowane do współpracy z kluczem w kolorze czerwonym.

10.12 Wymagania ogólne dla gniazd i osprzętu

- jeden dostawca całego osprzętu tj. gniazd i łączników
- w części laboratoryjnej IP44,
- zainstalowane gniazda wyrównania potencjału (do uziemiania przenośnych urządzeń, możliwość podłączenia przewodów min1 x 6 mm2 + 4 x 2,5 mm2
- mocowanie przewodów: samozaciski, zaciski śrubowe. Materiał: PC (poliwęglan). Klasa palności: V2

Gniazda ogólne - kolor biały
Gniazda zasilane z diesla - kolor antracytowy
Gniazda zasilane z UPS-a – data z kluczem (czerwone wewnątrz)

10.13 Połączenia wyrównawcze

Zakłada się objęcie połączeniami wyrównawczymi m.in. zainstalowanych urządzeń produkcyjnych oraz metalowych części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej.

10.14 Instalacja w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem

W przypadku, gdy strefy EX są wyznaczone.

W pomieszczeniach zagrożonych wybuchem przewiduje się zastosowanie oprawy oświetleniowej w wykonaniu przeciwwybuchowym, a puszki rozgałęźne instalacji elektrycznych i łączniki oświetlenia należy montować na zewnątrz pomieszczeń. Przejście przewodów przez ścianę należy uszczelnić.
Planuje się podłączenie do połączenia wyrównawczego podłogi antystatycznej (w uzgodnieniu z dostawcą podłogi).

11 Systemy niskoprądowe

11.1 System sterowania i nadzoru BMS.

11.1.1 Podstawowe cele systemu

System automatyki wentylacji ma za zadanie realizować funkcje automatycznej regulacji i sterowania systemami automatyki budynku oraz kontroli ich działania. System ma zapewnić komfortową obsługę instalacji, bezpieczeństwo eksploatacji, stabilność parametrów procesowych oraz przyczyniać się do minimalizacji kosztów użytkowania i uzyskania optymalnej wydajności nadzorowanych instalacji, między innymi poprzez przełączanie trybu pracy instalacji HVAC pomiędzy trybem normalnym a oszczędnościowym.

Elementy systemu zapewnią pomiar i automatyczną regulację wielkości procesowych związanych z systemami zależnymi, kontrolowanie stanów alarmowych generowanych przez te systemy, sygnalizowanie stanów awaryjnych układów i sterowanie pracą urządzeń wykonawczych tych układów.

System BMS będzie realizować następujące funkcje:

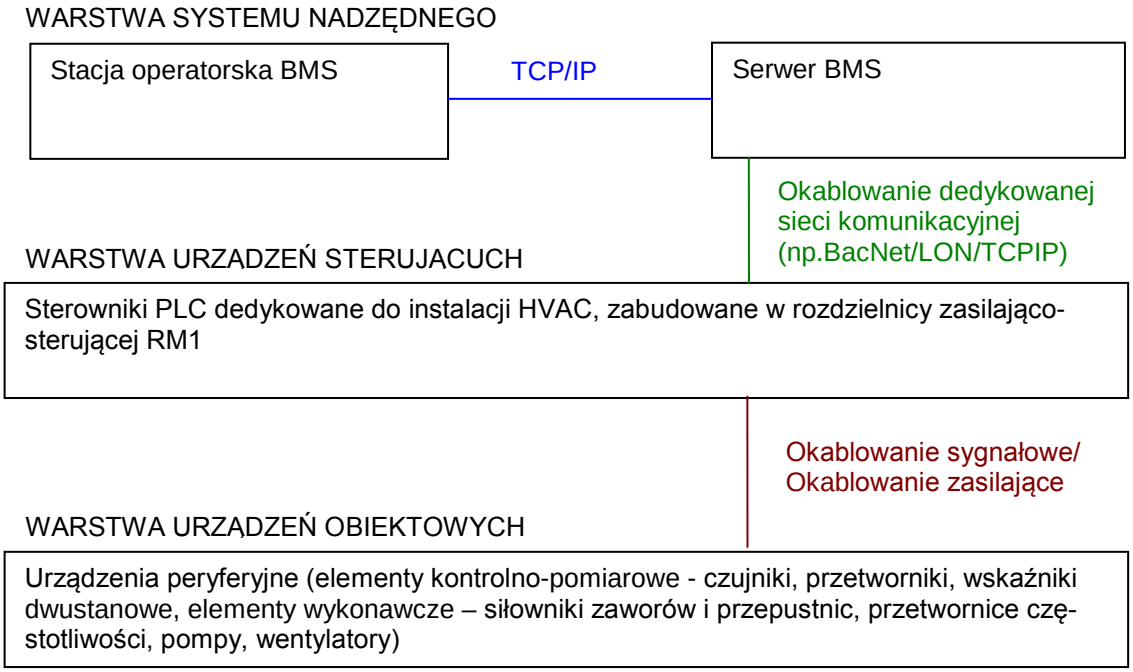
- Automatyczna regulacja, sterowanie i monitoring (zarządzanie) podsystemami technologii budynku (HVAC, media czyste/brudne, urządzenia technologiczne)
- Monitoring zużycia mediów
- Wizualizacja stanów podsystemów i urządzeń
- Alarmowanie i sygnalizacja
- Archiwizacja danych i raportowanie
- Minimalizacja czasu czynności diagnostycznych i serwisowych
- Zapewnienie odpowiednich poziomów i stabilności parametrów środowiskowych
- Stworzenie korelacji międzysystemowych pozwalających na sterowanie funkcjami w danym podsystemie w zależności od zdarzeń, które zachodzą w innych podsystemach
- Optymalizacja wydajności urządzeń
- Minimalizacja kosztów eksploatacyjnych
- Realizacja funkcji awaryjnych (np. zatrzymanie HVAC od alarmu pożarowego, zmiana trybu pracy wentylacji mechanicznej w przypadku alarmu z systemu detekcji gazów wybuchowych i toksycznych, itd.).

Podsystemy zarządzane/sterowane z poziomu BMS:

- Automatyka HVAC
- Automatyka wody gorącej
- Automatyka wody lodowej
- Sterowanie wentylacją wyciągów lokalnych
- System monitoringu zużycia mediów
- Monitoring sygnałów alarmowych z systemu detekcji gazów wybuchowych
- Monitoring stanu butli z gazami technicznymi (powiadamianie o wyczerpaniu zasobów butli)
- Monitoring stanów energetycznych (rozdzielnica główna, agregat prądotwórczy, UPS-y)

11.1.2 Architektura systemu

Urządzenia systemowe będą zainstalowane w następujących warstwach sprzętowych:



11.1.3 Warstwa urządzeń obiektowych

Urządzenia polowe są zabudowane bezpośrednio w instalacji zarządzanych podsystemów. Z racji pełnionych funkcji urządzenia te dzielą się na dwie grupy:

- Urządzenia pomiarowe i kontrolne (przetworniki temperatury, ciśnienia, wilgotności, presostaty, higrostaty itp.)
- Urządzenia wykonawcze (siłowniki zaworów, siłowniki przepustnic, falowniki napędów elektrycznych itp.)

Sygnały analogowe i binarne z urządzeń kontrolno-pomiarowych zbierane są przez sterowniki programowalne, przetwarzane zgodnie z zaimplementowanymi algorytmami sterowania, co pozwala na wypracowywanie sygnałów sterujących przekazywanych do elementów wykonawczych.

11.1.4 Rozdzielnica zasilająco-sterująca

Rozdzielnica systemu BMS, z której zasilana i sterowana jest aparatura obiektowa oraz technologiczne elementy wykonawcze – wentylatory, pompy, sprężarki itp. Rozdzielnica zapewnia dystrybucję energii elektrycznej dla urządzeń podsystemów BMS oraz realizację funkcji pomiarowych, sterowniczych i kontrolnych.
Kable elektryczne i sterownicze nadzorowanych urządzeń (podłączanych do systemu) zostaną zakończone na listwach w rozdzielnicy BMS. Wszystkie powyższe urządzenia komunikują się ze sterownikami logicznymi za pomocą linii sygnałowych (wejściowych/wyjściowych).

11.1.5 Warstwa urządzeń sterownikowych

Sterowniki logiczne PLC (Programmable Logic Controller) zostaną zabudowane w rozdzielnicy zasilająco-sterującej. W sterownikach PLC zostaną zapisane wszelkie algorytmy (funkcjonalności) realizowane przez system automatyki. Sterowniki wyposażone zostaną w interfejsy komunikacyjne pozwalające na wymianę (współdzielenie) danych pomiędzy poszczególnymi jednostkami logicznymi oraz przesyłanie wszystkich informacji do serwera systemu nadrzędnego.
Jednostki logiczne PLC połączone zostaną siecią komunikacyjną, która zostanie zakończona podłączeniem do interfejsu serwera.

11.1.6 Warstwa systemu nadrzędnego

System nadrzędny (BMS) składać się będzie z serwera bazy danych oraz stacji operatorskiej. Serwer bazy danych zostanie zabudowany w szafie IT w wydzielonym, dedykowanym do tego celu pomieszczeniu, stacja w dowolnym pomieszczeniu wyposażonym w gniazdo abonenckie sieci IT. Na serwerze i stacji zainstalowane zostanie oprogramowanie SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Serwer poprzez dedykowany interfejs będzie komunikował się ze sterownikami PLC. Dane ze sterowników będą archiwizowane w bazie danych serwera. Stacja operatorska przeznaczona jest do graficznej prezentacji (wizualizacji) danych ze sterowników PLC, generowania raportów o zaistniałych zdarzenia, przygotowywania wydruków trendów historycznych, zdalnego (nieautomatycznego) sterownia poszczególnymi częściami nadzorowanych instalacji, wprowadzania wartości zadanych dla poszczególnych pętli regulacji. Na stacji operatorskiej generowane są stany alarmowe obrazujące nieprawidłowości zaistniałe w nadzorowanych podsystemach.

11.1.7 Wymagania

11.1.7.1 Urządzenia

Element	Wymagania
Aparatura kontrolno-pomiarowa	
Kanałowy przetwornik temperatury	Zakres: 0..50 °C Wyjście: 4..20 mA lub 0..10 V Zasilanie: 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność: ± 0,6 °C Certyfikat/świadectwo kalibracji
Pomieszczeniowy przetwornik temperatury	Zakres: 0..50 °C Wyjście: 4..20 mA Zasilanie: 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność: ± 0,6 °C Certyfikat/świadectwo kalibracji
Kanałowy przetwornik temperatury i wilgotności względnej	Zakres temperatura: 0..50 °C Zakres wilgotność: 0..100% rH Wyjścia 2xAO: 4..20 mA lub 0..10 V Zasilanie : 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność temperatura: ± 0,6 °C Dokładność wilgotność: ± 2% rH Certyfikat/świadectwo kalibracji
Kanałowy przetwornik temperatury/ zawartości wilgoci	Zakres temperatura: -40..60 °C Zakres wilgotność: 0..100% rH Zakres zawartość wilgoci: 0..20 g/kg Wyjścia 3xAO: 0/4..20 mA Zasilanie : 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność temperatura: ± 0,2 °C Dokładność wilgotność: ± 1% rH Certyfikat/świadectwo kalibracji
Przylgowy czujnik temperatury	Zakres: -30..130 °C Wyjście: RTD Dokładność: ± 1,5 °C
Przetwornik temperatury zewnętrznej	Zakres: -50..50 °C Wyjście: 4..20 mA Zasilanie: 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność: ± 1 °C Montaż: ściana północna lub w miejscu osłoniętym od bezpośrednio padających promieni słonecznych
Przetwornik ciśnienia różnicowego (kanały)	Zakres: 0..500/1000 Pa Wyjście: 4..20 mA/0..10 V Zasilanie: 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność: ± 3 dla zakresu 500 Pa/ 5 Pa dla zakresu 1000 Pa Certyfikat/świadectwo kalibracji

Przetwornik ciśnienia różnicowego(pomieszczenia)	Zakres: 0..50/100 Pa Wyjście: 4..20 mA/0..10 V Zasilanie: 24 VAC Możliwość rekalibracji Dokładność: ± 1 Pa + 1% wartości zakresowej Certyfikat/świadectwo kalibracji
Presostat różnicowy	Zakres nastaw: 40..600 Pa Wyjście: styk
Termostat przeciwzamrożeniowy	Zakres nastaw: -5..15 °C Długość kapilary: min. 6m Histereza przełączania: 2 ± 1 K Wyjście: styk przełączający
Higrostat kanałowy	Zakres nastaw: 15..95% rH Zasilanie: 24 VAC Wyjście: styk przełączający
Siłownik przepustnicy sterowany sygnałem analogowym	Moment obrotowy: adekwatny do wielkości sterownej przepustnicy Sygnał sterujący: 4..20 mA lub 0..10 V Zasilanie: 24 VAC Kąt obrotu: ograniczony obustronnie zderzakami przestawianymi mechanicznymi Kierunek obrotu: wybierany przełącznikiem Czas ruchu: 150 s
Siłownik przepustnicy sterowany sygnałem On/Off	Moment obrotowy: adekwatny do wielkości sterownej przepustnicy Sygnał sterujący: 0/24 V Zasilanie: 24 VAC Kąt obrotu: ograniczony obustronnie zderzakami mechanicznymi (przestawianymi) Kierunek obrotu: wybierany przełącznikiem Czas ruchu: 150 s Awaryjne zamknięcie: sprężyna powrotna
Siłownik zaworu (wymienniki w centralach AHU)	Napięcie zasilania: 24 VAC Skok: min. 20 mm Sygnał sterujący: 0..10 V/4..20 mA Siła: 1000 N Wejście binarne konfigurowalne: forsowanie otwarcia na 100%
Siłownik zaworu (wymienniki lokalne)	Napięcie zasilania: 24 VAC Skok: min. 5,5 mm Sygnał sterujący: 0..10 V/4..20 mA Siła: 300 N
Przetwornik ciśnienia (media brudne)	Zasilanie: 24 VAC Sygnał wyjściowy: 0..10 V, 4..20 mA Zakres: 10 bar Certyfikat/świadectwo kalibracji
Przetworniki ciśnienia (media czyste)	Zasilanie: 24 VAC Sygnał wyjściowy: 0..10 V, 4..20 mA Zakres: 15 bar Certyfikat higieniczny Certyfikat/świadectwo kalibracji

Dedykowana sieć komunikacyjna sterowników PLC	Sieć komunikacyjna przeznaczona do wymiany danych pomiędzy jednostkami sterowników PLC, jak również pomiędzy sterownikami PLC i serwerem bazy danych. Zbudowana na bazie medium dedykowanego dla wybranego typów sterowników programowalnych oraz pozwalająca na osiągnięcie prędkości przesyłu danych optymalnego dla prawidłowego funkcjonowania całości systemu BMS. Wymiana danych powinna się odbywać na bazie jednego z poniższych protokołów: BacNet, LON, TCP/IP. Należy zapewnić spójność protokołu komunikacyjnego (na poziomie wszystkich projektowanych budynków) tak, aby możliwa była bezpośrednia wymiana danych pomiędzy wszystkimi urządzeniami pracującymi w sieci komunikacyjnej (sterownik-sterownik, sterownik-urządzenia innych producentów, sterownik-serwer bazy danych). Nie dopuszcza się wydzielenia danego budynku pracującego w innym standardzie komunikacyjnym z konwersją protokołu za pomocą urządzeń translacyjnych. W celu zachowania spójności komunikacyjnej zaleca się by wszystkie sterowniki programowalne pochodziły od jednego producenta, możliwa jest jednak integracja urządzeń innych producentów, realizujących inne funkcje niż funkcje sterownicze jak np. liczniki zużycia mediów, analizatory parametrów sieci itp.
Dedykowana, wydzielona sieć LAN dla systemu BMS	Sieć komputerowa zbudowana na bazie sieci IT, przeznaczona do komunikacji pomiędzy serwerem bazy danych i stacją operatorską.

Rozdzielnice zasilająco-sterujące

Kompletne rozdzielnice zasilająco-sterujące z zabezpieczeniami przeciw przepięciowymi, przekaźnikami kontroli faz, korytkami, wieszakami kablowymi i kompletem wewnętrznych kabli łączeniowych, zasilaczami, stykami i przekaźnikami potrzebnymi do zasilania i sterowania aparatury obiektowej oraz pozostałymi, wykonane na bazie standardowej obudowy jednego z renomowanych producentów dostępnych na rynku.
Podział na część zasilającą i sterującą (każda oddzielna grupa funkcjonalna powinna się znaleźć w oddzielnym polu/kilku sąsiadujących polach).
Obwody dla urządzeń iskrobezpiecznych powinny zostać wydzielone i jednoznacznie oznaczone.
Rozdzielnica powinna być wyposażona w układy zabezpieczeń prądowych, przepięciowych, wyłącznik główny, przekaźnik kontroli faz, lampki sygnalizujące obecność napięcia zasilania 400 V/24 V.
Zapas miejsca – ok. 20%
Wszystkie kable wprowadzane do rozdzielnicy powinny być podłączone („rozszyte”) na listwach zaciskowych, wszystkie kable, żyły, połączenia krosujące powinny być jednoznacznie oznakowane (opisane).
Połączenia elektryczne pomiędzy poszczególnymi polami powinny zostać zrealizowane przy pomocy listew krosujących.
Każde pole powinno być wyposażone w otwory wentylacyjne/wentylator o wielkości adekwatnej do wydzielanej w danym polu ilości ciepła oraz panel oświetleniowy
Pole ze sterownikiem PLC powinno być wyposażone w gniazdo 230 VAC.
Wszystkie aparaty powinny zostać zamontowane na płycie montażowej i jednoznacznie opisane.
Okablowanie wewnątrz rozdzielnicy powinno być prowadzone w korytkach grzebieniowych.

Sterowniki PLC
Sterowniki dedykowane do sterowania instalacjami HVAC – wyposażone w standardowe, konfigurowalne bloki funkcyjne do tworzenia aplikacji sterowania instalacjami HVAC, mediów itp. Ilości wejść-wyjść powinny być dobrane z zapasem ok. 15% dla każdego typu sygnału I/O (analogowego i binarnego) Sterowniki powinny być wyposażone w zegar czasu rzeczywistego (niezależny od pracy procesora, podtrzymywany bateryjnie) i kalendarz systemowy pozwalający na tworzenie programów czasowych sekwencji minuta/godzina/dzień/tydzień Aplikacja (program sterujący pracą urządzeń) powinna być zapisana na nielotnej pamięci – możliwość załadowania programu do pamięci podręcznej po zaniku napięcia zasilania. W przypadku zaniku napięcia zasilania sterownik powinien mieć możliwość podtrzymania funkcji obsługi daty i godziny oraz danych przez co najmniej 30 dni. Działanie pracy procesora powinno być nadzorowane przez układ watch-dog. Jeżeli z jakiegoś powodu procesor zostanie zablokowany, funkcja nadzoru spowodować powinna ponowne uruchomienie systemu (reset programowy) Dostęp do parametrów i danych powinien być hierarchiczny, konfigurowalny - możliwości logowania operatorów systemu w celu identyfikacji i przypisania określonych działań do danego operatora. Kasowanie zaistniałych zdarzeń alarmowych powinno być możliwe tylko poprzez zaakceptowanie ich przez uprawnionego operatora systemu. W przypadku zbyt niskiego napięcia lub jego zaniku procesor powinien wykonywać kontrolowany reset i odłączyć wyjścia analogowe, wyjścia cyfrowe i linie transmisyjne. Po przywróceniu napięcia zasilania powinien być wykonywany restart w celu ponownego wczytania wszystkich, zdefiniowanych wcześniej funkcji. W przypadku awarii sterownika wszystkie podłączone moduły I/O powinny przechodzić w stan pasywny Magistrale komunikacyjne powinny być zabezpieczone przed zwarciem Protokół komunikacyjny: LON, Bacnet, Ethernet Typy przesyłanych sygnałów: • Linie analogowe: 0..10 V, 2..10 V, 4..20 mA • Linie binarne – styki NO/NC System powinien być skalowalny, tzn. powinna istnieć możliwość rozbudowy systemu o dodatkowe elementy bez konieczności wymiany zainstalowanych urządzeń.
Serwer BMS
Podwójny zasilacz zasilany z dwóch faz HDD: 2 dyski sprzętowe RAID 1 Obudowa do szafy rack 19” Wymagania sprzętowe zgodne z wymaganiami producenta oprogramowania SCADA Interfejs do dedykowanej sieci komunikacyjnej
Stacja BMS
Komputer typu desktop Monitor: panel LCD min. 22' Wymagania sprzętowe zgodne z wymaganiami producenta oprogramowania SCADA

Aplikacja wizualizacyjna BMS
-wizualizacja stanów analogowych i binarnych wszystkich elementów nadzorowanych instalacji-informacje pobierane -załączanie i wyłączanie poszczególnych elementów systemów wentylacji i klimatyzacji, -kalendarz pozwalający na sterowanie pracą urządzeń w cyklu tygodniowym/miesięcznym z dokładnością załączenia poszczególnych urządzeń co do minuty -rejestracja danych w pamięci sterownika, -dostęp do zgromadzonych informacji, -możliwość zadawania i zmiany wszystkich istotnych dla procesu wartości parametrów procesowych w granicach przewidzianych w założeniach dla instalacji HVAC, możliwość zmian będzie dostępna tylko przez osoby do tego uprawnione, dostęp do modułu zadawania będzie chroniony hasłem dostępu, -ciągły monitoring sygnałów alarmowych i rejestrację ich wystąpienia w pamięci sterownika oraz wizualną i dźwiękową sygnalizację wystąpienia nowego alarmu, -kasowanie zaistniałych zdarzeń alarmowych tylko poprzez zaakceptowanie ich przez operatora systemu, -możliwości logowania operatorów systemu w celu identyfikacji i przypisania określonych działań do danego operatora. -dostęp do parametrów i danych powinien być hierarchiczny, konfigurowalny - możliwości logowania operatorów systemu w celu identyfikacji i przypisania określonych działań do danego operatora. -kasowanie zaistniałych zdarzeń alarmowych powinno być możliwe tylko poprzez zaakceptowanie ich przez uprawnionego operatora systemu. -długookresowa rejestracja danych, trendów, stanów alarmowych, zdarzeń, tworzenie wykresów, wydruki - możliwość przełączania pomiędzy normalnym i oszczędnościowym trybem pracy instalacji dla centrali wentylacyjnej
Wymagania dodatkowe
Układy automatyki powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami wewnętrznymi (np. przepięcia w sieci elektrycznej, zakłócenia radiowe, elektryczność statyczna, zanik napięcia), jak i uszkodzeniami zewnętrznymi. Wyposażenie pomiarowe przewidziane do rekalibracji powinno być zamontowane w sposób maksymalnie upraszczający czynności rekalibracyjne. W celu zachowania jednolitego charakteru instalacji, co pozytywnie wpłynie na jej funkcjonalność, wskazane jest, aby wszystkie lub większość produktów z tej grupy pochodziła od jednego producenta. System BMS powinien być wyposażony w bramkę pozwalającą na zdalny dostęp do systemu (wizualizacja, zmiana parametrów procesowych, alarmowanie). Zdalny dostęp powinien być realizowany z wykorzystaniem sieci Internet oraz z zastosowaniem sieci GSM i technologii GPRS. Interfejs użytkownika dla zdalnego dostępu powinien być zrealizowany poprzez stronę www dostępną przez sieć Internet. Transmisja pomiędzy komputerem użytkownika a serwerem bazy danych powinna być szyfrowana za pomocą protokołu SSL.
Elementy systemu monitoringu zużycia mediów
Liczniki zużycia mediów powinny być wyposażone w otwarty protokół komunikacyjny, tożsamym z protokołem wykorzystywanym do transmisji danych pomiędzy sterownikami logicznymi (BacNet, LON). Każdy z liczników powinien być wyposażony w podtrzymanie bateryjne pozwalające na zapamiętanie stanu zliczeń po zaniku napięcia zasilania. Informacją przesyłaną do BMS powinien być aktualny stan licznika – nie dopuszcza się zastosowania liczników z wyjściem impulsowym podłączanym na wejścia zliczające sterowników PLC.

System detekcji gazów wybuchowych
System powinien zostać zbudowany w oparciu o detektory w wykonaniu odpowiednim do strefy zagrożenia wybuchem, w której zostaną zainstalowane. Każdy z czujników powinien posiadać dwudrogową charakterystykę alarmowania (alarm 1 i 2 stopnia). Alarm 1 stopnia powinien być sygnalizowany lampą błyskową koloru żółtego na stanowisku pracy. Alarm 2 stopnia powinien być sygnalizowany sygnałem akustycznym i optycznym koloru czerwonego w pomieszczeniu, w którym znajduje się strefa detekcji oraz na zewnątrz pomieszczenia. Z każdej strefy detekcji do systemu BMS powinny być przesyłane następujące sygnały: • Alarm 1 stopnia • Alarm 2 stopnia • Awaria układu detekcji Transmisja sygnałów alarmowych z systemu detekcji do BMS powinna być realizowana za pomocą styków bezpotencjałowych. Układy detekcji powinny być zasilane z zasilacza z podtrzymaniem bateryjnym. Zastosowane urządzenia przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem powinny posiadać certyfikat na zgodność z dyrektywą ATEX.

11.1.7.2 Okablowanie

Okablowanie systemu BMS powinno być wykonane kablami, których typy wyspecyfikowane są w poniższej tabeli:

- Urządzenia montowane wewnątrz obiektu –Tabela 1:

L.p.	Urządzenie	Typ kabla
1.	Wentylatory, pompy (bez falowników)	YDY do wyłącznika remontowego, YLY od wyłącznika do napędu
2.	Wentylatory z falownikiem	YDY do falownika, 2YSLCY od falownika do napędu
3.	Czujniki analogowe	LiYCYp
4.	Czujniki binarne	LiYY
5.	Kable komunikacyjne	wg. wytycznych dostawcy systemu

- Urządzenia montowane poza obiektem (do urządzeń na dachu) – Tabela 2:

L.p.	Urządzenie	Typ kabla
1.	Wentylatory, pompy (bez falowników)	YKYżo do wyłącznika remontowego, YLY od wyłącznika do napędu
2.	Wentylatory z falownikiem	YKYżo do falownika, 2YSLCY od falownika do napędu
3.	Czujniki analogowe	YKSLYekw.
4.	Czujniki binarne	YKSLY
5.	Kable komunikacyjne	wg. wytycznych dostawcy systemu

Dla urządzeń zasilanych z rozdzielnic w budynku, a usytuowanych poza jego obrębem, dopuszcza się prowadzenie kabli z tabeli 1 wewnątrz budynku i wyjście poza budynek kablami z tabeli 2 z łączeniem w puszce instalacyjnej montowanej przed przejściem poza budynek (od wewnątrz).

W przypadku, gdy prowadzenie kabla wymagane jest w karbowanej rurce osłonnej, o ile to możliwe, zastosować rurkę karbowaną z dławikami systemowymi.

Kable należy układać na korytkach kablowych. Odejścia do urządzeń powinny być wykonane w rurkach PVC lub rurkach karbowanych. Przejścia przez dach wykonać w rurach stalowych typu „fajka". Kable energetyczne do urządzeń poza budynkiem układać bezpośrednio w ziemi, kable sygnałowe ułożyć w rurkach osłonowych HDPE.

Wszystkie przejścia przez stropy i ściany odporne ogniowo należy uszczelnić pożarowo zachowując odporność ogniową przegrody

11.2 System automatycznej sygnalizacji pożaru.

System automatycznej sygnalizacji pożaru powinien obejmować cały obszar budynku (ochrona całkowita), w tym obszary nad sufitami podwieszanymi, obszary pod podłogami podniesionymi, szachty i kanały kablowe. Należy zastosować system adresowalny, pętlowy z izolatorami zwarć liniowych zabudowanymi w każdym elemencie adresowalnym.
System powinien zapewnić detekcję pożaru we wczesnym stadium jego powstawania oraz realizować niezbędne sterowania (uruchomienie sygnalizacji akustyczno-optycznej, zamknięcie klap pożarowych, zatrzymanie central wentylacyjnych, odblokowanie przejść kontroli dostępu i sygnalizacji śluz, sterownie windami itp.).

Dla każdego budynku należy zastosować oddzielną centralę CSP. Centrala CSP powinna być zasilona kablem niepalnym sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy głównej.
Każda centrala CSP powinna być wyposażona interfejs pozwalający na pracę central w sieci.
Wszystkie centrale powinny pochodzić od jednego producenta i należeć do jednej grupy produktów, tak by możliwa była ich poprawna komunikacja.
Informacje z każdej centrali (stany alarmowe, sygnalizacja uszkodzeń i awarii) powinny zostać powielone na zdalnym panelu alarmowym zamontowanym w centralnym punkcie dozoru (centralnym stanowisku bezpieczeństwa).

Każda centrala powinna być wyposażona w odpowiedni interfejs komunikacyjny pozwalający na przesyłanie danych do nadrzędnego systemu bezpieczeństwa (SMS).

System powinien zostać zaprojektowany i zbudowany w oparciu o następujące przepisy prawa:
1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. [Dz.U. Nr 156 poz. 118] z późniejszymi zmianami
2. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 [Dz.U. nr 81 poz. 351] wraz z późniejszymi aktualizacjami,
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz.U. nr 109 poz. 719],
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej Dz.U. nr 121 poz. 1137],
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. 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. Nr 143 poz. 1002),
6. Rozporządzenie 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) wraz z późniejszymi zmianami
7. PKN-CEN/TS-54-14:2006 – Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: wytyczne planowania, projektowania instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
8. Podstawowe zasady projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej opracowane przez CNBOP w Józefowie,

11.3 Okablowanie strukturalne.

Ze względu na innowacyjność WCB EIT+ oraz wciąż rosnące wymagania prędkościowe i wydajnościowe komputerów oraz aplikacji, coraz mocniej zaznaczające swoją obecność i przydatność usługi multimedialne, a także dynamiczną zmienność charakteru stanowisk końcowych oraz interfejsów i zewnętrznych warunków przyłączeniowych należy zastosować system okablowania strukturalnego jak najbardziej uniwersalnego, tj. takiego, w którym wszelkiego rodzaju zmiany i rozbudowy będą mogły być samodzielnie prowadzone przez uprawniony personel szybko, a dodatkowo w sposób jak najbardziej prosty i łatwy, bez konieczności prowadzenia poprawek i remontów związanych z ingerencją zewnętrznych grup instalatorskich.
Biorąc pod uwagę aktualną sytuację dotyczącą wydajności systemów okablowania minimalne wymagania dotyczące elementów okablowania strukturalnego to rzeczywista Kategoria 6 / Klasa E oraz RJ45 jako interfejs końcowy dla połączeń na skrętce miedzianej 4 parowej.
Dodatkowo, ze względu na charakter obiektu, służący różnym grupom użytkowników oraz postęp w dziedzinie technologiach informatycznych, wydajność okablowania ma gwarantować najwyższy możliwy zapas dla aplikacji 10 Gigabit Ethernet, co ma być potwierdzone zgodnością z najnowszą aktualizacją normy ISO IEC 11801 z dodatkami Amendment 1 i Amendment 2, które określają pasmo przenoszenia dla systemów Klasy EA/Kategorii 6A na 500MHz, a pasmo przenoszenia dla systemów Klasy FA/Kategorii 7A na 1GHz. W celu minimalizacji przesłuchu obcego oraz wielkości separacji od kabli zasilających zgodnie z wytycznymi TR 50173-99-1, EN50173-1/A1 oraz EN50174-2 do budowy systemu transmisyjnego przewidzianego dla aplikacji 10 Gigabit Ethernet należy stosować system ekranowany również ze względu na aparaturę projektowaną w budynku.
W przedmiotowym budynku 1BC należy zaprojektować i dostarczyć urządzenia aktywne sieci komputerowej tj, switche, routery, kontrolery sieci WiFi, AP sieci WiFi oraz urządzenia UTM - wszystkie elementy muszą pochodzić od jednego producenta. Szkielet sieci strukturalnej ma być oparty na światłowodach jedno i wielomodowych. Każde stanowisko pracy musi być wyposażone w telefon stacjonarny w technologii VoIP (w laboratoriach wystarczy 1 szt.). Centrala telefoniczna z rozszerzeniem umożliwiającym podłączenie łączy: analogowych, cyfrowych 30B+d, VoIP."

W związku z powyższym projektowany system okablowania strukturalnego powinien bezwzględnie spełniać wszystkie następujące warunki w laboratoriach badawczych:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac uwzględniając wymagania technologii w laboratorium;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączu stałym okablowania poziomego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Projektowane okablowanie poziome obsługiwane jest przez odpowiednią ilość punktów dystrybucyjnych PD zorganizowanych hierarchicznie, w architekturze gwiazdy, z punktem centralnym GPD, co dokładnie ma być pokazane na schemacie ideowym oraz na podkładach budowlanych;
- Wymagana będzie jednolita 25-letnia bezpłatna gwarancja na system **od producenta** oferowanego systemu okablowania strukturalnego zawierająca w sobie również gwarancję na komponenty (m.in.: kable instalacyjne, gniazda, panele krosowe, wkładki wymienne, kable krosowe i przyłączeniowe, szafę kablową i elementy zarządzające, kable i osprzęt do połączeń telefonicznych, itp).

- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być od tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Należy zaprojektować ekranowany system okablowania, który posiada możliwości transmisyjne do klasy FA w paśmie 1000MHz, potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium (np. GHMT, Delta Electronics) z wykorzystaniem co najmniej dwóch interfejsów Kat.7A zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 11801.
- Złącze zakańczające kabel ma pozwać na wymianę interfejsów końcowych bez konieczności zmiany zakończenia kabla oraz posiadać pozytywne parametry transmisyjne w paśmie do 2GHz, co ma być udokumentowane testami laboratoryjnymi. Konstrukcja złącza kablowego ma zapewniać zakończenie ekranów wszystkich par transmisyjnych poprzez zacisk na ekranowanej obudowie złącza oraz szeregowy rozkład par transmisyjnych w celu zmniejszenia ich wzajemnego oddziaływania (redukcji przesłuchów)
- System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla – jedynie przez wymianę wkładki zakończeniowej* z pojedynczej (np. 1xRJ45) na podwójną (2xRJ45),
- Wkładki wymienne 2xRJ45 mają być dostępne w różnych konfiguracjach (2x komputer, 2x telefon, telefon + komputer) zarówno z gniazdami Kat.6, jak i Kat.5(e)
- System ma pozwalać na zmianę typu interfejsu dowolnego punktu przyłączeniowego bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez wymianę wkładki zakończeniowej* na odpowiednią w panelu krosowym lub w gnieździe końcowym użytkownika. Budowa systemu ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu – wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F. Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów – a jedynie przez wymianę wkładki zakończeniowej, w gnieździe końcowym.
- System ma pozwalać na zmianę wydajności okablowania (kategorii, klasy) na wymaganą przez Użytkownika przez zmianę wkładek końcowych* - bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego zakończeniu
- System ma mieć możliwość realizacji transmisji wielkanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej*
- Wszystkie interfejsy końcowe na wkładkach wymiennych mają zawierać trwałe oznaczenie opisujące wydajność i zastosowanie każdego interfejsu
- Wkładki wymienne, niezależnie od typu, mają mieć takie same wymiary zewnętrzne, aby rozbudowa czy rekonfiguracja systemu nie powodowała konieczności wymiany lub zakupu nowych paneli krosowych
- System ma gwarantować przesyłanie sygnału CATV w paśmie do 862MHz oraz integrację transmisji CATV w ramach istniejącej infrastruktury kablowejez zamontowanie / wymianę wkładki na odpowiednią (z interfejsem typu F) bez konieczności ingerencji w zakończenie kabla.
- W fazie projektowej należy skonfigurować gniazda końcowe tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasy E – wykorzystując we wszystkich gniazdach wkładki 1xRJ45 Kat.6. Wyjątek stanowić będą niektóre miejsca wskazane po uzgodnieniach z użytkownikiem
- Gniazda zamontowane w przestrzeni laboratoryjnej muszą posiadać klasę szczelności IP44

*Montaż / wymiana wkładki zakończeniowej nie może wymagać ponownej terminacji kabla na złączu.

- Kable transmisyjne muszą być zakończone w sposób trwały na 8-pozycyjnym złączu; nie są dopuszczalne zmiany i rekonfiguracje rozszycia w trakcie pracy systemu.
- Złącza kablowe mają być zakańczane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych. Zalecane jest zastosowanie narzędzi dedykowanych i takich sposobów montażu złączy, które pozwalają zakończyć w jednym ruchu narzędzia wszystkie pary transmisyjne z minimalnym rozplotem. Złącza lutowane nie będą akceptowane.
- Ze względów bezpieczeństwa należy zastosować ekranowane kable logiczne 4 parowe o konstrukcji S-FTP (indywidualne ekranowanie każdej pary transmisyjnej folią i dodatkowy ekran wszystkich par z siatki ekranującej). Biorąc pod uwagę przyszłościową rozbudowę, zmiany wydajności do Kat.7A i możliwości integracji różnych usług w ramach okablowania kable muszą mieć odpowiedni zapas transmisyjny – zastosować kable o paśmie przenoszenia 1200 MHz (lub wyższej). Ze względu na przeznaczenie obiektu kable mają mieć osłonę zewnętrzną niepalną (LSZH).

Wytyczne do projektowanego systemu dla pomieszczeń biurowych i administracyjnych:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączu stałym okablowania poziomego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Projektowane okablowanie poziome obsługiwane jest przez odpowiednią ilość punktów dystrybucyjnych PD zorganizowanych hierarchicznie, w architekturze gwiazdy, z punktem centralnym GPD, co dokładnie ma być pokazane na schemacie ideowym oraz na podkładach budowlanych;
- Wszystkie elementy okablowania strukturalnego muszą pochodzić od jednego producenta.
- Wymagana będzie jednolita 25-letnia bezpłatna gwarancja na system **od producenta** oferowanego systemu okablowania strukturalnego zawierająca w sobie również gwarancję na komponenty (m.in.: kable instalacyjne, gniazda, panele krosowe, wkładki wymienne, kable krosowe i przyłączeniowe, szafę kablową i elementy zarządzające, kable i osprzęt do połączeń telefonicznych, itp).
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają pochodzić od tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Minimalne wymagania dla okablowania strukturalnego to Kategoria 6A (komponenty)/ Klasa EA (wydajność całego systemu). Należy zaprojektować ekranowany system okablowania, który posiada możliwości transmisyjne klasy EA w paśmie 500MHz potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium (np. GHMT, Delta Electronics) zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 11801 Amendment 1 i Amendment 2 (specyfikacja z roku 2010).
- System ma składać się z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem kabla (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);

- Aby zapewnić odpowiedni zapas parametrów w stosunku do wymagań specyfikacji Klasy EA, należy zastosować kable z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia – w tym przypadku należy zaprojektować ekranowane kable symetryczne, 4 parowe o konstrukcji PiMF (indywidualne ekranowanie każdej pary transmisyjnej folią i dodatkowy ekran wszystkich par z siatki lub folii ekranującej). Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP lub S/FTP o paśmie przenoszenia minimum 600 MHz w osłonie niepalnej LSZH;
- Aby zapewnić maksymalny zapas parametrów w stosunku do wymagań specyfikacji Klasy EA, należy zastosować kable z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia – w tym przypadku należy zaprojektować ekranowane kable symetryczne 1200MHz, 4 parowe o konstrukcji S/FTP (indywidualne ekranowanie każdej pary transmisyjnej folią i dodatkowy ekran wszystkich par z siatki ekranującej). Ze względu na przeznaczenie obiektu kable mają mieć osłonę zewnętrzną niepalną (LSZH).
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 Kat.6A typu XGA (10 GbE) – gniazda dwuelementowe, posiadające ekranowaną, w pełni metalową (składaną) obudowę w formie odlewu, ze zintegrowanym mechanizmem odcinania nadmiaru par transmisyjnych w trakcie montażu oraz automatycznym (sprężynowym) 360O zaciskiem – kontaktem ekranu kabla (zapewnia przyleganie kabla po całym obwodzie) ze szczelną elektromagnetycznie obudową złącza (klatką Faraday'a);
- Moduł gniazda RJ45 ma się charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, co ma być potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego, np. GHMT, Delta
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączeń, maksymalnego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmienne parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz;
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekrany złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi;
- Należy zastosować modularne, kątowe panele 24 portowe ekranowane, z opcją uruchomienia funkcji monitorowania połączeń fizycznych;
- Zarówno w panelach krosowych, jak i gniazdach naściennych muszą być montowane takie same moduły gniazd (wymagania opisane powyżej)
- Gniazda końcowe teleinformatyczne należy zaprojektować na skośnej płycie czołowej
- Z możliwością montażu jednego modułu gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x22,5);

Uwagi dodatkowe:

- Należy zaprojektować przyłącze światłowodowe z kampusowej sieci szkieletowej. Wymagane jest przygotowanie kanałów do podłączenia okablowania FO ze studni kablowej, którą należy zaprojektować przed budynkiem. Dodatkowa studnia na wysokości pomieszczenia UPS od strony wejścia do wierzy zegarowej. Zaprojektować podłączenie światłowodowe do transmisji danych oraz miedziane do centrali telefonicznej z budynku 1A (przewidzieć drabinki kablowe).
- Przewidzieć podłączenie sieci LAN do wierzy zegarowej.
- Zaprojektować gniazda do sieci WiFi
- Każdy punkt elektryczno-logiczny PEL musi składać się z 3 gniazd RJ45, 2 gniazd elektrycznych kodowanych (UPS), 2 gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia.
- W pojedynczych pomieszczeniach zamawiający wskaże większe ilości gniazd RJ45 w punkcie PEL.

Projekt ma zawierać:

- Opis wymagań użytkownika (założeń do projektu)
- Opis rozwiązania (zawierający aspekty techniczne, funkcjonalne i użytkowe)
- Opis przyjętej architektury połączeń, detali wykonawczych
- Zestawienie wymaganych parametrów dla poszczególnych elementów lub systemu
- Wymagania certyfikacyjne i gwarancyjne
- Sposób wykonania pomiarów - w projekcie wykonawczym należy zawrzeć warunek wykonania pomiarów torów transmisyjnych zgodnie z obowiązującą specyfikacją Kat.6 (interfejs RJ45 - klasa E z pasmem 250MHz) oraz Kat.7 (interfejs TERA Connector – klasa F z pasmem 600MHz)
- Przyjęty sposób administracji okablowaniem oraz oznaczeń torów transmisyjnych i gniazd (po stronie użytkownika i przełącznicy)
- Konfigurację systemu - tablicę krosowań i oznaczenia gniazd
- Opis procedury odbioru instalacji
- Warunki alternatywne dla systemów równoważnych (zgodnie z PZP)
- Specyfikację materiałową - na etapie projektu należy uwzględnić odpowiednią ilość zapasowych elementów wymiennych (wkładek wielokrotnych) i odpowiednich narzędzi w celu zapewnienia możliwości przyszłej samodzielnej rekonfiguracji przez użytkownika. Dokładna specyfikacja wymagań po uzgodnieniach z użytkownikiem i technologami.
- Rysunki (plany) lokalizacji głównych elementów okablowania, prowadzenie tras kablowych, rysunki szaf, schematy blokowe – potrzebne wykonawcy do realizacji zadania
- Specyfikację techniczną budowy i odbioru robót

Przed oddaniem Dokumentacja Projektowa ma zostać oddana Użytkownikowi projektowanego obiektu, celem weryfikacji i zatwierdzenia.

11.4 Zintegrowany system bezpieczeństwa budynku

Wymaga się by zintegrowana platforma bezpieczeństwa pozwalała na stworzenie zintegrowanego systemu zarządzania bezpieczeństwem w strukturze rozproszonej, z możliwością zdalnego zarządzania całością systemu z jednego centrum nadzoru oraz dowolnego miejsca dzięki interfejsowi użytkownika opartemu na przeglądarce Web. Platforma SMS powinna również dawać możliwość tworzenia oraz zarządzania profilami użytkownika, określając zakres dostępu oraz możliwości modyfikacji dla całości lub części lokalizacji.

W każdym przypadku wymagany jest pełen zakres funkcjonalny.

System SMS (security managemnet system) powinien być elastycznym rozwiązaniem, otwartym na dalszą modernizację i rozbudowę integrując w ramach jednej platformy wielu różnych systemów:

- Kontroli Dostępu (KD);
- Telewizji Dozorowej IP (CCTV);
- Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN);
- Ochrona osób i mienia;
- Urządzeń oraz systemu zarządzania parkingiem,
- Systemu Interkomowego,
- Rejestracji Czasu Pracy (RCP).

Moduł kontroli dostępu powinien zapewnić:

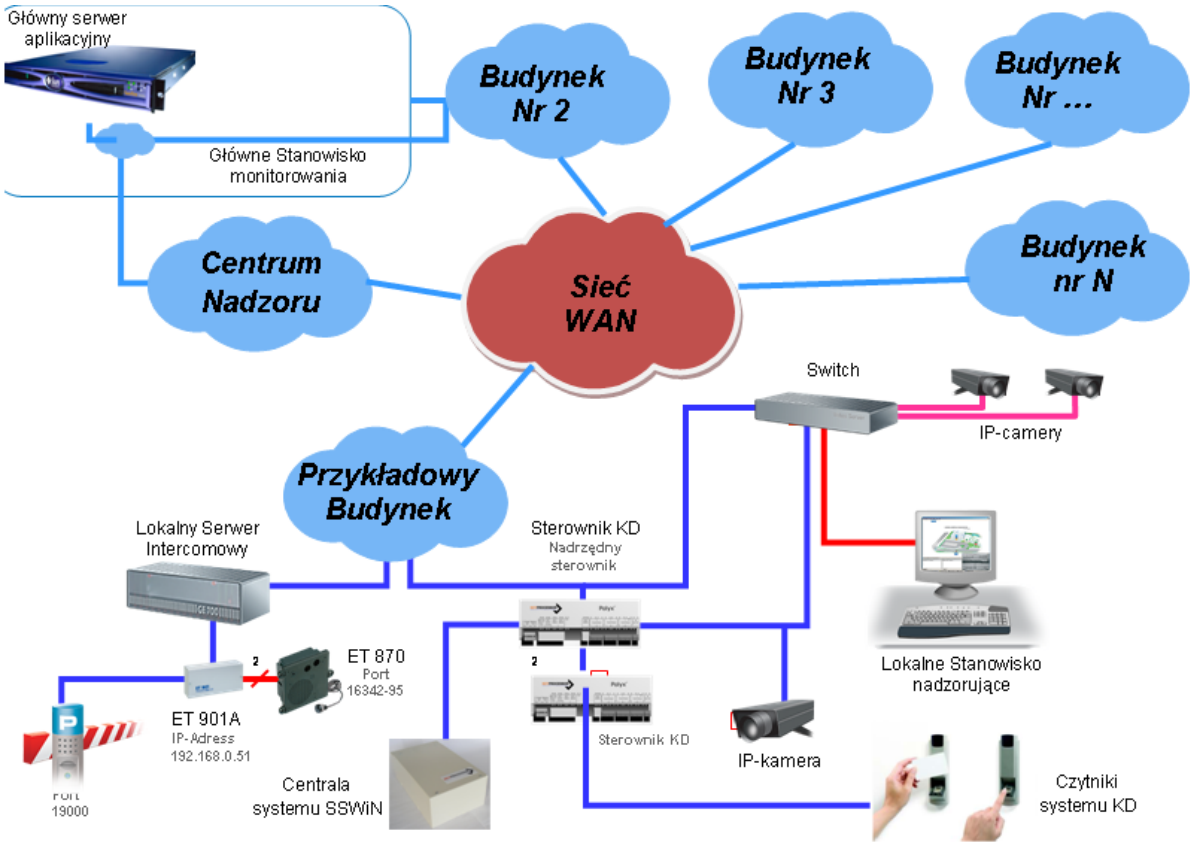
- Możliwość tworzenia różnych stref i poziomów uprawnień, dostępu wraz z przypisaniem ich do konkretnych osób. Możliwość skonfigurowania ograniczeń czasowych oraz uzależnienie dostępu do poszczególnych stref do określonych dni w tygodniu, miesiącu oraz roku.
  Tworzenie dostępu okresowego, oraz wprowadzenia zatwierdzania skonfigurowanego dostępu, przez osoby wyższe w hierarchii;
- W systemie powinna istnieć możliwość stosowania czytników kart, czytników biometrycznych oraz czytników z klawiaturą kodową. Jak i dowolne ich konfiguracje. Wymaga się by system pozwalał na stosowanie szerokiej gamy kart zbliżeniowych, otwieranie, drzwi zarówno za pomocą wskazanych wyżej czytników, jak i z poziomu zarządzania systemem przez Administratora. Możliwe powinno być również trwałe blokowanie czytników oraz drzwi z poziomu Administratora Systemu.
  Konieczna jest możliwość tworzenia scenariuszy awaryjnych czyli automatycznego blokowania lub otwierania pewnych sekcji drzwi włączane samodzielnie przez operatora lub automatycznie w wyniku informacji z systemów zewnętrznych np. SSWiN, czy ppoż;
- Dzięki integracji z systemem CCTV IP powinna istnieć możliwość rozpoznania twarzy, poprzez porównanie zdjęcia z bazy danych (przypisanych do karty) z obrazem kamery.
- Wszystkie transakcje powinny być rejestrowane i archiwizowanie są w systemie, co pozwala również na śledzenie przemieszczania się użytkowników również w czasie rzeczywistym ich lokalizacja w obrębie budynku oraz w poszczególnych strefach. System archiwizacji zdarzeń pozwala również na połączenie informacji o transakcjach dla poszczególnych kart użytkownika z zapisem obrazu systemu CCTV, czy interakcji z systemem komunikacji głosowej – interkomowym.
  Możliwe powinno być również selekcjonowanie transakcji dla poszczególnych elementów systemów np. czytników kart, kamer, czy stacji interkomowych.

Platforma SMS musi zapewniać:

- Dzięki rozproszeniu inteligencji do poziomu kontrolerów właściwą pracę systemu nawet w przypadku braku z komunikacji z serwerem;
- Oparcie systemu o kodowaną infrastrukturę IP w technologii gwiazdy umożliwiającą sprawną pracę bez ryzyka wyłączenia dużej części np. poprzez uszkodzenie magistrali, czy modułu głównego.
- Możliwość dowolnej rozbudowy, zarówno z wykorzystaniem infrastruktury miedzianej, jak i światłowodowej, a nawet za pośrednictwem sieci rozległych.

Wymaga się by architektura systemu pozwalała na budowę centralnego stanowiska monitorowania z poziomu, którego kontrolowane będą wszystkie systemy lokalne. Dodatkowo w ramach poszczególnych lokalizacji zaistnieje możliwość kontroli i śledzenia pracy zarówno w obrębie własnego obiektu, jak i możliwość przejęcia pełnej kontroli i monitoringu zdalnego nad wybranym obiektem.

.



Wymaga się by platforma SMS posiadała następujące cechy:

- Hasło dostępowe do systemu musi składać się przynajmniej z 6 znaków, z których przynajmniej jeden to cyfra a inny to wielka litera;
- Podstawowa licencja systemu daje prawo jednoczesnej pracy min 4-ciu użytkowników.
- System nie powinien mieć wielkich wymagań sprzętowych, stacja robocza może korzystać z Win98 lub wyższych, a może to być także darmowy Linuks. Wymaganiem jest tylko przeglądarka Internet Explorer lub Firefox użytkowanie nie wymaga instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerze klienckim;
- Każdy z użytkowników po zalogowaniu się do systemu może korzystać z okienek w wybranym języku: holenderski, niemiecki, angielski, polski, przypisanych do profilu użytkownika.
- Zarządzanie uprawnieniami i personalizację stanowiska pracy na poziomie profilu użytkownika.
- Czytelny i intuicyjny interfejs użytkownika GUI znany wszystkim użytkownikom Internetu i Eksploratora Windows.
- W ustawieniach parametrów systemowych, każdy moduł ma odmienny kolor tła, co podpowiada jednoznacznie użytkownikowi, w której części menu się znajduje.
- Prezentacja graficzna pozwalająca na sprawne i bezzwłoczne podejmowanie decyzji i zarządzanie bezpieczeństwem.
- Po wprowadzeniu zmian konfiguracyjnych system nie wymaga resetowania poszczególnych jednostek, Wystarczające jest zapisanie zmian w systemie, jest to zaleta systemu bazodanowego.

- System pozwala na pisanie procedur programowych pozwalając na reagowanie w zależności od kilu zmiennych (algebra Boole`a dla co najmniej dwóch warunków).
- System ułatwia podejmowanie decyzji i interpretację zdarzeń prowadzi operatora w sytuacjach stresujących, ułatwiając wykonanie czynności w odpowiedniej kolejności.
- Komunikacja między serwerem a stacją roboczą (stanowisko wizualizacji, punkt zdalnego zarządzania, terminal modyfikacji parametrów) odbywa się w sieci TCP/IP z wykorzystaniem protokółu SSL, ze 128-bit kluczem.
- System umożliwia przypisanie w bazie danych do użytkownika następujących danych:
    - imienia i nazwiska
    - numeru karty dostępowej
    - sklasyfikowania do grupy użytkowników – np. pracownik, serwisant, gość, dział kadr,
    - bloku parkingowego
    - samochodu
    - numerów rejestracyjnych pojazdu
    - telefonu
    - adresu
    - innych notatek
- System przechowuje informacje do 5 000 000 ostatnich zdarzeń! Oprócz tego istnieje możliwość regularnego archiwizowania bazy danych, raportowanie odbywa się przez wysyłanie maili, zapisywanie plików PDF, XML, CSV.
- Dzięki wsparciu LDAP, JDBC, XML, API(Application Programmer Interface), SDK (Software Development Kit) możliwe jest integrowanie zewnętrznego sprzętu jak innych systemów, co zapewnia komunikację między rozwiązaniami zazwyczaj niezależnymi i poszerza funkcjonalność systemu.
- System daje możliwość kontroli zdarzeń, przez listę zdarzeń, takich jak pojawiające się alarmy, wymagające obsługi operatora. Zdarzenia są uporządkowane według kategorii ważności i wyświetlane w kolorze wskazującym charakter, status obsługi. Lista zdarzeń może być filtrowana i wyświetlane tylko zdarzenia określonego rodzaju. Pozwala to operatorowi wyświetlać wyłącznie wybrany typ zdarzeń. Dodatkowo można ustalać sekwencje zdarzeń dla różnych operatorów (np. jeden dozorca zajmuje się alarmami z budynku A, a po odpowiednio długim czasie zwłoki może także obsługiwać alarmy przekierowane z budynku B, inny użytkownik otrzymuje alarmy wyłącznie techniczne).
- System zapewnia korelacje między zdarzeniami w podsystemach, wówczas przeglądając zdarzenia z systemu KD możemy odtworzyć automatycznie filmik z przypisanej do czytnika kamery, podobnie w przypadku transakcji z SSWiN, czy systemem interkomowym.
- SMS oferuje system bezpieczeństwa End-to-End, czyli kodowanie połączenia od czytnika do samego serwera. Protokół zabezpieczający to AES256.
- System w ramach podniesienia bezpieczeństwa pozwala przypisać różne prawa dostępu użytkownikom, szyfruje połączenie w sieci IP protokołem SSL, oraz korzysta z kodowania AES256.
- Możliwość diagnostyki zdalnej (przez sieć Internet) i lokalnej przez komputer w sieci, lub komputer podłączony do sterownika z hiperterminalem. Informacja o błędach w komunikacji jest także odzwierciedlana diodami.

Wymagania dla głównych elementów systemu

Jednostka Głowna Systemu – Serwer

Wymaga się by główna aplikacja zarządzająca (jądro systemu), która odpowiada za nadzór oraz archiwizację danych, pozwalając jednocześnie na centralne wprowadzanie zmian w całości lub części systemów, była zainstalowana na serwerze redundantnym (z podwójnym procesorem, pamięcią oraz zasilaniem). Serwer powinien być wyposażony w oprogramowanie pozwalające na automatyczny Beck-up danych. Serwer powinien pracować na stabilniejszym niż rodzina Windows systemie operacyjnym Solaris 10. Montaż serwera w szafie RAck 19".

Elementy kontroli dostępu

Kontroler Sieciowy

Lokalny kontroler musi pozwolić na podłączenie elementów wykonawczych systemu Kontroli Dostępu, SSWiN, elementów systemu parkingowego oraz Ochrony Osób i Mienia. Komunikacja z serwerem musi odbywać się za pomocą łącz systemu okablowania strukturalnego, zarówno miedzianymi, jak i światłowodowymi. Całość transmisji zabezpieczona musi być za pomocą szyfrowania AES 256 (począwszy od karty, aż do serwera).

Parametry kontrolera:

- Pośrednie urządzenie w komunikacji między serwerem a czytnikami;
- Pamięć RAM I FLASH – 32 MB (do 12.000 transakcji, buforowane na wypadek braku komunikacji z serwerem);
- Jednostka zasilacza 8-24 V DC;
- Bateria zasilania awaryjnego, 12 V/ 2,2 lub 7 Ah
- Montaż: szyna DIN 35 mm;
- Okablowanie: kabel UTP;
- Temperatura pracy - -20 do 60 oC;
- Możliwość pracy w trybie nadrzędnego kontolera dla max. 15 kontrolerów, np. do realizacji funkcji śluzowości.
- Porty przyłączeniowe:
    - 2 porty RJ-45 do podłączenia 2 czytników lub 2 kontrolerów drzwi
    - port serwerowy – 1 x RJ45;
    - 12 uniwersalnych programowalnych portów I/O (wej./wyj.);
- Obudowa ze stykami antysabotażowymi:

Pozostałe funkcje sterownika:

- komunikacja szyfrowana AES-256;
- dostęp do sterownika za pomocą loginu i hasła;
- port Ethernet przeznaczony do komunikacji z serwerem poprzez protokół IP (możliwość zasilania z PoE/PoE+);
- port RS232 przeznaczony dla diagnostyki sterownika;
- port RS232 przeznaczony dla modułu SAM;
- możliwość wysyłania danych do czytnika;

- sterownik powinien sterować wejściami i wyjściami (do 12 dowolnie dobranych urządzeń, np. kontaktrony,, przyciski awaryjne itd.);
- musi posiadać lokalną inteligencja (pozwolić na zapisanie do 12.000 transakcji, w momencie braku komunikacji z serwerem, następnie informacje muszą być wysyłane do serwera po wznowieniu połączenia);
- funkcja logicznego switcha;
- funkcja routera;
- funkcja hostingu;
- możliwość odbierania i wysyłania informacji z/do czytnika;
- każdy sterownik powinien posiadać własny adres IP.

Czytniki Kart oraz karty dostępowe

System KD, oparty o kontrolery rozproszone, musi pozwolić na podłączenie szerokiej gamy czytników. Zarówno kart magnetycznych, w tym w wersji Hands free (do obsługi z większej odległości np. w systemach Parkingowych), czytników biometrycznych oraz kombinacji kart, czytników oraz klawiatur kodowych.

Jednocześnie ze względów praktycznych sugeruje się wykorzystanie czytników, oraz kart magnetycznych w technologii DesFire, ponieważ:

- Jest to rozwiązanie technologicznie najbardziej zaawansowane, dzięki połączeniu Kart i czytników DesFire z kontrolerami zapewnia zawansowane kodowanie AES128 (od karty do czytnika) oraz AES256 (od czytnika kart do serwera). Rozwiązanie takie praktycznie nie daje możliwości odkodowania informacji nawet w przypadku bezpośredniego wpięcia w infrastrukturę systemu KD. Kodowanie zmieniane jest dynamicznie dzięki zastosowaniu odpowiednich kluczy algorytmów, co sprawia, że dwie transakcje dla tego samego czytnika i karty mają odmienną charakterystykę;
- Daje możliwość wprowadzania własnych kluczy kodowych oraz ich zmiany w dowolnym momencie z poziomu centralnego serwera. Takie rozwiązanie sprawia, że najistotniejsza informacja z punktu widzenia bezpieczeństwa dostępna jest tylko i wyłączenie dla wąskiego grona pracowników użytkownika. Większość standardowych systemów korzysta z kluczy kodowych dostarczanych przez producenta
- Standard kart DesFire jest ogólnoświatowym, otwartym standardem;
- Nie ma potrzeby płacenia za kolejne licencje użytkownika;

Karty w standardzie DesFire pozwalają na zapis w swojej pamięci szeregu informacji, począwszy od danych identyfikacyjnych użytkownika, poprzez linie papilarne, zdjęcie, aż po informacje na temat przypisania samochodu.

Istnieje również możliwość skonfigurowania karty jako dwu systemowej, np. jako kartę DesFire oraz HyperX dla systemu parkingowego.

In-linowe czytniki kart zbliżeniowych stanowić będą podstawowy element zabezpieczenia sieci, dodatkowo w razie potrzeb możliwe jest stosowanie alternatywnych rozwiązań:

1. Czytniki Biometryczne – dwu stopniowa kontrola, za pomocą karty dostępowej oraz czytnika linii papilarnych – dedykowana do szczególnie istotnych pomieszczeń;
2. Czytniki off-line oraz bezprzewodowe – w obrębie zamkniętych sekcji biurowych istnieje możliwość zabezpieczenia pomieszczeń za pomocą czytników bezprzewodowych lub off-line bez bieżącego dostępu. Takie rozwiązanie dedykowane jest jako alternatywa do stosowania wszędzie tam, gdzie dostęp do działu budynku jest zabezpieczony wcześniej standardowym czytnikiem AES256, a wybrana lokalizacja nie wymaga wysokiego standardu zabezpieczenia (idealne rozwiązanie dla zabytkowych budynków, bez możliwości prowadzenia kabli w oraz wiercenia w ścianach);

W każdym przypadku do Obsługi każdego z oferowanych czytników stosowana będzie ta sama karta dostępowa, aktywna we wszystkich lokalizacjach, zgodnie z uprawnieniami określonymi przez Centrum Zarządzania.

Elementy Sygnalizacji Włamania i Napadu

Moduł Systemu Kontroli Sygnalizacji Włamania i Napadu dedykowany jest do kontroli bezpieczeństwa w obrębie budynku. Wymaga się by dzięki zastosowaniu uniwersalnych kontrolerów możliwe było podłączanie dowolnych elementów kontrolnych, czujek PIR-MW, kontaktronów, przycisków napadowych, czy też barier mikrofalowych itd.

Maksymalna rozbudowa systemu powinna składać się z jednej centrali typu Master oraz 127 central podrzędnych typu Slave. Do każdej z central powinna istnieć możliwość podłączenia max. 16 elementów np. 15 modułów kontrolnych oraz klawiatury kontrolnej do zazbrajania poszczególnych stref.

Centrala alarmowa

W systemie centrala może pracować, jako MASTER oraz jako SLAVE. Centralę alarmową wpina się prosto do sieci TCP/IP. Jedna centrala musi być zdolna obsłużyć do 128 linii i wysterować 32 wyjścia. Na jedną centralę może przypadać też 8 klawiatur kodowych (manipulatorów) do zazbrajania stref.

- Komunikacja:
  - ISDN-D/B (AL2 / AL1),
  - port Ethernet IP communicator (AL/AL1),
  - Protokół SIA,
  - Min dwie szyny M-Bus
- Wejście na styk antysabotażowy
- Klasa: S Techom
- PIN kody: 4 lub 6 cyfrowe, możliwość korzystania z 64 PINów
- Bateria podtrzymania: max 65 Ah

Ekspander 8 wejść I/O

- moduł rozszerzenia centrali alarmowej o 8 wejść
- Wejścia: 8x NO, NC, EOL, DEOL; 3x antysabotaż
- Wyjścia: 2
- Komunikacja: RS485

Klawiatura maniupulator

do wprowadzania kodów PIN

- Klawiatura dotykowa, bez wypukłych elementów, brak przycisków
- Wejścia: 1x antysabotaż
- Komunikacja: RS485
- Inne: buczek, wyświetlacz LCD 2x18 znaków, 4-ro kolorowe podświetlenie LED

Koncepcja CCTV

System CCTV IP składa się powinien z kilku komponentów tworzących całość, gdzie poszczególne elementy analityki dobierane będą w zależności od konkretnych potrzeb i zagrożeń. Każdy z modułów może być w dowolny sposób dodawany do systemu i wykorzystywany w wybranych miejscach na wskazanych kamerach.
CCTV IP (Digital Intelligent Video Architecture) ma stanowić otwartą platforma do integracji i zaawansowanego zarządzania systemami zabezpieczeń obiektów i obszarów, w tym w szczególności rozbudowanych obiektów wraz z otaczającą je infrastrukturą, oferująca mechanizmy zarządzania obrazem oraz opcjonalnie analityki obrazu najnowszej generacji.
Platforma CCTV IP ma zapewnić integrację wielu typów kamer analogowych lub IP pochodzących od różnych producentów, a także reagować na sygnały z systemów trzecich, takich jak: kontrola dostępu, system antywłamaniowy, system przeciwpożarowy czy POS.

Wymaga się by system CCTV IP charakteryzował się poniższymi cechami funkcjonalnymi:

- Umożliwiwiał przyszłe rozszerzanie swoich funkcjonalności poprzez dodawanie nowych funkcji analizy obrazu – system zatem może być budowany modułowo, przez dodawanie kolejnych elementów w miarę powstawania nowych potrzeb,
- Współpracował zarówno z kamerami analogowymi jak i kamerami IP różnych producentów,
- Nie wymagał specjalnie dedykowanych sobie rozwiązań sprzętowych,
- Miał zegar i kalendarz, przy pomocy których jest możliwa konfiguracja swobodnie wybranej funkcji analizy obrazu, w dowolny sposób, odrębnie dla każdego dnia tygodnia, dla każdego urządzenia oddzielnie lub dla grupy urządzeń – jest to bardzo istotna możliwość z perspektywy różnych potrzeb w tych samych miejscach obiektu w zależności od pory dnia lub tygodnia,
- Miał możliwość tworzenia bazy danych zdarzeń,
- Umożliwiał przeszukiwanie bazy zdarzeń na podstawie indywidualnie wybranych parametrów, np. według tablic rejestracyjnych pojazdów, twarzy ludzkich czy jakiejkolwiek reguły modułu analizy obrazu we wskazanej przez operatora cezurze czasowej,
- Umożliwiał tworzenie makr i procedur postępowania, realizowanych przez system automatycznie w przypadku zaistnienia zdefiniowanego zdarzenia,
- Miał funkcjonalność automatycznego zapobiegania zmiany kąta widzenia kamery lub pola widzenia kamery,

- Umożliwiał swobodne nadawanie przez administratora systemu hierarchicznych uprawnień każdej osobie lub grupom osób korzystających z systemu,
- Pozwalał na dowolną konfigurację wyświetlanego obrazu z kamer, pracę z zestawami wielomonitorowymi, monitorami wielkoformatowymi, ścianami wideo,
- Miał funkcjonalność opcjonalnego wyposażenia wybranej kamery w następujące moduły: detekcja przekroczenia „wirtualnego muru", detekcja przekroczenia wieloelementowego „wirtualnego muru", detekcja pozostawienia lub zabrania przedmiotu w określonym obszarze zainteresowania, detekcja przebywania osoby bądź osób na danym obszarze ponad wyznaczony czas, detekcja pojawienia się obiektu w obszarze zainteresowania, detekcja tworzenia się tłumu, detekcja rozdzielenia się obiektu, moduł ARTR (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych), moduł biometryki twarzy 2D,
- Miał możliwość nałożenia wielopoziomowych map nadzorowanego obszaru obiektu sportowego i umieszczenia na tych mapach punktów kamerowych, ponadto wybranie przez użytkownika „ikony" danej kamery będzie powodować automatyczne uzyskanie obrazu z danej kamery,
- Miał funkcjonalność detekcji ruchu przydzielanej wybranym kamerom z możliwością regulacji progu czułości w nielimitowanych obszarach pola widzenia urządzenia,
- Umożliwiał dostosowywanie strumieni wideo pomiędzy serwerem a klientem do istniejącego między nimi dostępnego pasma transmisji.

Dodatkowo system powinien CCTV IP umożliwiać:

- Dowolne ustawienie pozycji i rozmiaru wyświetlanego obrazu z kamery wideo,
- Nadawanie nazw wybranych przez użytkownika systemu poszczególnym źródłom sygnału wideo,
- Przeszukiwanie zarejestrowanych materiałów wideo, z podziałem na źródła sygnału i z uwzględnieniem kalendarza w zadanych przez użytkownika przedziałach czasowych,
- Współpracę z systemami kontroli dostępu, systemami sygnalizacji włamania i napadu oraz innymi systemami sygnalizacji zagrożeń,
- Transmisję danych wizyjnych przy użyciu protokołu TCP/IP,
- Przeszukiwanie nagranego materiału na podstawie funkcjonalności analityki dodanej post factum – oznacza to, że istnieje możliwość dodania do obrazu z kamery niewyposażonej w chwili rejestracji w wybraną funkcję analizy obrazu danej funkcjonalności analitycznej i filtracji tego materiału z uwzględnieniem nadanej funkcji,
- Tzw. migrację funkcjonalności wewnątrz systemu – oznacza to, iż dana funkcjonalność analityki obrazu nie jest przypisana na stałe do konkretnej kamery i w zależności od potrzeby może być dodawana do wybranej przez użytkownika kamery bądź grupy kamer – ta możliwość wynika z bardzo istotnej cechy całego systemu, która nie wymaga posiadania specjalizowanych kamer do dodania do nich funkcji analitycznych,
- Wyposażanie danej kamery w więcej niż jedną funkcjonalność analityczną – np. ta sama kamera ma możliwość realizowania funkcji biometryki twarzy w czasie trwania imprezy masowej, a po jej zakończeniu realizowania funkcjonalności analizy obrazu. Istnieje także możliwość wyposażania wybranej kamery w wybrane funkcjonalności analityczne realizowane jednocześnie.

Analityka Video

Platforma **CCTV IP** powinna mieć możliwość opcjonalnego wyposażenia w trzy moduły analityki wideo:

- zaawansowaną analityka zdarzeń,
- biometrykę twarzy,
- rozpoznawanie numerów rejestracyjnych pojazdów.

Inteligentna analiza video

Algorytmy modułu inteligentnej analizy obrazu wyodrębniają obiekty z obrazu wideo i klasyfikują je według różnych kategorii. System musi pozwolić użytkownikowi tworzyć reguły, których naruszenie powoduje alarm (zdarzenie). Modułu inteligentnej analizy obrazu powinien reagować w czasie rzeczywistym m.in. na takie zdarzenia, jak: naruszenie przez obiekt określonego obszaru, nietypowe zachowanie osoby, pozostawienie lub też zabranie przedmiotu. Należy zapewnić możliwość dla każdej kamery ustawienia do 5 reguł (detekcja przekroczenia wirtualnego muru, detekcja pozostawienia/zabrania przedmiotu, detekcja rozdzielenia obiektu, detekcja wejścia w obszar zainteresowania, detekcja tworzenia się tłumu, detekcja przebywania w danym obszarze ponad wyznaczony czas), co w połączeniu z funkcją obsługi zdarzeń i programowanymi makropoleceniami ma dać wiele możliwości reakcji na potencjalne zagrożenie.

Podstawowe funkcjonalności poszczególnych wariantów algorytmu:

- Wykrywanie pojawienia się obiektów w polu widzenia kamery (z możliwością maskowania stref),
- Wykrywanie zniknięcia obiektów z pola widzenia kamery (z możliwością maskowania stref),
- Wykrywanie pojawienia się lub zniknięcia obiektów bez przekraczania granicy strefy (na przykład wykrywanie osób wsiadających do pojazdów lub z nich wysiadających, bądź przechodzących przez drzwi).
- Obsługę jednej, wyznaczonej wirtualnie, kontrolnej granicy strefy, w tym wykrywanie przekroczenia granicy przez obiekty (z możliwością określenia kierunku przekroczenia).
- Obsługę wielu wyznaczonych kontrolnych granic stref w określonych przedziałach czasu, w tym wykrywanie przekroczenia przez obiekt granicy „strefy”,
- Wykrywanie pozostawienia lub usunięcia przedmiotu z zaprogramowanej strefy, (zabezpieczenie antyterrorystyczne)
- Wykrywanie obecności obiektu w nadzorowanej strefie ponad określony czas (nadzorowanie miejsc objętych zakazem parkowania lub przebywania),
- Wykrywanie nietypowych zachowań (np. wykrywanie tworzących się kolejek).

Zastosowanie powyższych funkcjonalności w wybranych kamerach dowolnego obiektu powinno radykalnie podnieść skuteczność właściwej detekcji zdarzeń, jednocześnie obniżając koszty zapewnienia bezpieczeństwa w obiekcie.

Moduł Identyfikacji i weryfikacji twarzy

System automatycznego rozpoznawania twarzy to rozwiązanie służące do rejestrowania obrazu twarzy i porównywania go, w czasie rzeczywistym, z wzorcami zapisanymi w bazie danych. Dzięki możliwości integracji z systemami kontroli dostępu i istniejącymi systemami nadzoru moduł ma umożliwić skuteczne zabezpieczenie wejścia do obszarów chronionych. Moduł może stanowić samodzielny system służący do identyfikacji i weryfikacji osób wchodzących. W odróżnieniu od pozostałych technik biometrycznych, takich jak: skanowanie tęczówki oka lub odciski palców, mechanizm działa w sposób nieinwazyjny i dyskretny. Rejestruje obraz twarzy z określonej odległości, w sposób często niezauważalny dla obserwowanej osoby. System powinien umożliwić płynną regulację parametrów (wartości progowych) rozpoznawania i porównywania twarzy osób pojawiających się w polu widzenia kamery z bazami danych.
System musi zapewnić równoczesne wyświetlanie obrazu twarzy w trakcie rejestracji i obrazów zapisanych w bazach danych. Tworzenie baz danych twarzy powinno odbywać się podczas rejestracji materiału wideo oraz na podstawie fotografii. Obrazy twarzy powinno się również importować z innych systemów, następnie wybierać i umieszczać na listach w bazie danych, dzięki czemu system powinien służyć do wykrywania osób poszukiwanych lub niepożądanych. Zidentyfikowanie obrazu twarzy, umieszczonej na czarnej liście, ma spowodować wygenerowanie sygnału alarmu i wyświetlenie zapisanego w bazie obrazu, dla porównania z obrazem twarzy osoby obserwowanej w chwili zaistnienia zdarzenia.

Moduł Rozpoznawania numerów rejestracyjnych pojazdów

Moduł ten ma służyć do identyfikacji i weryfikacji pojazdów.
Moduł ma wykrywać i rozpoznawać numery rejestracyjne pojazdów na obrazach wideo i klasyfikować je według miejsca pochodzenia (UE, USA, Europa Wschodnia, kraje arabskie). Zidentyfikowane tablice rejestracyjne muszą być porównywane z listami numerów zgromadzonych w bazie danych (tj. z tzw. „czarnymi ” i „białymi listami”). Dopasowanie lub brak dopasowania musi spowodować zaistnienie tzw. „zdarzenia”. Zdarzenia należy wykorzystać do uruchomienia makropoleceń w innych elementach systemu.
W trybie autonomicznym wystąpienie określonego zdarzenia algorytmu musi powodować uruchomienie elementu sterującego np. szlabanu czy sygnalizacji świetlnej. System powinien pozwalać ponadto programować profile ryzyka służące do wykrywania pojazdów powracających w to samo miejsce w określonym czasie. Modułu rozpoznawania numerów rejestracyjnych pojazdów może również ponadto być wykorzystywany do liczenia pojazdów.

System CCTV IP powinien spełniać następujące warunki:

- Równoległą transmisję obrazu „na żywo” i podglądu zapisu zarchiwizowanego;
- Rejestrację obrazów z kamer z dowolną ich konfiguracją
- Alarmowanie (przy wybranych parametrach ruchu) za pomocą sygnału dźwiękowego w przypadku naruszania strefy chronionej;
- Możliwość nagrywania dźwięku w strefach gdzie prowadzona jest kontrola bezpieczeństwa
- Odtwarzanie nagrań z różną szybkością (zarówno do przodu jak i wstecz);

- Odtwarzanie nagrań z kilku kamer jednocześnie;
- Funkcje wyszukiwania nagrań archiwalnych po czasie, dacie, nr kamery itp.;
- Odtwarzanie i drukowania pojedynczych klatek nagrania;
- Eksport nagrania na zewnętrzny nośnik pamięci
- Możliwość wzbogacenia o dodatkowe funkcje analizy wideo, poprzez dodanie oprogramowania do wybranych serwerów
- Integrację z wieloma producentami kamer
- Stworzenie dedykowanych makr zapewniających operatorowi informacje o danym alarmie/zdarzeniu w sposób zdefiniowany przez administratora (np. odtworzenie dźwięku, przełączenie obrazu wysłanie odpowiedniej wiadomości itd.)

System komunikacji i zarządzania systemem komunikacji głosowej - interkomowej

Ogólna koncepcja systemu komunikacji interkomowej zobrazowana jest na rysunku poniżej. System powinien zapewniać połączenia głosowe najwyższej jakości typu Duplex z pasmem przenoszenia sygnału 16kHz. System interkomowy powinien zapewniać funkcję trybu rozgłoszeniowego, za pomocą którego można nadawać komunikat do wszystkich stacji lub do wydzielonych grup.

System powinien być oparty na architekturze typu gwiazda. Oznacza to, iż od centrali do każdej ze stacji interkomowej należy poprowadzić dedykowany przewód sygnałowy. Architektura gwiazdy nie wprowadza zbędnych opóźnień w komunikacji, a dodatkowo ma pozwolić na łatwą identyfikację w razie usterek.

Wymagane jest zastosowanie centrali cyfrowej pozwalającej na stosowanie znacznie większej liczby kart rozszerzających i dużo łatwiejszą ewentualną późniejszą rozbudowa systemu. System komunikacji interkomowej powinien umożliwiać dowolne przekierowanie przychodzących rozmów na inne stacje w przypadku, gdy np. personel nie może w danej chwili obsłużyć danego wezwania.

Dodatkowo możliwe powinno być zintegrowanie sieci interkomów z telefonią (stacjonarną, GSM, DECT).

Wymagana jest funkcja typu dzień/noc za pomocą, której można definiować różne funkcje systemu w zależności od pory dnia (np. w nocy wszystkie wezwania przychodzą na stacje główną w dyspozytorni lub telefon komórkowy).

System komunikacji interkomowej powinien oferować w pełni cyfrowe rozwiązania bazujące na architekturze wieloprocesorowej oraz technologiach DSP (cyfrowe przetwarzanie sygnałów), dzięki którym możliwa jest komunikacja z wysoką jakością przesyłanego dźwięku oraz bardzo elastyczna integracja z wieloma innymi systemami takimi jak np: CCTV, kontrola dostępu, systemy sterowania bramami itp. Uniwersalność i funkcjonalność powinna pozwalać na zbudowanie na bazie rozwiązań systemu komunikacji interkomowej komunikacji w obrębie całego campusu poprawiając znacząco komfort pracy personelu.

Łączność głosowa pomiędzy strategicznymi miejscami budynku/campusu

Funkcja połączeń głosowych pomiędzy poszczególnymi użytkownikami realizowana powinna być za pomocą terminali interkomowych różnego typu. Wymaga się by w zależności od wymagań i warunków lokalizacji urządzenia możliwe było zastosowanie szerokiej gamy urządzeń: wandaloodpornych (na zewnętrz), w obudowie PCV, nabiurkowe (pomieszczenia personelu), naścienne itd.

Proponuje się następujące lokalizacje terminali:

a) pomieszczenia personelu

b) laboratoria i inne pomieszczenia użytkowe

c) główne i podrzędne punkty zarządzania

d) windy

e) przejścia

f) parking

W przypadku konieczności realizacji funkcji wideodomofonowej możliwe powinno być zastosowanie urządzeń serii umożliwiających oprócz transmisji sygnału audio także sygnał video.

Centralne i pomocnicze punkty sterowania systemu.

W celu sterowania systemem i/lub jego wydzielonymi częściami funkcjonalnymi możliwe powinno być zastosowanie centralnych lub lokalnych punków sterowania systemem. Wymaga się możliwości ustawiania różnych konfiguracji systemu w zależności od pory dnia np. w czasie pracy dziennej interkomy przy wejściach wdzwaniają się do punktu w dyżurce i/lub na inny interkom, w czasie nocnym również do stanowisk ochrony.

Konieczne jest możliwość zastosowania paneli dyspozytorskich z mikrofonem na ”gęsiej szyjce”, dodatkowym głośnikiem oraz 12 przyciskami rozszerzenia. Na przyciskach rozszerzenia możliwa będzie wizualizacja stanu interkomów, możliwość bezpośredniego połączenia z zaprogramowanym numerem stacji interkomowej, funkcje wyjściowe np. przełączanie układów oświetlenia, otwieranie drzwi lub bram itd.

Wymagania dla paneli operatorskich:

- Panel operatorski wyposażony w pełną klawiaturę numeryczną wraz z przyciskami funkcyjnymi,
- Możliwość podłączenia max. 4 modułów posiadających po 12 przycisków każdy,
- 3 kolorowe diody ukazujące określone stany przypisanych funkcji,
- Funkcja tzw. wyjścia ON / OFF przełanczanie tak długo jak przycisk jest naciskany
- Przy zastosowaniu modułów z diodami LED: wskazanie rozmów, żądanie przywołania, komunikatów wejścia, stanów wyjść.

Integracja z systemem telefonicznym + DECT.

Rozszerzeniem funkcjonalności systemu komunikacji interkomowej musi być integracja z systemem łączności bezprzewodowej DECT. Łączność z bezprzewodowym systemem telefonicznym DECT daje ogromne możliwości. Słuchawka bezprzewodowa DECT umożliwia większą mobilność pracowników, natomiast integracja z systemem komunikacji interkomowej umożliwia traktowanie terminala mobilnego DECT jako bezprzewodowego interkomu.

Integracja z zewnętrznym systemem audio.

Wymaga się możliwości wprowadzenia do systemu sygnału audio (np. radio) i odsłuchu tego sygnału z pośrednictwem dowolnego terminala interkomowego. System komunikacji interkomowej umożliwiać powinien wprowadzanie liniowego sygnału audio na wejście muzyczne centrali i jego odsłuch na interkomach. Przychodzące rozmowy wyciszają sygnał audio na czas trwania rozmowy, po zakończeniu rozmowy sygnał audio wraca automatycznie.

Audio Monitoring – czujka akustyczna.

Powinna istnieć funkcja pozwalająca na ustawianie w systemie progów poziomu sygnału, po których następuje automatyczna powiadomienie terminala nadzorczego o przekroczeniu tych progów. Może to być tylko wiadomość o zdarzeniu lub automatyczne zestawienie połączenia z danym terminalem.

Nagrywanie rozmów.

Wymaga się funkcji systemu nagrywania rozmów pomiędzy wyznaczonymi terminalami. Istnieć powinna duża dowolność konfiguracji tej funkcjonalność i możliwość realizacja następujących opcji:

- Nagrywanie całej rozmowy dla poszczególnych terminali, np. terminali SOSowych, na parkingu oraz tych, dla których ze względu bezpieczeństwa nagrywanie jest wymagane;
- W przypadku powiązania z funkcją Audio Monitoring możliwe jest taka konfiguracja systemu, aby w przypadku pojawienia się zdarzenia alarmowego w systemie nagrywany był sygnał z terminala, który to zdarzenie wygenerował bądź został przypisanych do tego zdarzenia (sygnał z czujki alarmowej itd.).

Odtwarzanie komunikatów głosowych.

Powinna istnieć także możliwość automatycznego odtwarzania w systemie komunikacji interkomowej wcześniej zapisanych w postaci plików audio komunikatów głosowych. Przy integracji systemu komunikacji interkomowej z systemem PA lub realizacji funkcji rozgłoszeniowej przez sam system komunikacji interkomowej daje to obsłudze bardzo duże możliwości przy zarządzaniu bezpieczeństwem na obiekcie (ogłoszenia o alarmach, komunikaty informacyjne itd.).

Integracja z centralami PBX

Istnieć powinna możliwość integracji systemu komunikacji interkomowej z centralą PABX. W przypadku integracji z centralami analogowymi. System komunikacji interkomowej traktowany jest jako urządzenie końcowe (aparat telefoniczny). W przypadku integracji z centralami IP PBX podobnie jak w przypadku integracji z systemem DECT otrzymujemy rozszerzenie funkcjonalności systemu. Najszerszy wachlarz dostępnych funkcjonalności oraz możliwości rozbudowy związany jest z platformą VoIP. Platforma ta łączy system komunikacji interkomowej z rozwiązaniami VoIP.

Każdy pojedynczy aparat telefoniczny traktowany jest wtedy jako zwykły terminal interkomowy.

Serwer Zintegrowanego Systemu Zarządzania i Komunikacji:

Serwer interkomowy powinien być wykonany w technolgii 19” dla maksymalnie 13 440 abonentów w sieci lokalnej. Umożliwiać uzyskanie połączeń z 2-zyłowymi oraz 4 żyłowymi stacjami interkomowymi, a także z telefonami SIP/ VoIP. Obudowa wykonana z wysokiej jakości materiału niemetalicznego wysokości 3 U do zabudowy w szafie typu RACK 19”. Zintegrowane funkcje na potrzeby sterowania drzwiami i bramami, sygnału alarmowego, integracji wideo, pulpitu sterowania itd.

Możliwości rozległego sieciowania zapewniają funkcjonowanie systemów bezpieczeństwa i komunikacji z maksymalnie 14 280 podłączonymi do sieci serwerami interkomowymi. Maksymalnie 30 tyś. abonentów może komunikować się ze sobą w ramach całej sieci. Możliwe jest odbieranie i przekazywanie połączeń do publicznej sieci telefonicznej np. poprzez VoIP.

Charakterystyka centrali:

- Serwer cyfrowy w obudowie do szafy Rack.
- Serwer obsługiwać powinien 112 użytkowników.
- Przy rozbudowie możliwe dołączenie do 30 000 użytkowników.
- Serwer powinien posiadać funkcjonalność Green IT,
- Szerokość pasma przenoszenia dźwięku o wartości 16khz,
- Technologię OpenDouplex oraz DSP.

Parametry	Wymagania dla laboratorium – Pracownia NMR	Wymagania dla laboratorium- Pracownia MRI	Wymagania dla laboratorium- Pracownia EPR i FTIR	Wymagania dla laboratorium – Pracownia spektrometrii MS	Wymagania dla laboratoriów- Pracownia dyfraktometrii	Wymagania dla laboratorium – Pracownia krystalizacji	Wymagania dla laboratoriów- Pracownia AAS	Wymagania dla laboratoriów- Pracownia ogólna	Wymagania dla laboratoriów- Pracownia spektroskopii optycznej	Wymagania dla laboratoriów- Pracownia chromatografii gazowej	Wymagania dla laboratoriów- Pomieszczenia pomocnicze	Wymagania dla pomieszczeń administracyjno-biurowych	Wymagania dla pozostałych pomieszczeń
Klasa pomieszczeń	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana	nie kontrolowana
Temperatura	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 17-25 ^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 23-27 ^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 18-30^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 15-27^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 15-25^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 20-25^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 20-35^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 20-25^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 17-27^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 18-22^{0}C	Zgodnie z wymaganiami dla urządzeń procesowych 20-25^{0}C	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie >20^{0}C	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
Wilgotność	30-80%	40-60%	20-60%	50-80%	20-80%	Max 70%	20-80%	Max 70%	0-70%	20-80%	Max 70%	Max 70%	Max 70%
Krotność wymian w/h	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami	Zgodnie z wymaganiami
System	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	100% świeżego powietrza	Dopuszczalna recyrkulacja powietrza	Dopuszczalna recyrkulacja powietrza
Różnica ciśnień	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Zgodnie z potrzebą	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Filtracja	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali	W centrali
Filtry HEPA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Poziom hałasu	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-65dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-45dB(A)	W zależności od przeznaczenia 40-65dB(A)

ZAŁĄCZNIK Nr 1