

**GORSCY**

## PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

nazwa zamierzenia budowlanego:  
**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 55  
PRZU UL. ORAWSKIEJ 1 W SZCZECINIE**

kategoria obiektu budowlanego:  
KATEGORIA IX – budynki kultury, nauki i oświaty, jak: budynki szkolne i przedszkolne, internaty.

adres obiektu budowlanego:  
ul. Orawska 1, Szczecin, 70-131  
dz. nr 105, Szczecin, gmina Szczecin

inwestor:  
GMINA MIASTO SZCZECIN, plac Armii Krajowej 1, 70-456 Szczecin

jednostka projektowa:  
GORSCY Sp. z o.o., ul. Storrady 1 lok. 302 , 70-602 Szczecin

miejsce, data:  
Szczecin, kwiecień 2025r.

faza:

**PFU**

nr projektu:  
**106C**

opracował ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. Dominik Górski upr. nr 26/ZPOIA/OKK/2012 specjalność: architektoniczna b.o.
KONSTRUKCJA	inż. Roman Kisiel upr. nr 98/Sz/79
I. SANITARNE	mgr inż. Agnieszka Burak upr. nr ZAP/0105/PWOS/10
I. ELEKTRYCZNE	mgr inż. Kamil Buczkowski upr. nr ZAP/0240/PWBE/15
RZECZOZNAWCA DS ZABEZP.PPOŻ	Krzysztof Matuszczak upr. nr 211/93

Oświadczamy, że Program funkcjonalno-użytkowy, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane, projektanci i sprawdzający widniejący w systemie e-CRUB są zwolnieni z

obowiązku dołączania do projektu uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do izby.

**KLASYFIKACJA WG SŁOWNIKA CPV:**

- **Działy:**
  - 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
  - 45000000-7 Roboty budowlane
- **Grupy robót budowlanych XI:**
  - 71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
  - 71300000-1 Usługi inżynieryjne
- **Klasy robót budowlanych:**
  - 71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego
  - 71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
  - 45210000-1 Roboty budowlane w zakresie budynków
  - 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- **Kategorie robót budowlanych**
  - 771221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych
  - 45211341-1 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów związanych z edukacją i badaniami
  - 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
  - 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
  - 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
  - 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
  - 45320000-6 Roboty izolacyjne
  - 45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej
  - 45421111-5 Instalowanie framug drzwiowych
  - 45331000-6 Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
  - 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
  - 45432111-5 Kładzenie wykładzin elastycznych
  - 45431000-7 Kładzenie płytek
  - 45442100-8 Roboty malarskie
  - 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
  - 45450000-6 Pozostałe budowlane roboty wykończeniowe

## **SPIS TREŚCI**

### **CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**

#### **I. PRZEDMIOT INWESTYCJI**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
3. ZAKRES OPRACOWANIA

#### **II. STAN ISTNIEJĄCY**

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI
3. UKSZTAŁTOWANIE TERENU I ZIELEŃ
4. OBIEKTY KUBATUROWE
5. PRZYŁĄCZA
6. STAN ENERGETYCZNY BUDYNKU
7. ISTNIEJĄCE WYPOSAŻENIE INSTALACYJNE
8. ISTNIEJĄCY PROGRAM UŻYTKOWY
9. KONSTRUKCJA I TECHNOLOGIA
10. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI I CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY
11. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA ZEWNĘTRZNA
12. ISTNIEJĄCY SYSTEM GRZEWczy
13. ISTNIEJĄCA INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
14. ISTNIEJĄCY SYSTEM WENTYLACJI
15. ISTNIEJĄCA INSTALACJA GAZOWA
16. ISTNIEJĄCA INSTALACJA ELEKTRYCZNA
17. ZAPISY PLANU MIEJSCOWEGO

#### **III. STAN PROJEKTOWANY I ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA**

1. OGÓLNA SPECYFIKACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA
2. ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
3. WYMAGANIA FORMALNO-PRAWNE
4. WYMAGANE PRACE PRZEDPROJEKTOWE
5. WYMAGANA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
6. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU
7. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY
8. OCENA TECHNICZNA I ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI
9. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI SANITARNYCH
10. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH
11. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
12. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY I PROWADZENIE PRAC
13. UWAGI KOŃCOWE

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**

- Z.01 - SZKIC SYTUACYJNY, skala 1:500  
I.1 - INWENTARYZACJA RZUT KONDYGNACJI -2, skala 1:200  
I.2 - INWENTARYZACJA RZUT KONDYGNACJI -1, skala 1:200

- I.3 - INWENTARYZACJA RZUT KONDYGNACJI 0, skala 1:200
- I.4 - INWENTARYZACJA RZUT KONDYGNACJI +1, skala 1:200
- I.5 - INWENTARYZACJA RZUT KONDYGNACJI +2, skala 1:200
- I.6 - INWENTARYZACJA RZUT DACHU, skala 1:200
- I.7 - INWENTARYZACJA ELEWACJE, skala 1:200
- I.8 - INWENTARYZACJA ELEWACJE, skala 1:200
- K.1 - SZKIC KONCEPCJI - ELEWACJE , skala 1:150
- K.2 - SZKIC KONCEPCJI - ELEWACJE , skala 1:150
- K.3 - SZKIC KONCEPCJI - ELEWACJE , skala 1:150
- K.4 - SZKIC KONCEPCJI - ELEWACJE , skala 1:150

## **ZAŁĄCZNIKI**

- ZAŁĄCZNIK 1 - DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA DO OCENY TECHNICZNEJ
- ZAŁĄCZNIK 2 - OPERAT DENDROLOGICZNY
- ZAŁĄCZNIK 3 - OPZ na system zarządzania energią

## CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

### I. PRZEDMIOT INWESTYCJI

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest umowa z dn. 5.03.2025r. zawarta pomiędzy GORSCY sp. z o.o. z siedzibą w Szczecinie a Gminą Miasto Szczecin.

Materiałami wyjściowymi do stworzenia programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) były:

- Umowa z Inwestorem oraz ustalenia i uzgodnienia robocze;
- Wizja lokalna;
- Audyt energetyczny budynku wykonany przez „ENERGO-TERM” Michał Manikowski
- Obowiązujące przepisy.

#### 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt „ TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY  
PODSTAWOWEJ NR 55 PRZY UL. ORAWSKIEJ 1 W SZCZECINIE (działka nr 105 obręb  
1056)

Opracowanie wykonano w oparciu o dokument pn „Audyt energetyczny budynku SZKOŁA  
PODSTAWOWA NR 55, Orawska 1, 70-131 Szczecin” wykonany przez „ENERGO-TERM”  
Michała Manikowskiego, w którym wskazano rodzaje ulepszeń i przedsięwzięć  
termomodernizacyjnych jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w  
rozpatrywanym budynku:

- Modernizacja systemu grzewczego;
- Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej;
- Modernizacja instalacji oświetlenia;
- Montaż instalacji fotowoltaicznej;
- Montaż instalacji systemu zarządzania energią- SZE;
- Docieplenie stropodachu;
- Docieplenie stropu nad przejazdem;
- Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych;
- Docieplenie ścian zewnętrznych przyziemia – do poziomu ław fundamentowych
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych;
- Odtworzenie instalacji odgromowej;
- Wymiana zewnętrznej stolarki okiennej i drzwiowej
- System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu

Termomodernizacja budynku ma na celu ograniczenie rocznego zapotrzebowania na ciepło dla celów ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania c.w.u. oraz obniżenia kosztów energii elektrycznej. Dodatkowo znacząco poprawi się jakość wizualna budynku.

#### 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania związany jest z realizacją termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej Nr 55 przy ul. Orawskiej 1 w Szczecinie. Rysunek przedstawiający zakres opracowania zamieszczono na rys. Z.01 SZKIC SYTUACYJNY

## **II. STAN ISTNIEJĄCY**

### **1. DANE OGÓLNE**

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest projekt termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej Nr 55 przy ul. Orawskiej 1 w Szczecinie.

Działka nr: 105, Obręb: 1056, Gmina: M. Szczecin.

Kategoria IX - budynki kultury, nauki i oświaty, jak: budynki szkolne, przedszkolne oraz internaty.

### **2. LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Obszar opracowania znajduje się w lewobrzeżnej części Szczecina w dzielnicy Pomorzany, przy ul. Orawskiej 1. Otoczenie stanowią niskie, średniowysokie oraz wysokie budynki głównie w zabudowie wielofunkcyjnej m.in.: mieszkaniowa wielorodzinna, jednorodzinna, budynki usługowe oraz hale.

### **3. UKSZTAŁTOWANIE TERENU I ZIELEŃ**

Obszar inwestycji o zróżnicowanym terenie, zero projektu (wejście główne) 33,54 m n.p.m. Powierzchnia wznosi się na wysokość od 30,30 do 38,30 m n.p.m. Teren jest urządzony utwardzeniami, zielenią niską i wysoką. W południowej części boisko z placem zabaw poza zakresem opracowania. Teren inwestycji posiada dostęp do drogi publicznej oraz uzbrojenie.

### **4. OBIEKTY KUBATUROWE**

Szkoła Podstawowa Nr 55 zajmuje zespół połączonych ze sobą budynków powstałych w podobnym okresie. Stanowią one kompleks, połączony funkcjonalnie oraz instalacyjnie. Budynek niski (max. wysokość obiektu poniżej 12 metrów ok. 11,40m) Obiekt pełni funkcję budynku użyteczności publicznej o charakterze oświatowym. Budynek składa się z segmentów:

- Budynek A w którym znajdują się m.in. pom. dydaktyczne i administracyjne, 3 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek B łącznik między budynkiem szkoły a basenem i salami gimnastycznymi z m.in. szatniami i portiernią, 2 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek C z m.in. halą sportową, salami gimnastycznymi i szatniami, 1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek D z m.in. pom. dydaktycznymi, 4 kondygnacje nadziemne;
- Budynek stołówki z kuchnią i jadalnią, 2 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek basenu z m.in. szatniami, pom. technicznymi oraz galerią, 1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek auli z aulą i pom. dydaktycznymi, 1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna.

W południowej części działki zlokalizowane jest boisko sportowe niebędące w zakresie opracowania.

## **5. PRZYŁĄCZA**

Na terenie inwestycji znajduje się następujące podziemne uzbrojenie terenu: kanalizacja sanitarna, wodociągowa, gazowa, teletechniczna, elektroenergetyczna oraz ciepłociąg miejski.

## **6. STAN ENERGETYCZNY BUDYNKU**

Stan techniczny budynku pod względem izolacyjności cieplnej jest niezadowalający. Ściany zewnętrzne, stropodachy nie spełniają wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 15 kwietnia 2022r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022, poz.1225).

Stan okien i drzwi wskazuje na zużycie i nieszczelności, i zgodnie z Audytem Energetycznym zostały one zakwalifikowane do wymiany. Modernizacji wymaga również system ogrzewania, system przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz system wentylacji zgodnie z Audytem Energetycznym z września 2024r.

## **7. ISTNIEJĄCE WYPOSAŻENIE INSTALACYJNE**

W budynku znajduje się wyposażenia instalacyjne w zakresie:

- wezła ciepłego (kondygnacja -1),
- instalacja co,
- instalacja c.w.u.
- instalacja wody zimnej
- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja kanalizacji deszczowej
- instalacja elektryczna
- instalacja teletechniczna.

Na każdym piętrze i segmencie znajduje się co najmniej jeden ustęp wydzielony w różnych układach funkcjonalnych.

## **8. ISTNIEJĄCY PROGRAM UŻYTKOWY.**

Budynek składa się z segmentów:

- Budynek A w którym znajdują się m.in. pom. dydaktyczne i administracyjne, 3 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek B łącznik między budynkiem szkoły a basenem i salami gimnastycznymi z m.in. szatniami i portiernią, 2 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek C z m.in. halą sportową, salami gimnastycznymi i szatniami, 1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek D z m.in. pom. dydaktycznymi, 4 kondygnacje nadziemne;
- Budynek stołówki z kuchnią i jadalnią, 2 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek basenu z m.in. szatniami, pom. technicznymi oraz galerią, 1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna;
- Budynek auli z aulą i pom. dydaktycznymi, 1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna.

Całość obiektu z zapleczem technicznym i socjalnym, pomieszczeniami technicznymi i gospodarczymi oraz toaletami.

## 9. KONSTRUKCJA I TECHNOLOGIA

Budynek ze względu na ukształtowanie terenu o zmiennej wysokości od 1 do 4 kondygnacji nadziemnych, częściowo podpiwniczony.

### Posadowienie

Budynek posadowiony bezpośrednio na podłożu gruntowym za pomocą żelbetowych łań fundamentowych.

### Ściany konstrukcyjne

Ściany konstrukcyjne piwnic o konstrukcji prefabrykowanej, jako pełne elementy żelbetowe. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych prefabrykowane trójwarstwowe. Filary międzyokienne o funkcji nośnej wykonane jako słupy żelbetowe prefabrykowane, stanowią oparcie dla płyt ściennych, belek nadprożowych i wieńców żelbetowych. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne wykonane z prefabrykatów pełnych oraz prefabrykowanych ram.

### Schody

Biegi schodowe wykonane w konstrukcji żelbetowej.

### Stropy

Stropy poszczególnych kondygnacji wykonane z żelbetowych płyt prefabrykowanych wielokanałowych. Płyty typu szkolnego, układane jednokierunkowo na podłużnych ścianach nośnych za pośrednictwem wieńców żelbetowych.

### Dach

Konstrukcję nośną stropodachu wentylowanego stanowią prefabrykowane płyty prefabrykowane o niewielkim spadku. Górna warstwa stropodachu wykonana z płyt korytkowych, opartych na murowanych ściankach ażurowych. Pokrycie dachowe z papy bitumicznej na lepiku.

## 10. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI I CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY

Powierzchnia zabudowy: 5065,6 m<sup>2</sup>

Kondygnacja -2: 292,5 m<sup>2</sup>

Kondygnacja -1: 2335,3 m<sup>2</sup>

Kondygnacja 0: 4619,4 m<sup>2</sup>

Kondygnacja +1: 3986,1m<sup>2</sup>

Kondygnacja +2: 2390,9m<sup>2</sup>

Suma: 13 624,2m<sup>2</sup>

## 11. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA ZEWNĘTRZNA

Stolarka okienna zróżnicowana - stalowa z pojedynczą szybą, PVC z podwójną szybą typu nowego.

Stolarka drzwiowa zewnętrzna - stalowa starego typu, aluminiowa z podwójnym szkleniem.



## **12. ISTNIEJĄCY SYSTEM GRZEWczy**

Instalacja c.o. wodna, pompowa, dwururowa. Źródłem energii dla centralnego ogrzewania jest węzeł cieplny zlokalizowany w kotłowni w piwnicy (kondygnacja -1). Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego 1776,09 kW. Węzeł cieplny stanowi własność Gminy Miasto Szczecin i jest eksploatowany przez Użytkownika budynku. W budynku zainstalowane są grzejniki różnicowanej konstrukcji i wieku, przeważnie żeliwne rozmieszczone na ścianach zewnętrznych pod oknami, płytowe oraz typu favir bez głowic termostatycznych. Instalacja wysłużona technicznie.

## **13. ISTNIEJĄCA INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

Źródłem energii dla ciepłej wody użytkowej jest węzeł cieplny zlokalizowany w kotłowni w piwnicy. Przewody nieizolowane, instalacja wysłużona technicznie. Instalacja c.w.u. o obliczeniowej mocy cieplnej na przygotowanie wody użytkowej – 110,17kW.

## **14. ISTNIEJĄCY SYSTEM WENTYLACJI**

Budynek wyposażony w wentylację grawitacyjną, wywiewną i częściowo w nawiewno-wywiewną. Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza - stolarka/kanały grawitacyjne/kanały nawiewno-wywiewne.

## **15. ISTNIEJĄCA INSTALACJA GAZOWA**

Gaz wykorzystywany do zasilania kuchenek gazowych znajdujących się w części kuchennej.

## **16. ISTNIEJĄCA INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

Instalacja elektryczna podtynkowa, zasilająca oświetlenie i gniazda wtykowe.

## **17. ZAPISY DECYZJI PLANU MIEJSCOWEGO**

§ 16. Teren elementarny Z.N.8010.UO

1. Ustalenia funkcjonalne:

- 1) przeznaczenie terenu: usługi oświaty;
- 2) dopuszcza się lokalizację usług społecznych: żłobka, klubu dziecięcego itp.

2. Ustalenia ekologiczne:

- 1) minimalna powierzchnia terenu biologicznie czynna w granicach działki budowlanej: 20%;
- 2) obowiązuje zachowanie i uzupełnienie drzewostanu w formie szpaleru drzew oznaczonego na rysunku planu.

3. Ustalenia kompozycji, form zabudowy i sposobu zagospodarowania terenu:

- 1) maksymalna powierzchnia zabudowy w granicach działki budowlanej: 27%;
- 2) maksymalna wysokość zabudowy: 13 m do najwyższego punktu przekrycia dachu;
- 3) budynki kryte dachami płaskimi;
- 4) część terenu objęta strefą ochrony konserwatorskiej historycznej struktury przestrzennej dawnej Kolonii Pomorzany, oznaczoną na rysunku planu;
- 5) wskaźnik intensywności zabudowy w granicach działki budowlanej od 0 do 1,6; 6) nieprzekraczalne linie zabudowy określone na rysunku planu.

4. Ustalenia komunikacyjne:

- 1) obsługa z terenów: Z.N.8041.KD.D, Z.N.8053.KD.D;
- 2) liczbę miejsc postojowych określa się na podstawie wymagań ustalonych w §6 ust. 5.
5. Ustalenia inżynierskie:
  - 1) zaopatrzenie w wodę, gaz, ciepło, energię elektryczną oraz odprowadzanie ścieków opadowych realizuje się w oparciu o sieci uzbrojenia w terenach: Z.N.8041.KD.D, Z.N.8044.KD.D, Z.N.8053.KD.D, Z.N.8040.KDW, Z.N.8010.UO, Z.N.8019.US, Z.N.8020.MW;
  - 2) dopuszcza się przebudowę, rozbudowę, remont lub likwidację i budowę w nowej lokalizacji sieci: ciepłej, elektroenergetycznych SN i nn, kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej;
  - 3) dopuszcza się przebudowę, rozbudowę, remont lub likwidację i budowę w nowej lokalizacji stacji transformatorowej SN/nn oraz realizację sieci elektroenergetycznych.

### III. STAN PROJEKTOWANY I ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA

#### 1. OGÓLNA SPECYFIKACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Termomodernizacja to proces polegający na modernizacji budynku w celu poprawy jego efektywności energetycznej. Głównym celem jest zmniejszenie zużycia energii, co wiąże się z niższymi kosztami ogrzewania i chłodzenia oraz poprawą komfortu mieszkańców oraz użytkowników.

#### 2. ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W ramach inwestycji w budynku przeprowadzone zostaną modernizacje z zakresu:

- systemu ogrzewania - instalacja c.o. z montażem nowych instalacji rurowych i grzejników z głowicami termostatycznymi;
- systemu przygotowywania ciepłej wody użytkowej – instalacja c.w.u. z montażem nowych instalacji rurowych z zasobnikiem;
- instalacja wody zimnej z rozdziałem na instalację hydrantową
- wymianę instalacji wewnętrznej kanalizacji deszczowej
- docieplenia stropodachu;
- remont dachu;
- montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu;
- docieplenia ścian zewnętrznych nadziemnych;
- docieplenia ścian zewnętrznych przyziemia – do poziomu ław fundamentowych
- wykonania izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych (pionowych i poziomych);
- wymiany zewnętrznej stolarki okiennej i drzwiowej
- systemy wentylacji mechanicznej wraz z modułami chłodzącymi
- instalacja klimatyzacji
- system zarządzania energią
- modernizacja instalacji oświetleniowej- wymiana opraw na energooszczędne oprawy LED
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej
- odtworzenie instalacji odgromowej
- wykonanie instalacji uziemiającej
- instalacja połączeń wyrównawczych
- prace dodatkowe związane z powyższą modernizacją
- inne prace związane z potrzebą użytkownika placówki

### 3. WYMAGANIA FORMALNO-PRAWNE

- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane;
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 4. WYMAGANE PRACE PRZEDPROJEKTOWE

- Wykonanie mapy do celów projektowych;
- Wykonanie ekspertyzy technicznej budynku;
- Wykonanie ekspertyzy ornitologicznej i chiropterologicznej oraz uzyskanie decyzji RDOŚ
- Wykonanie planu nasadzeń oraz uzyskanie decyzji na wycinkę
- Inne niewymienione opracowania i decyzje, niezbędne dla prawidłowego wykonania projektu.

### 5. WYMAGANA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Projekt budowlany w zakresie:

- Projekt zagospodarowania terenu;
- Projekt architektoniczno- budowlany;
- Projekt techniczny konstrukcji
- Ekspertyza techniczna konstrukcji
- Projekt techniczny instalacji sanitarnych
- Projekt techniczny instalacji elektrycznych i teletechnicznych
- Charakterystyki ekologicznej
- Wymaganych niezbędnych opinii i uzgodnień

W razie konieczności skuteczne zgłoszenie ww prac lub uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

Projekt wykonawczy w zakresie:

- Projekt zagospodarowania terenu;
- Projekt architektoniczny;
- Projekt konstrukcji
- Projekt instalacji sanitarnych
- Projekt instalacji elektrycznych i teletechnicznych
- Charakterystyki energetycznej
- Wymaganych niezbędnych opinii i uzgodnień

### 6. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

#### Remont przed strefami wejściowymi

Skucie istniejącego wykończenia, wykonać prace naprawcze, izolację z szlamu mineralnego (zapewnić uciąglenie izolacji poprzez stosowanie taśm dylatacyjnych między spocznikiem schodami a ścianą), wykończenie z płyt z granitu płomieniowanego gr. min. 4cm klejonych wysokoelastyczną i mrozoodpornym klejem mineralnym. Stosować płyty granitowe o takich wymiarach, aby nie było łączeń lub była ich jak najmniejsza ilość. Pierwszy i ostatni stopień schodów powinien odznaczać się innym kolorem i fakturą. Ponadto wymienić wycieraczki na

stalowe ocynkowane oraz inne akcesoria w przyziemiu jak blokady, odbojniki itp. Balustrady i pochwytów wymienić na nowe ze stali nierdzewnej zgodnie z obowiązującymi przepisami z elementami nośnymi i pochwytami o minimalnym przekroju 40mm (wysokość balustrad min. 110cm, maksymalny prześwit pomiędzy elementami balustrady 12cm).

### **Remont istniejących murków, studni doświetlających, zsyków i zewnętrznych czerpni**

Po odkopaniu ścian piwnicznych, należy usunąć istniejące murki oporowe studnie doświetlające i zsyki oraz zastąpić je nowymi prefabrykowanymi. Stosować studnie wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (kompozytu) szerokość dostosowana do okien wysokość z nakładkami dostosowane do głębokości okien; kraty stalowe ocynkowane. Połączenie studni i zsyków ze ścianą budynku zabezpieczyć poprzez uciągnięcie izolacji za pomocą taśm dylatacyjnych. Ponadto wymienić lub odtworzyć wpusty odwadniające wraz z podłączeniem do kanalizacji deszczowej. Elementy wystające powyżej poziomu terenu jak murki czerpnie itp. od zewnątrz wykończyć płytką - rodzaj płytek i sposób montażu jak dla ściany cokołowej (od strony wewnętrznej studni doświetlającej dopuszcza się zastosowanie tynku żywicznego w jednolitym kolorze zbliżonym do koloru płytki klinkierowej). Górę murku zaizolować oraz wykończyć płytą z granitu płomieniowanego gr. min. 3cm. Stosować płyty granitowe o takich wymiarach, aby nie było łączeń lub była ich jak najmniejsza ilość. Balustrady wymienić na nowe ze stali nierdzewnej z elementami nośnymi o minimalnym przekroju 40mm (wysokość balustrad min. 110cm, maksymalny prześwit pomiędzy elementami balustrady 12cm). Klapy zsyków wymienić na nowe stalowe ocynkowane malowane proszkowo. Kraty zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

### **Wykonanie opaski z płyt betonowych**

Po wykonaniu prac elewacyjnych wykonać wokół budynku opaskę z płyt betonowych 50x50x7cm na podbudowie dostosowanej do obciążenia ruchem pieszym. Ponadto zastosować na krawędzi opaski betonowe obrzeża trawnikowe.

### **Niezbędne przesadzenia i nasadzenia krzewów i drzew**

Należy wykonać przesadzenia i nasadzenia zastępcze drzew i krzewów zgodnie z opinią dendrologiczną oraz zabezpieczyć pobliską zielen. Nasadzenia wykonać w uzgodnieniu z użytkownikiem budynku. Organizację placu budowy oraz prac budowlanych organizować w sposób minimalizujący wpływ na środowisko.

### **Odtworzenie terenów zieleni**

Po wykonaniu prac budowlanych należy odtworzyć tereny zieleni związanych z placem budowy oraz zapleczem budowy. Poprzez humusowanie i odtworzenie trawników w zakresie dokonanych uszkodzeń.

### **Odtworzenie zniszczonych utwardzeń, murków i innych elementów zagospodarowania**

Po wykonaniu prac budowlanych należy odtworzyć elementy zagospodarowania terenu związanych z placem budowy oraz zapleczem budowy takich jak m.in.: utwardzenia, murki, elementy małej architektury itp.

### **Remont kanalizacji deszczowej**

Wymienić kanalizację deszczową wychodzącą z budynku do pierwszej studzienki oraz rur spustowych zewnętrznych wraz z rewizją, wpustów doświetlaczy, części podziemnych także do pierwszej studzienki. Wykonać płukanie kanalizacji deszczowej zewnętrznej oraz sprawdzić drożność reszty instalacji.

## **7. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY**

## **Elewacje wykonać zgodnie z załączonymi do PFU szkicami koncepcji elewacji.**

### **Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna**

Dociepleni od zewnątrz ścian technologią ETICS (bezpoinowy system ocieplenia- metoda lekka mokra) w układzie NRO (nierozprzestrzeniający ognia) z zastosowaniem płyt styropianowych grafitowych samogasnących o współczynniku przewodności  $\lambda \leq 0,033$  [W/m<sup>2</sup>K] grubości 14cm przy zastosowaniu łączników mechanicznych do płyt z zaślepkami termoizolacyjnymi. Płyty klejone na odpowiedni przygotowane i wzmocnione podłoże (usunięte luźne materiały ociepleniowe np. Suprema i płytkę, wzmocnione płyty elewacyjne poprzez nowe kotwienie do konstrukcji ściany, wyrównanie ścian i gruntowanie przeznaczone dla danego materiału). Należy odtworzyć i przemurować z bloczków silikatowych gr. min. 12cm co drugi słupek międzyokienny. Płyty klejone obwodowo oraz plackami zgodnie z wytycznymi systemu. Na styku z ociepleniem przyziemia zastosować listwę startową. Wzmocnienie i wyrównanie podłoża za pomocą siatki zbrojącej z włókna szklanego (należy stosować dwie warstwy siatki do poziomu odcięcia międzykondygnacyjnego - ok. 3m) i kleju w danym systemie. Jako wyprawę wierzchnią dekoracyjną i ochronną użyć tynku silikonowego, barwionego w masie (baranek gr. 1,5mm) o podwyższonej odporność na uderzenia dzięki wzmocnieniu włóknami, z dodatkiem środków biobójczych. Tynk powinien charakteryzować się wysoką odpornością na agresję biologiczną (glony, grzyby, algi) - zabezpieczenie wyprawy związkami biocydowymi o wydłużonym działaniu. Wyprawa wierzchnia hydrofobowa, o wysokiej przepuszczalności pary wodnej i CO<sub>2</sub> (współczynnik oporu dyfuzyjnego  $\mu=35 - 40$ ), niepalna w klasie odporności pożarowej min. A2-s1;d0 lub A1 Na granicach stref pożarowych istniejących i planowanych zastosować pasy z wełny mineralnej odpowiednio 2m lub 4m, elewacja w tym zakresie w klasie "niepalne"! Przy dociepleniu należy stosować atestowany system jednego producenta.

Na elewacji odtworzyć kratki wentylacyjne stropu wentylowanego. Stosować kratki aluminiowe w kolorze elewacji. Zachować istniejące wielkości otworów wentylacyjnych. Przed wymianą krutek należy zlikwidować ewentualne gniazda w przestrzeniach nieużywanych budynku wraz z dezynfekcją i dezynsekcją (realizację należy zlecić wyspecjalizowanej firmie). Wszelkie prace z tym związane należy wykonać zgodnie z uzgodnioną ekspertyzą ornitologiczną i chiropterologiczną oraz w oparciu o decyzję derogacyjną RDOŚ. Na elewacjach zawiesić odtworzeniowe budki lęgowe w kolorze elewacji zgodnie z uzgodnioną ekspertyzą ornitologiczną i chiropterologiczną.

W częściach wykończonych płytką klinkierową elewacyjną stosować łączniki mechaniczne ze stali nierdzewnej wkręcane przez siatkę zbrojącą, zabezpieczone dodatkową warstwą siatki. Zaprawa klejowa do płytek wysokoelastyczna, mrozoodporna, fuga z trasem nie powodująca późniejszych wykwitów na płytce zastosowane zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu. Płytki klinkierowe mrozo odporne, nasiąkliwość do ok 3%, gr. min. 10mm, wytrzymałość na zginanie powyżej 13 N/mm<sup>2</sup>, na narożnikach stosować płytki narożne. Kolorystyka zgodnie z rysunkami szkicowymi koncepcji. Należy stosować atestowany system jednego producenta.

Przy termomodernizacji przeprowadzić pionowy instalacji odgromowej w rurkach grubościennych ppoż. W parterze zastosować rewizję pionów instalacji odgromowej w elewacji budynku w kolorze elewacji.

W częściach wykończonych okładziną elewacyjną należy przygotować elewację jak w przypadku docieplenia systemem ETICS (opis powyżej) stosując polistyren ekstrudowany (XPS) o podwyższonym współczynniku przewodności ciepła  $\lambda \leq 0,027$  [W/m<sup>2</sup>K] grubości 12cm. Na warstwę zbrojoną z włókna szklanego przykleić płyty na klej montażowy zgodnie z instrukcją montażu producenta. Na warstwę zbrojoną z włókna szklanego przykleić płyty na klej montażowy zgodnie z instrukcją montażu producenta systemu. Zastosować płyty elewacyjne na bazie mineralnego granulatu perlitowego (min.90% zawartości perlitu) utwardzanego, grubości 3cm z wyciętym wgłębieniami zgodnie ze szkicem elewacji na głębokość 8mm. Płyty w klasie A2-s1, d0 (niepalne), o współczynniku przewodności ciepła  $\lambda \leq 0,16$  [W/m<sup>2</sup>K], wytrzymałość na ściskanie ok 8 N/mm<sup>2</sup>. Pod płyty przygotować powłoką gruntującą oraz wykończyć farbami (powłoka gruntująca, pośrednia i końcowa) zgodnie z zaleceniami producenta charakteryzującymi się ponadto wysoką odpornością na agresję biologiczną i

jednocześnie hydrofobowe oraz o wysokiej paroprzepuszczalności.

### **Docieplenie i izolacja ścian zewnętrznych przyziemia, cokołu do wysokości parteru**

Dociepleniowi od zewnątrz ścian od poziomu ław fundamentowych do wysokości parteru. Dociepleniowi wykonać styropianem ekstrudowanym XPS grubości 12cm (powyżej poziomu terenu) oraz 10cm (dla części podziemnej) o współczynniku przewodności  $\lambda \leq 0,032$  [W/m\*K], od górnego poziomu cokołu do ław fundamentowych. W zakres robót wchodzi: odkopanie istniejących ścian piwnic oraz ścian fundamentowych do ław fundamentowych. Odkopywać w odcinkach 10 do 15m w celu ograniczenia ryzyka rozprężenia ścian fundamentowych. Odbicie uszkodzonych i odparzonych tynków zewnętrznych, oczyszczenie powierzchni muru i zagruntowanie ścian (wypełnienie ubytków, przy spoinach zastosowanie zaprawy wysokoelastycznej, wykonanie warstwy wyrównującej z wklejoną siatką). Na wysokości posadzki piwnic / ław fundamentowych (przypadku braku części podziemnej) wykonać obwodowo szczelną poziomą izolację ścian zewnętrznych za pomocą iniektów krystalicznych. Wykonać izolację pionową w postaci grubowarstwowej masy polimerowo-bitumicznej bezspoinowej wzmocnionej włóknami zbrojonej siatką do około 40 cm ponad grunt, przykleić płyt ze styropianu ekstrudowanego XPS na klej bitumiczny, zabezpieczyć folią kubełkową i zasypać. Płyty izolacyjne ponad gruntem zakotwić aby zapobiec ich „wysuwaniu” wskutek przemarzania gruntu. Cokół ściany nad gruntem oraz odsłonięte części piwniczne wykończyć okładziną w postaci płytek klinkierowych. Stosować łączniki mechaniczne ze stali nierdzewnej wkręcane przez siatkę zbrojącą, zabezpieczone dodatkową warstwą siatki. Zaprawa klejowa do płytek wysokoelastyczna, mrozoodporna, fuga z trasem nie powodująca późniejszych wykwitów na płycie zastosowane zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu. Płytki klinkierowe ciągnione, gładkie, mrozo odporne, nasiąkliwość do ok 3%, gr. min. 10mm, wytrzymałość na zginanie powyżej 13 N/mm<sup>2</sup>, siła łamiąca powyżej 800N, na narożnikach stosować płytki narożne. Kolorystyka zgodnie z rysunkami szkicowymi koncepcji.

Przy dociepleniu i izolacji należy stosować atestowany system jednego producenta.

### **Docieplenie i remont stropodachów**

Docieplenie stropodachu wentylowanego - granulatem z wełny mineralnej, metodą pneumatycznego nadmuchu w pustkę stropodachu. Grubość warstwy docieplenia wynosi min. 20cm  $\lambda \leq 0,039$  [W/m<sup>2</sup>K]. Aplikowanie granulatu należy przeprowadzić specjalnym agregatem, poprzez wykonane dodatkowe otwory w warstwie dachu.

Dodatkowe prace to: demontaż przez wykonawcę oraz utylizacja starego pokrycia, oczyszczenie i przygotowanie podłoża, wykonanie warstwy renowacyjnej (ew. spadkowej) zespolonej z konstrukcją, gruntowanie podłoża oraz wykonanie izolacji przeciwwodnej: papa podkładowa o parametrach: bitum modyfikowany elastomerem, z wkładką nośną tkanina szklana 200g/m<sup>2</sup> o grubości 2,5mm, elastyczność w niskiej temp. -25 °C, odporność na wysokie temperatury +1000C, siła zrywająca wzdłuż i w poprzek min. 1000/1000N/5cm; papa asfaltowa zgrzewalna wierzchniego krycia o parametrach 250 g/m<sup>2</sup> wzmocnionej włókniną kompozyt poliestrowo-szklany, grubości 5,2 mm, o giętkość w niskiej temp. -25 °C, odporność na wysokie temperatury +1000C, siła zrywająca wzdłuż i w poprzek min. 800/800N/5cm. Nowe obróbki blacharskie aluminiowe powlekane w kolorze czarnym, wpusty kanalizacji deszczowej, kominki, przejścia, naprawa i przemurzenie wszystkich kominów wentylacyjnych ponad dachem ostatniej kondygnacji wraz z nowymi czapami i nasadami kominkowymi z polipropylenu w kolorze szarym, przejścia wentylacyjne, montaż podkonstrukcji pod wentylację, wyłazy dachowe o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,1$  [W/m<sup>2</sup>K], drabinki stalowe ocynkowane w kolorze jasnoszarym. Wyprowadzić izolację dachu oraz docieplić wszystkie kominy oraz attyki od wewnątrz warstwą min. 5cm styropianu i otynkować. Należy zabezpieczyć wszelkie przejścia i przebicia warstwy izolacji przeciwwodnej (stosować rozwiązania systemowe przejść). Przy remoncie dachu wymienić instalację odgromową zgodnie z opisem instalacji elektrycznych. Przy izolacji przeciwwodnej należy stosować atestowany system jednego producenta.

Przed przystąpieniem do prac należy zlikwidować ewentualne gniazda w przestrzeniach nieużywanych budynku wraz z dezynfekcją i dezynsekcją (realizację należy zlecić

wyspecjalizowanej firmie). Wszelkie prace z tym związane należy wykonać zgodnie z uzgodnioną ekspertyzą ornitologiczną i chiropterologiczną oraz w oparciu o decyzję derogacyjną RDOŚ.

Docieplenie stropodachu niewentylowanego (dach auli, sali gimnastycznej, basenu) - od zewnątrz styropianem EPS100  $\lambda \leq 0,031$  [W/m<sup>2</sup>K] grubości 17cm z izolacją przeciwwodną: papa podkładowa o parametrach: bitum modyfikowany elastomerem, z wkładką nośną tkanina szklana 200g/m<sup>2</sup> o grubości 2,5mm, elastyczność w niskiej temp. -25 °C, odporność na wysokie temperatury +1000C, siła zrywająca wzdłuż i w poprzek min. 1000/1000N/5cm; papa asfaltową zgrzewalną wierzchniego krycia o parametrach 250 g/m<sup>2</sup> wzmocnionej włókniną kompozyt poliestrowo-szkłany, grubości 5,2 mm, o giętkość w niskiej temp. -25 °C, odporność na wysokie temperatury +1000C, siła zrywająca wzdłuż i w poprzek min. 800/800N/5cm. Płyty styropianowe kołkowane i klejone do paroizolacji (papa) klejami bitumicznymi trwale plastycznymi.

Dodatkowe prace to: demontaż przez wykonawcę i utylizacja starego pokrycia wraz z warstwą dociepleniową, kominów wentylacyjnych i instalacji oczyszczenie i przygotowanie podłoża, wykonanie warstwy renowacyjnej (ew. spadkowej) zespolonej z konstrukcją, gruntowanie podłoża oraz wykonanie izolacji przeciwwilgociowej. Ponadto w skład prac wchodzi nowe obróbki blacharskie aluminiowe powlekane w kolorze czarnym, kosze, rury spustowe aluminiowe powlekane w kolorze białym, kominki, przejścia wentylacyjne, montaż podkonstrukcji pod wentylację, wyłazy dachowe, drabinki stalowe ocynkowane w kolorze jasnoszarym, naprawa i przemurowanie wszystkich kominów wentylacyjnych ponad dachem ostatniej kondygnacji wraz z nowymi czapami i nasadami kominkowymi z polipropylenu w kolorze szarym. Wyprowadzić izolację dachu oraz docieplić wszystkie kominy oraz attyki od wewnątrz warstwą min. 5cm styropianu i otynkować. Należy zabezpieczyć wszelkie przejścia i przebicia warstwy izolacji przeciwwodnej (stosować rozwiązania systemowe przejść). Przy dociepleniu dachu wraz z izolacją przeciwwodną należy stosować atestowany system jednego producenta. Przy remoncie dachu wymienić instalację odgromową zgodnie z opisem instalacji elektrycznych.

### **Docieplenie stropu nad prześwitem**

Dociepleniu od spodu stropu łącznika w technologii ETICS (bezsposoinowy system ocieplenia-metoda lekka mokra) z zastosowaniem twardej wełny mineralnej o współczynniku przewodności  $\lambda \leq 0,040$  [W/m<sup>2</sup>K] grubości 25cm przy zastosowaniu łączników mechanicznych do płyt z zaślepkami termoizolacyjnymi. Płyty klejone na odpowiedni przygotowane i wzmocnione podłożu (usunięte luźne materiały, wyrównanie stropu i gruntowanie przeznaczone dla danego materiału). Płyty klejone obwodowo oraz plackami zgodnie z wytycznymi systemu. Wzmocnienie i wyrównanie podłoża za pomocą siatki i kleju w danym systemie. Jako wyprawę wierzchnią dekoracyjną i ochronną użyć tynku silikatowo-silikonowy barwionego w masie, z dodatkiem środków biobójczych. Tynk powinien charakteryzować się wysoką odpornością na agresję biologiczną (glony, grzyby, algi) - zabezpieczenie wyprawy związkami biocydowymi o wydłużonym działaniu. Wyprawa wierzchnia hydrofobowa, o wysokiej przepuszczalności pary wodnej i CO<sub>2</sub>, niepalna w klasie odporności pożarowej A2-s1;d0. Przy dociepleniu należy stosować atestowany system jednego producenta. Docieplenie stropu nad przejazdem w klasie "niepalne"!

### **Wymiana zewnętrznej stolarki okiennej**

Montaż nowej energooszczędnej stolarki i ślusarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9$  [W/m<sup>2</sup>K]. Stolarkę okienną wykonać na profilach PVC, z wypełnieniem ze szkła zespolonego trójszybowego (wypełnionego gazem szlachetnym) z powłoką niskoemisyjną w kolorze bezbarwnym. Szyby w oknach w budynku D na osi A/A (ściana południowa), budynku A na osi B/4 (ściana wschodnia), budynku C na osi C/A (ściana południowa-duża sala gimnastyczna) oraz budynku B oś C/B na 1 piętrze należy dodatkowo wyposażyć w folie przeciwsłoneczne, nieprzeciemniające tzw. „selektywne” z przepuszczalnością światła na poziomie ok. 75%, redukcją promieni słonecznych ok. 45% i redukcją promieni IR ok. 85%. Zastosować okucia obwiedniowe, okna zaprojektować jako uchylno-otwieralne w celu

umożliwienia mycia i przewietrzania pomieszczeń. Wyposażyć w klamki, w miejscach dostępnych dla dzieci ponadto należy klamki wyposażyć w uniwersalny kluczyk lub inny system uzgodniony z zarządcą obiektu. Przy większych przeszkleniach (aula, basen, hala sportowa) zastosować stolarkę aluminiową  $U \leq 0,9$  [W/m<sup>2</sup>K] w systemie fasadowym z wypełnieniem ze szkła zespolonego trójszybowego (wypełnionego gazem szlachetnym) z powłoką niskoemisyjną w kolorze bezbarwnym. Dla większych przeszkleń dopuszcza się zastosowanie w okna stałe, z min. 20% powierzchnią okien uchylnych w celu przewietrzania. Powyższe okna przewietrzające wyposażyć w elektryczny mechanizm otwierający zasilony z istniejącego obwodu elektrycznego. Okna do podłogi albo z niskim parapetem (poniżej 85cm) wykonać ze szkleniem VSG (szkło bezpieczne laminowane).

Okna w pomieszczeniach bez wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wyposażyć w nawiewniki higrosterowalne zapewniające dopływ do pomieszczeń powietrza zewnętrznego w ilości nie pogarszającej istniejącej wentylacji grawitacyjnej (minimum 2 nawiewniki na 1 okno zgodnie z audytem). Na granicy stref oddzielenia pożarowego zakłada się montaż ślusarki okiennej aluminiowej w systemie zapewniającym odporność pożarową EI60.

Nowa stolarka okienna musi być montowana systemem ciepłym. Poprawny montaż okien (nowoczesnych ciepłych) powinien być szczelny, i opierać się na zasadzie „szczelniej od wewnątrz niż na zewnątrz”. Powinien tworzyć wokół pianki montażowej (warstwa izolacji cieplnej i akustycznej) dwie dodatkowe warstwy izolacyjne: paroszczelną i paroizolacyjną. Warstwa paroszczelna w postaci taśmy, od wewnątrz zapobiega wnikaniu do pianki pary wodnej z pomieszczeń, a warstwa taśmy paroprzepuszczalnej na zewnątrz uniemożliwia wnikanie wody deszczowej do warstwy ocieplenia. Na ościeżach i węgarkach okien od zewnątrz musi być warstwa materiału docieplającego, styropianu o grubości minimum 4 cm, nachodząca na ramę okienną na minimum 3 cm. Takie rozwiązanie zminimalizuje mostek termiczny między ramą ościeżnicy a murem.

Przy pracach związanych z wymianą stolarki należy uwzględnić prace demontażowe, wywóz i utylizację odpadów przez wykonawcę, przy części okien należy odtworzyć i przemurować słupki międzyokienne z cegły pełnej gr. min. 12cm. Należy także przewidzieć uzupełnienie tynków, ubytków, wyrównanie, szpachlowanie ściany w obrębie ościeży, a także przygotowanie i malowanie całości ściany zewnętrznej z oknami od strony wnętrza pomieszczenia. Ponadto uwzględnić zewnętrzne parapety aluminiowe powlekane w kolorze stolarki okiennej wraz z ciepłym montażem oraz wewnętrzne parapety z płyty MDF laminowanej gr. min. 2,5cm na podkonstrukcji wg dostawcy systemu. Szerokość parapetów powinna być większa o 3cm poza lico wewnętrzne ściany zewnętrznej, a w przypadku usytuowania grzejnika pod oknem należy szerokość parapetu poszerzyć do zlicowania z frontem obudowy lub grzejnikiem (w przypadku braku konieczności obudowy). Wewnętrzne parapety na drogach ewakuacji ponadto powinny być w klasie „trudno zapalne”! Okna które obecnie są wyposażone w kraty, podczas wymiany należy wykonać z zewnętrzną szybą w klasie P4 (najwyższa ochrona na uderzenia).

Parametry dla stolarki okiennej:

- wodoszczelność: min. klasa 5A
- odporność na obciążenie wiatrem: min. B3
- przepuszczalność powietrza: min. klasa 3
- izolacyjność akustyczna: dla, pom. przeznaczonych na stały pobyt ludzi (szczególnie dzieci) jak: sale lekcyjne, pom. biurowe, świetlica itp. dobrać i zastosować  $R_w$  i  $R_a$  dla okien zgodnie z normą PN-B-02151-3:2015-10, PN-B-02151-3:2015-10/Ap1:2016-02
- odporność na ugięcie: max. 1/200

Okna w salach gimnastycznych i hali sportowej od środka zabezpieczyć przed uszkodzeniem piłką siatkami napinanymi na własnej stalowej podkonstrukcji.

### **Wymiana zewnętrznej stolarki drzwiowej**

Montaż nowej energooszczędnej ślusarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3$  [W/m<sup>2</sup>K]. Przy wejściach w parterze budynku planuje się montaż ślusarki aluminiowej malowanej proszkowo. Przy wymianie drzwi należy uwzględnić wymianę witryn w których te drzwi się znajdują w tym samym systemie aluminiowym. Witryny powinny mieć ponadto współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,9$  [W/m<sup>2</sup>K]. Szklenie drzwi i witryn obustronnie szkło



bezpieczne (VSG), szkło bezbarwne. Drzwi główne wejściowe należy wyposażyć w pochwyt pionowy ze stali nierdzewnej szczotkowanej wys. ok. 150cm z dwóch stron, dźwignie antypaniczne od wewnątrz, zamek z wkładką patentową klasy C i półokrągłą zapadką, wzmocnione okucia, nóżki blokujące oraz wzmocnione samozamykacze szynowe. Dla wyjść ewakuacyjnych od zewnątrz stosować klamkę od środka dźwignie antypaniczne, zamek z wkładką patentową klasy C i półokrągłą zapadką, wzmocnione okucia, nóżki blokujące oraz wzmocnione samozamykacze szynowe.

Dla wejść do piwnicy projektuje się drzwi metalowe o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3$  [W/m<sup>2</sup>K] malowane proszkowo w kolorze zgodnym z kolorem elewacji. Drzwi należy wyposażyć w klamkę z szyldem i zamkiem z wkładką patentową klasy C.

Stosować drzwi bezprogowe lub z progiem zagłębionym w sposób umożliwiający uzyskanie tego samego poziomu wewn. pomieszczenia oraz max. 2cm wys. od strony zewnętrznej. Przy montażu należy zwrócić szczególną uwagę na połączenie izolacji przeciwwodnych w obrębie progu oraz przeciwwilgociowych przy montażu ościeżnicy. Wszystkie drzwi otwierane na zewnątrz. Stosować ciepły montaż analogicznie jak w przypadku solarki okiennej.

Parametry dla stolarki drzwiowej zewnętrznej:

- wodoszczelność: min. klasa 5A
- odporność na obciążenie wiatrem: min. B3
- przepuszczalność powietrza: min. klasa 3
- odporność na ugięcie: max. 1/200

### **Remont zadaszenia nad wejściem**

Należy przeprowadzić gruntowny remont polegający na: wymianie izolacji przeciwwodnej i obróbek blacharskich (analogicznie jak dla dachu), wymianie przepustów dachowych, koszu i rur spustowych z aluminium powlekanego, naprawie powierzchni otynkowanej i położenie nowego tynku cienkowarstwowego na siatce i kleju, piaskowanie, konserwacja i malowanie farbami antykorozyjnymi słupów, wymiana oświetlenia nad wejściami na oświetlenie LED z czujnikiem zmierzchu. Na zewnętrznej krawędzi zadaszenia wymienić na okładzinę z płyt elewacyjnych włókno cementowych na podkonstrukcji aluminiowej w kolorze jasnoniebieskim RAL 5024. Nad głównym wejściem należy ponadto wykonać podświetlony napis zasilony z istniejącego obwodu elektrycznego zgodnie z rysunkami szkicu koncepcji.

### **Odtworzenie zniszczonych ścian i elementów, wykończenie wnętrz**

Przy wymianie stolarki okiennej, drzwiowej a także instalacji i grzejników należy oprócz utylizacji odpadów należy także przewidzieć uzupełnienie tynków, ubytków, wyrównanie, szpachlowanie ściany w obrębie ościeży, a także przygotowanie i malowanie całości ściany zewnętrznej z oknami od strony wnętrza pomieszczenia. Dla ścian z istniejącymi płytkami należy przewidzieć odtworzenie uszkodzonych elementów ceramiki. Przy wymianie pionów kanalizacji deszczowej należy przyjąć obudowę z podwójnej płyty GKB lub GKBi (dla pom. mokrych) oraz szpachlowanie i malowanie. Przy pionach dostępnych dla dzieci należy obudowy dodatkowo wzmocnić siatką z włókna szklanego oraz metalowymi narożnikami. Uwzględnić także rewizję do pionów zabezpieczone przed dostępem dzieci. Przy montażu kanałów wentylacyjnych należy przyjąć obudowę z podwójnej płyty GKB lub GKBi (dla pom. mokrych) oraz szpachlowanie i malowanie. Przy prowadzeniu pionów i podłączeń dla instalacji wodnej i ogrzewania należy przyjąć obudowę z podwójnej płyty GKB lub GKBi (dla pom. mokrych) oraz szpachlowanie i malowanie lub inną obudowę/ estetyczne rozwiązanie uzgodnione z Zamawiającym zabezpieczające instalacje przed dostępem dzieci.

Wykończenie powłoką malarską - gruntowanie ścian i min. 2krotne malowanie (do momentu jednolitego pokrycia) farbą zmywalną bez lotnych substancji (odporność powłoki na szorowanie Rodzaj I, Klasa 2) dla ścian i (odporność powłoki na szorowanie Rodzaj II, Klasa 4) dla sufitów. Kolor farby do uzgodnienia z użytkownikiem obiektu.

Przy wymianie stolarki uwzględnić nowe wewnętrzne parapety z płyty MDF laminowanej gr. min. 2,5cm na podkonstrukcji wg dostawcy systemu. Szerokość parapetów powinna być większa o 3cm poza lico wewnętrzne ściany zewnętrznej, a w przypadku usytuowania grzejnika pod oknem należy szerokość parapetu poszerzyć do zlicowania z frontem obudowy lub

grzejnikiem (w przypadku braku konieczności obudowy). Wewnętrzne parapety na drogach ewakuacji ponadto powinny być w klasie "trudno zapalne"! Przy grzejnikach w pomieszczeniach i komunikacji dostępnych dla dzieci należy przyjąć obudowy tych grzejników z MDF oraz HPL (w pomieszczeniach higienicznosanitarnych) na własnej podkonstrukcji stalowej montowanej do konstrukcji budynku. Obudowy grzejników na drogach ewakuacji ponadto powinny być w klasie "trudno zapalne", a tam gdzie zmniejszają szerokość ewakuacji (np. spoczniki klatek schodowych) powinny być umieszczone na wys. 2,2m od poziomu posadzki. Przy demontażu grzejników i wymianie instalacji mechanicznej na basenie należy również przewidzieć wymianę ławki na całej długości przy oknie fasadowym przy osi D'A. Ławkę wykonać z HPL na podkonstrukcji odpornej na działanie wody.

## **8. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI**

### **Cel oceny technicznej**

Celem oceny technicznej jest ocena stanu technicznego podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku w związku z planowaną termomodernizacją obiektu pod kątem bezpieczeństwa konstrukcji, ludzi oraz przydatności do użytkowania.

### **Podstawa opracowania oceny technicznej**

Zlecenie inwestora

### **Wykorzystane materiały**

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano następujące materiały:

- Inwentaryzacja budynku
- Wizja lokalna, dokonanie szczegółowych oględzin

### **Opis stanu istniejącego**

Przedmiotem opracowania jest budynek Szkoły Podstawowej nr 55 przy ul. Orawskiej 1 w Szczecinie, działka nr 105, obręb Śródmieście 56. Obiekt podzielony jest na segmenty, składa się z 4 kondygnacji nadziemnych i jest częściowo podpiwniczony. Budynek wykorzystuje elementy ścienne prefabrykowane z keramzytobetonu oraz technologię tradycyjną murowaną. Filary międzyokienne w postaci słupów żelbetowych. Obiekt kryty stropodachem wentylowanym z pustką powietrzną w głównej części. Nad basenem, aulą i salą gimnastyczną stropodach niewentylowany. Stropy międzykondygnacyjne wykonane z płyt prefabrykowanych kanałowych. Płyty układane jednokierunkowo na ścianach nośnych, zwieńczone wieńcami żelbetowymi w poziomie stropu. Posadowienie budynku bezpośrednie na ławach fundamentowych.

#### Posadowienie

Budynek posadowiony bezpośrednio na podłożu gruntowym za pomocą żelbetowych i betonowych ław fundamentowych.

#### Ściany piwnic

Ściany konstrukcyjne piwnic o konstrukcji prefabrykowanej, jako pełne elementy żelbetowe.

#### Ściany konstrukcyjne nadziemne

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne kondygnacji nadziemnych prefabrykowane trójwarstwowe. Filary międzyokienne o funkcji nośnej wykonane jako słupy żelbetowe. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne wykonane z prefabrykatów pełnych oraz prefabrykowanych ram. Ściany sali gimnastycznej, auli, basenu posiadają filary żelbetowe, wypełnione ścianami murowanymi.

#### Schody

Biegi schodowe wykonane w konstrukcji żelbetowej.

#### Stropy

Stropy poszczególnych kondygnacji wykonane z żelbetowych płyt prefabrykowanych wielokanałowych. Płyty typu szkolnego, układane jednokierunkowo na podłużnych ścianach nośnych za pośrednictwem wieńców żelbetowych.

#### Dach

Nad basenem, aulą i salą gimnastyczną stropodach niewentylowany na konstrukcji stalowej kratownicowej w formie płyt korytkowych i kryty papą bitumiczną. Konstrukcję nośną stropodachu wentylowanego, znajdującego się w pozostałej części obiektu, stanowią prefabrykowane płyty prefabrykowane o niewielkim spadku. Górna warstwa stropodachu wykonana z płyt korytkowych, opartych na murowanych ściankach ażurowych. Pokrycie dachowe z papy bitumicznej na lepiku.

### **Analiza stanu istniejącego budynku**

#### Fundamenty

Stwierdzono, że zewnętrzne i wewnętrzne ściany konstrukcyjne nie wykazują znacznych spękań i zarysowań świadczących o przeciążeniu konstrukcji lub nierównomiernym osiadaniu – sugeruje to właściwą pracę konstrukcji nadziemnej jak i fundamentów oraz właściwe posadowienie budynku w gruntach nośnych. Nie stwierdzono również uszkodzeń w postaci wychyleń lub przemieszczeń elementów oraz zarysowań ciągłych międzykondygnacyjnych. Na tej podstawie stan techniczny fundamentów można uznać za dobry, a ich wytrzymałość określono jako wystarczającą, umożliwiającą wykonanie zmian wynikających z projektu.

#### Ściany piwnic

Ściany konstrukcyjne nie wykazują znaczących spękań świadczących o ich obniżonej nośności. Na podstawie badań wizualnych, stan ścian konstrukcyjnych można określić jako zadowalający, odpowiedni do wieku. Wytrzymałość ścian konstrukcyjnych piwnic określono jako wystarczającą, umożliwiającą wykonanie zmian wynikających z projektu.

#### Ściany konstrukcyjne nadziemne

Podczas oględzin obiektu stwierdzono niewielkie pojedyncze zarysowania warstw powierzchniowych ścian zewnętrznych. Zarejestrowano niewielkie pojedyncze ubytki na krawędziach płyt w warstwie fakturowej (**Fot. 1.**). Zaobserwowane uszkodzenia mają charakter powierzchniowy i dotyczą pojedynczych elementów prefabrykowanych. Nie stwierdzono znacznych spękań ani zarysowań spowodowanych nadmiernym przeciążeniem ścian lub ich nierównomiernym osiadaniem jak i niewłaściwym oparciem stropów lub nadproży. Elementy ścienne nie wykazują uszkodzeń w postaci wychyleń lub przemieszczeń oraz zarysowań ciągłych międzykondygnacyjnych. Stan płyt okładzinowych określa się jako zadowalający, odpowiedni do wieku.

Odnotowano wyraźne miejsca dylatacji budynku (**Fot. 2.**), na które należy zwrócić szczególną uwagę w związku z planowaną termomodernizacją. Przewidzieć w tych miejscach dylatacji warstw wykończeniowych, aby nie uległy one zniszczeniu wskutek nierównomiernej pracy obiektu. Na części okładzin z blachy trapezowej stwierdzono obecność wykwitów biologicznych (**Fot. 3.**). Doszło do odpadnięcia jednej z blach trapezowych (**Fot. 4.**). Dodatkowo stwierdzono brakujące okapniki nad okładzinami z blachy. Okapniki i blachy należy uzupełnić, ponieważ odsłaniają konstrukcję na działanie czynników atmosferycznych.

Na elewacji basenu i jego zaplecza zaobserwowano odspojenia tynku i przebarwienia związane z nieszczelnością dachu i wnikającą wilgocią (**Fot. 5.**). Należy wyeliminować przyczyny nieszczelności, luźne tynki skuć i naprawić warstwę wykończeniową w ramach termomodernizacji. W strefie cokołowej stwierdzono również odspojenia warstwy wykończeniowej (**Fot. 6.**). Odspojenia powodują nieszczelność i zawilgocenie wewnętrznych warstw ściany, dalszy ich postęp może doprowadzać do degradacji konstrukcji. Luźne cokoły należy skuć i odtworzyć.

Na filarach międzyokiennych basenu zaobserwować można odspojenia i ubytki tynku, łuszczenie się farby oraz rysy powierzchniowe (**Fot. 7.**). Zniszczenia nie wpływają na nośność konstrukcji, jednak informują o problemie związanym z wdającą się do konstrukcji filarów wilgocią. Podejrzewa się nieszczelności dachu jako przyczyny uszkodzeń. Należy wyeliminować nieszczelności na dachu. Stwierdza się brak parapetów zewnętrznych pod oknami i korozję ceownika znajdującego się pod gzymsem okiennym (**Fot. 8.**). Należy zamontować parapety zewnętrzne oraz wymienić ceownik.

Stan ścian konstrukcyjnych można określić jako zadowalający, odpowiedni do wieku. Wytrzymałość ścian nośnych określono jako wystarczającą, umożliwiającą wykonanie zmian wynikających z projektu. Termomodernizacja obiektu powoduje jednak wprowadzenie dodatkowych obciążeń w stosunku do pierwotnych założeń konstrukcyjnych – dochodzi do zwiększenia obciążeń przejmowanych przez wieszaki płyt fakturowych. W związku z tym, na etapie projektu termomodernizacji należy przewidzieć wzmocnienie płyt warstwowych za pomocą kotew ze stali nierdzewnej wklejanych przy pomocy żywicy lub kotew elewacyjnych do celów modernizacyjnych. Ustalić ilość oraz umiejscowienie kotew na etapie projektu.

#### Stropy międzykondygnacyjne

Stan techniczny stropów poszczególnych kondygnacji można określić jako dobry, stosowny do wieku. Płyty stropowe nie wykazują znacznych spękań, rys i nadmiernych ugięć świadczących o ich obniżonej nośności. Nie stwierdzono zjawiska klawiszowania. Zakres prac nie przewiduje zmian w obrębie uwarstwienia stropów.

#### Stropodach

OGÓLNY stan techniczny pokrycia stropodachu można określić jako zły. Papa wierzchnia pokryta jest naroślami mchu i porostów (**Fot. 9.**). Zaobserwowano liczne przypadki niepoprawnie wykonanego połączenia papy z kominami i wywiewkami oraz innymi elementami wyposażenia dachu, w tym nieszczelność przy połączeniu papy ze stopą dachową instalacji odgromowej (**Fot. 10.**). Obróbka blacharska dachu w wielu miejscach uległa korozji (**Fot. 11.**) i wymaga wymiany.

Odcinki kominów wystające ponad połac dachową są w bardzo złym stanie technicznym. Podczas oględzin stwierdzono odpadające i popękane tynki (**Fot. 12.**), zmurszałe i pokruszone cegły (**Fot. 13.**), a także zarysowania powierzchniowe (**Fot. 14.**) na większości kominów. Widoczne są próby naprawy nieszczelności (**Fot. 15.**). Ponadto, czapy kominów również są popękane i wykruszone (**Fot. 16.**). Zaobserwowane zniszczenia powstały wskutek działania

czynników atmosferycznych, a obecne na dachu nieprawidłowe połączenia na stykach elementów pogłębiają degradację. Należy przemurować fragmenty kominów wystających ponad połac dachową. Na etapie projektu należy wskazać które z kominów mają podlegać przemurowaniu. Podobne uszkodzenia odnotowano na ścianie przeciwpożarowej między segmentami budynku. Stwierdzono odparzony i zmurszały tynk oraz zarysowania z widocznymi próbami napraw (**Fot. 17.**). Na omawianej ścianie przeciwpożarowej należy skuć odspojone tynki oraz odtworzyć obróbkę blacharską.

Na nadbudówce nad stropodachem zaobserwowano liczne zarysowania powierzchniowe (**Fot. 18.**). Charakter rys świadczy o zawilgoconej konstrukcji. Należy naprawić dach nadbudówki.

Na powierzchni stropodachu stwierdzono liczne przypadki degradacji wywiewek. W szczególności zauważono zaawansowaną korozję elementów osłonowych (daszków) oraz brak części z nich (**Fot. 19.**). Należy uzupełnić brakujących daszków oraz wymianę wywiewek w złym stanie technicznym.

W trakcie wizji lokalnej zarejestrowano zanieczyszczenia i wykwyty roślinne gromadzące się dookoła wpustów dachowych (**Fot. 20.**), co oznacza to ich częściową niedrożność. Odnotowano również brakującą kratkę jednego z wpustów dachowych (**Fot. 21.**). Na wschodniej części dachu niepoprawnie działający system odwodnienia poskutkował zaleganiem wody opadowej (**Fot. 22.**). Należy udrożnić system odwodnienia dachu i uzupełnienie brakującej kratki.

W pomieszczeniu kuchni użytkownik placówki zauważył podczas obfitych opadów zacieki na ścianie. Lokalizacja zacieku odpowiada miejscu na stropodachu za kominem, gdzie można zaobserwować nieskuteczne próby naprawy powstałych nieszczelności (**Fot. 23.**).

Ze względu na rozległe nieszczelności dachowe należy zerwać obecne warstwy papy wierzchniej i położenie izolacji na nowo. W projekcie należy rozważyć wykonanie przelewów awaryjnych, ponieważ potencjalne nagromadzenie wody w przypadku niedrożnego odwodnienia stanowi znaczne obciążenie dla konstrukcji dachu.

W budynku z basenem od wewnątrz można zaobserwować ślady zacieków od przeciekającego dachu. (**Fot. 24.**). Konstrukcja stalowa kratownicy w budynku basenu w dobrym stanie, jednak miejscowo ulega korozji (**Fot. 25.**). Konstrukcję należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym.

## Ocena możliwości dokonania zmian związanych z projektem

### Wpływ realizacji docieplenia dachu

Nie ma przeciwwskazań do docieplenia dachu materiałem izolacyjnym. W przypadku stropu wentylowanego wpłynie to w sposób nieznaczny na poziom obciążenia konstrukcji dachu. Dla stropu niewentylowanego na etapie projektu przeprowadzić obliczenia statyczno-wytrzymałościowych związanych z wprowadzeniem nowych obciążeń warstwami wykończeniowymi.

### Wpływ realizacji docieplenia płyt elewacyjnych

Wytrzymałość ścian nośnych określono jako wystarczającą, umożliwiającą wykonanie zmian wynikających z projektu. Termomodernizacja obiektu powoduje jednak wprowadzenie dodatkowych obciążeń w stosunku do pierwotnych założeń konstrukcyjnych – dochodzi do zwiększenia obciążeń przejmowanych przez wieszaki płyt elewacyjnych. W związku z tym, przed rozpoczęciem prac na elewacji należy koniecznie dokonać wzmocnień płyt warstwowych za pomocą kotew ze stali nierdzewnej wklejanych przy pomocy żywicy lub kotew elewacyjnych do celów modernizacyjnych. Ilość oraz umiejscowienie kotew należy dobrać na etapie projektu.

#### Wpływ posadowienia centrali wentylacyjnej na konstrukcji dachu

Nie ma przeciwwskazań do wykonania central wentylacji mechanicznej pod warunkiem wykonania rusztów stalowych przenoszących ciężar central na elementy nośne budynku. Lokalizację centrali wskazać na etapie projektu, mając na uwadze dobór miejsca, które umożliwia wykonanie podkonstrukcji.

#### Wpływ wykonania otworów na kanały wentylacyjne

Nie ma przeciwwskazań do wykonania przebieg przez ściany i stropy na kanały wentylacyjne. Należy zwrócić szczególną uwagę na dobór miejsca oraz technologię wykonania otworu. Należy dokonać wyboru tak, aby nie wpłynąć na stateczność stropów.

#### Wpływ wykonania wykopów wzdłuż budynku

Nie ma przeciwwskazań do wykonania wykopów wzdłuż budynku pod warunkiem pracy w odcinkach nie dłuższych niż 15 m.

#### Potrzeba wykonania badań geologicznych

Nie ma potrzeby wykonania badań geologicznych.

### **Zalecenia**

Wszelkie wątpliwości, stwierdzone podczas prac budowlanych, dotyczące stanu technicznego budynku oraz założeń odnoszących się do stanu istniejącego przyjętych na etapie projektowania należy zgłosić do projektanta konstrukcji.

Należy wymienić skorodowane i niepoprawnie wykonane parapety zewnętrzne

Należy przewidzieć dylatacje warstw wykończeniowych w miejscach dylatacji obiektu. Okapniki i blachy trapezowe osłonowe należy uzupełnić. Luźne cokoły należy skuć i odtworzyć. Należy zamontować parapety zewnętrzne pod oknami basenu oraz wymienić ceownik. Obróbka blacharska dachu wymaga wymiany.

Należy przemurować fragmenty kominów wystających ponad połac dachową. Na etapie projektu należy wskazać które z kominów mają podlegać przemurowaniu. Na omawianej ścianie przeciwpożarowej należy skuć odspojone tynki oraz odtworzyć obróbkę blacharską. Dach nadbudówki należy naprawić.

Należy uzupełnić brakujące daszki oraz wymianę wywiewek w złym stanie technicznym. Należy udrożnić system odwodnienia dachu i uzupełnić brakującą kratkę wpustu dachowego. Ze względu na rozległe nieszczelności dachowe należy zerwać obecne warstw papy wierzchniej i położenie izolacji na nowo. W projekcie należy rozważyć wykonanie przelewów awaryjnych.

Konstrukcję kratownic stalowych należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Dla stropu niewentylowanego na etapie projektu przeprowadzić obliczenia statyczno-wytrzymałościowych związanych z wprowadzeniem nowych obciążeń warstwami wykończeniowymi oraz instalacją fotowoltaiczną. Dla płyt warstwowych na etapie projektu termomodernizacji przewidzieć wzmocnienia za pomocą kotew ze stali nierdzewnej wklejanych przy pomocy żywicy lub kotew elewacyjnych do celów modernizacyjnych. Ustalić ilość oraz umiejscowienie kotew na etapie projektu.

### **Wnioski**

Po wykonaniu badań wizualnych istniejących elementów konstrukcyjnych obiektu stwierdza się, że budynek nadaje się do termomodernizacji. Należy jednak w projekcie budowlanym bezwzględnie zastosować się do zaleceń przedstawionych w niniejszej opinii.

**Zamierzenie inwestycyjne nie zagrazi bezpieczeństwu ludzi i bezpieczeństwu konstrukcji budynku.**

## 9. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI SANITARNYCH

### Zakres do opracowania

Zgodnie z ustaleniami z zamawiającym przewidzieć do realizacji następujące instalacje sanitarne:

- modernizacja węzła cieplnego (rozbiórka węzła istniejącego i budowa nowego węzła o czterech modułach: CO, CTwentylacja, CTbasen, CWU) wraz z rozdzielniami ciepła
- wymiana instalacji CO (wymiana na nową w tym cała nowa instalacja rurowa, armatura, grzejniki, obudowy) wraz z instalacją CT do systemów wentylacji i CT zasilania technologii basenu
- wymiana instalacji CWU z cyrkulacją (rozbiórka instalacji istniejącej w całości i budowa nowego systemu ciepłej wody z cyrkulacją, armaturą regulacyjną termostatyczną)
- wentylacja mechaniczna obszaru kuchni, stołówki, wydawalni, zmywalni, łącznika z salką, basenu, auli, trzech sal gimnastycznych poziomu -1
- budowa systemu klimatyzacji komfortu (dla obszaru biblioteki, czytelní, dwóch pomieszczeń administracji oraz schłodzenie powietrza kuchni, wydawalni, zmywalni, salki w łączniku, auli ponadto system chłodzenia w centralach wentylacji mechanicznej dla stołówki, łącznika z salką, auli
- wymiana instalacji wody zimnej wraz z rozdziałem systemu wody bytowej i pożarowej
- wymiana instalacji hydrantowej wraz z wymianą hydrantów na zgodne z przepisami
- wymiana wewnętrznych rur spustowych wraz z wyprowadzeniem i wymianą podłączenia do 1 studzienki oraz wymiana lub odtworzenie odwodnienia doświetlaczy i zejść do piwnicy.

### Instalacja wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją i hydrantów

PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz z zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

W stanie istniejącym instalacja wodna wykonana z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach skręcanych (pierwotnie z czasów budowy obiektu). Miejscami w wyniku drobnych prac naprawczych stosowano fragmentarycznie wymiany i naprawy na rury tworzywowe PP, PE i inne. Instalacja nie posiada systemu termostatycznego regulowania przepływu na cyrkulacji ciepłej wody. Woda ciepła nie doprowadzona jest ze źródła do wszystkich przyborów. W większości strefy budynku posiadają niedostępną (w trakcie inwentaryzacji) lub niesprawną armaturę odcinającą. Dla punktów poboru wody nie ma wyposażenia w systemy przeciwpooparzeniowe na wodzie ciepłej. Dla części łazienek w wyniku niedawnych remontów zastosowano współczesne baterie umywalkowe stojące.

System wody zimnej połączony jest z instalacją hydrantową bez systemu automatycznego odcinania części bytowej w trakcie akcji gaśniczej. Hydranty w stanie istniejącym wykonane jako odgałęzienia od instalacji wody zimnej, w większości jako natynkowe szafki z węzłem płaskoskładanym 25 i 52mm w szafkach przeszklonych z instalacją z rur stalowych

ocynkowanych i miejscami współczesne dn25 z węzami półsztywnymi. Wszystkie hydranty wymagają wymiany na nowe dn25 z węzłem półsztywnym 30m w nowych szafkach hydrantowych zgodnie z obowiązującymi przepisami. W zakresie lokalizacji hydrantów przewidzieć realizację w dostosowaniu do prac ogólnobudowlanych związanych z zabezpieczeniem przeciwpożarowym budynku, wydzieleniem stref, ewakuacji, klatek schodowych itp. Zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zgodnie z ustaleniami z zamawiającym, stan techniczny wody zimnej oraz jej sposób połączenia w stanie istniejącym z instalacją hydrantową wymaga uniemożliwienia pozostawienia i wymaga całkowitej rozbiórki i wykonania nowej instalacji.

Budynek jest zasilany w wodę z istniejących przyłączy wodociągowych. Opomiarowanie zużycia wody przewiduje się poprzez zastosowanie istniejących wodomierzy. Instalację wewnętrzną wody ciepłej, cyrkulacji i wody zimnej bytowej wykonać w całości jako nową z rozdziałem dolnym z wyodrębnieniem systemów wychodzących z węzła cieplnego do każdego segmentu niezależnie. Rury prowadzone pod stropem pomieszczeń piwnicznych i kanałów technicznych możliwe z zachowaniem trasy istniejącej z nowym systemem zawiesi i podpór. Instalację wody bytowej zaprojektować i wykonać z nowych rur polipropylenowych zgrzewanych – dla wody zimnej z rury litej, dla rur wody ciepłej i cyrkulacji z rur z osłoną antydyfuzyjną stabilizowanych. Dla końcowych elementów jak podejścia pod baterie i elementy w brzdach instalację zaprojektować i wykonać z rur PERT lub PEX/Al/PE łączonych przez systemowe złącza zaprasowywane w klasie co najmniej PN16. Połączenia z armaturą za pomocą systemowych kształtek przejściowych. Przewidziano budowę w obrębie pomieszczeń systemu rozdzielczego z zastosowaniem trójników i gradacji średnic zależnie od przepływów. Wykonanie instalacji przewidzieć zgodnie z wytycznymi producenta przyjętego do realizacji. Rurociągi w piwnicy i kanałach technicznych prowadzone z wykorzystaniem nowych podpór zapewniających podporę co najmniej co 1,25-2m zależnie od średnicy zgodnie z instrukcją producenta. Podpory z elementów profili zimnogiętych montowanych na wahliwych zawieszach do stropu i/lub ścian wg rozwiązań typowych producenta wyłonionego do realizacji lub jego rysunków warsztatowych.

Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji zasilana będzie z modernizowanego węzła cieplnego przewidzianego do przebudowy. Uwaga – nowa instalacja wody ciepłej z dostępem dla dzieci wczesnoszkolnych wymaga stosowania zabezpieczenia przed poparzeniem w postaci zaworu termostaticznego trójdrogowego bezpośredniego działania z temperaturą za mieszaczem regulowaną - nastawa winna zapewnić temperaturę +35stC, z obejściem mieszacza ręcznym układem zaworu do dezynfekcji lub wbudowaną taką funkcją w zawór 3D. Dla umywalek z systemem zabezpieczenia mieszaczem należy stosować baterie jednorurowe z czasowym ogranicznikiem wypływu. Dla umywalek i zlewów w kuchni, toaletach personelu, pomieszczeniach gospodarczych woda ciepła doprowadzona bezpośrednio bez systemu mieszaczy przeciwpoparzeniowych. Dla natrysków zespołów szatniowych sal sportowych i basenu stosować armaturę przyciskową czasową z grupową (dla każdego z pomieszczeń osobną) regulacją temperatury wody ciepłej w mieszaczu termostaticznym z możliwością zmiany nastaw 30-50stC i z baterią każdego natrysku z możliwością regulacji udziału wody zimnej i ciepłej. System wody podtynkowej do natrysków rozwiązać w sposób ograniczający oczekiwanie na wodę ciepłą do nie więcej niż 3 sekundy np. przez podejścia do armatury typu przepływowego z ciągłym przepływem. W natryskach rurę wznosną do deszczownicy wykonać podtynkowo i zakończyć ściną dyszą deszczownicy. W pomieszczeniach z wykonywanymi robotami rurowymi podtynkowo odtworzyć powierzchnię ścian ceramiką zbliżoną kolorystycznie i wzorami kafli do stanu istniejącego. Na dościach do poziomów i pionów każdego pomieszczenia należy przewidzieć kulowe zawory odcinające z korkiem odwadniającym. W najniższym punkcie instalacji wykonać odwodnienie przewodów. Na przewodzie cyrkulacyjnym przed odejściami do pionów należy zamontować zawory termostaticzne z możliwością dezynfekcji c.w.u. automatycznej – zawory termostaticzne w wkładkę tzw. TypB. Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur i armatury.

Każda strefa budynku wydzielona w układach ciepłej wody w węźle cieplnym wymaga zastosowania regulacji hydraulicznej zaworem z nastawą wstępną dla wyrównania oporów instalacji oraz zastosowania dla każdego segmentu odrębnego opomiarowania. Na każdym z



obiegu przewidzieć zawory odcinające z siłownikiem sterowane z systemu ZSE. W budynku przewidzieć niezależną, nową instalację przeciwpożarową do systemu hydrantów wewnętrznych. Z uwagi na wielkość instalacji zapewnić w budynku w całości system wody pożarowej w pętli hydrantowej prowadzonej pod stropem przyziemia i kanałach technicznych z dwustronnym zasilaniem po przez wykorzystanie istniejącego odgałęzienia w pomieszczeniu głównego zaworu wodnego w piwnicy segmentu D oraz dodatkowego zasilania od strony budynku basenu. System hydrantowy wymiarowany dla kryterium jednocześnie pracujących dwóch hydrantów. Nową instalację wykonać z rur stalowych czarnych obustronnie ocynkowanych z systemem połączeń zaprasowywanych przez kształtki w całości ocynkowane, systemowe do układów hydrantowych. Nową instalację przeciwpożarową przewidziano jako z wodą stojącą pod ciśnieniem, gotową do pracy, z zabezpieczeniem po przez zawory pierwszeństwa na odgałęzieniu wody bytowej i technologicznej. Układ hydrantowy z wodą stojącą wymaga zabezpieczenia zaworem antyskażeniowym klasy BA na odgałęzieniu od wody bytowej. Instalacja hydrantowa bezprzepływowa nie wymaga stosowania izolacji za wyjątkiem przejścia przez strefy nieogrzewane w których istnieje ryzyko spadku temperatury poniżej +5stC. Wykonać system nowych pionów hydrantowych i nowych hydrantów w szafkach ściennych zgodnie z projektem architektoniczno-budowlanym i ustaleniami z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych.

Przewody c.w. i c.c.w. zaizolować termicznie otuliną wykonaną zależnie od średnic z polietylenu lub wełny mineralnej o parametrach +40°C równym 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym z folii aluminiowej. Wszystkie izolacje w klasie NRO B1-s1. Dla izolacji ruraru o średnicach mniejszych od 35 izolacja polietylenowa, dla średnic 35 i większych z wełny mineralnej. Przewody prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane oraz w kanałach technicznych zaizolować termicznie otuliną wykonaną z wełny mineralnej grubości 10cm o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym metalowym. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Dla instalacji prowadzonych w bruzdach ściennych lub pod posadzką stosować izolację z pianki polietylenowej grubości co najmniej 6mm dla wody zimnej i 13mm dla wody ciepłej.

W przejściach przez przegrody pożarowe i przegrody o określonej klasie pożarowej zarówno te istniejące jak i wynikające z przyszłego projektu, wykonać niezbędne uszczelnienia za pomocą past, opasek, farb zależnie od miejsca wbudowania, rodzaju przegrody, rodzaju i parametrów instalacji, ściśle wg wytycznych aprobat technicznych producentów tych zabezpieczeń.

### Instalacje grzewcze

Obiekt zlokalizowany jest w I strefie klimatycznej (temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego – 16 °C).

Założenia do obliczeń zapotrzebowania ciepła:

Temperatury zewnętrzne obliczeniowe PN/B – 02403

Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego PN-EN 12831:2004

Ochrona cieplna budynku PN/B – 02020

Temperatura ogrzewanych pomieszczeń w budynkach PN/B – 02402

PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
PN-B-02151-03:1999	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach

Zgodnie z zapisami audytu energetycznego obecne zapotrzebowanie ciepła wynosi 1.78MW oraz dodatkowo potrzeby technologii basenu. W stanie istniejącym instalacja wykonana z rur stalowych spawanych, brak widocznego wydzielenia odrębnych systemów dla ogrzewania, wentylacji, technologii, wydzielenia odrębnie sekcji budynku. W wybranych miejscach Użytkownik prowadził własnym staraniem prace naprawcze stosując zamiennie instalacje z tworzyw sztucznych. Część instalacji w stanie istniejącym niedostępna lub niewidoczna a nie prowadzono rozbiórek dla potrzeb niniejszego PFU. Punkty grzejne to głównie grzejniki żeliwne członowe, w miejscach dużych przeszkleń bez parapetów grzejniki rurowe i rurowe ożebrowane, miejscami w obszarach niedawnych remontów z grzejników płytowych. Instalacja w większości nie posiada regulacji termostatycznej. Instalacje rozprowadzające prowadzone są w poziomie kondygnacji -1, -2, kanałach technicznym w tym i nieprzełazowe kanały o świetle mniejszym niż 80cm. Z głównej instalacji wyprowadzono piony grzejnikowe. W stanie istniejącym nie występują: armatura regulacyjna i podpionowa. Piony prowadzone naściennie nieobudowane. Grzejniki obudowane są za pomocą konstrukcji drewnianej.

Ze względu na zły stan techniczny instalacji istniejącej oraz wymagania audytu energetycznego przewiduje się demontaż przez wykonawcę istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i budowa nowej instalacji wraz z nowymi izolacjami i realizacją systemu zarządzania zużyciem energii typu SZE (w zakresie realizacji) Dla potrzeb systemu SZE przewidzieć w węźle i dodatkowych pomieszczeniach części sportowej miejsca rozdziału ciepła, odrębne odgałęzienie z odrębnym systemem regulacji pogodowej i licznikiem ciepła dla każdego segmentu budynku i dla każdego rodzaju instalacji (zgodnie z obecnym podziałem funkcjonalnym i na grupy budynku przewidzieć osobno dla każdego segmentu, sal sportowych i basenu). Z uwagi na wielkość kanałów technicznych i brak podstaw do ich przebudowy nie ma możliwości zapewnienia rozdziału wszystkich segmentów i rodzajów instalacji jedynie w węźle – wstępnie przyjęto że będzie istniała konieczność zabudowy dodatkowej maszynowni z rozdzielaczem i rozdziałem na sekcje co najmniej w części sportowej i kuchennej oprócz węzła. Wykonać nową instalację grzewczą w osobnym systemie każdego segmentu i ww mieszkania. Wykonać nowe grzejniki wg projektu technicznego, możliwie z zachowaniem lokalizacji grzejników jak w stanie istniejącym. Dla grzejników, pionów i widocznych części instalacji przewidzieć nowe obudowy zabezpieczające przed dostępem dzieci.

Wymagania materiałowe:

Zaprojektować i wykonać nową instalację pompową systemu zamkniętego, w odrębnych systemach od źródła ciepła do każdego z segmentów budynku. Nowa instalacja wykonana z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych ze stali czarnej cienkościennej o połączeniach zaprasowywanych. Przewidzieć dla instalacji regulację pogodową z mieszaczem każdego z obwodów (dla każdego z segmentów) z licznikiem ciepła każdego segmentu włączonych do instalacji zarządzania zużyciem ciepła. Nową instalację rurową prowadzić w trasach istniejących ciągów w odniesieniu do rozprowadzenia w przestrzeniach technicznych, kanałach, pomieszczeniach przyziemia. Zaleca się zachowanie istniejącej lokalizacji pionów. Dla każdego z pionów stosować armaturę regulacyjną podpionową PV. Dla grzejników zapewnić zawór termostatyczny na zasilaniu oraz zawór odcinający na powrocie. Dla grzejników zasilanych bezpośrednio z głównych sieci zapewnić zawór termostatyczny z funkcją regulatora przepływu. Każdy grzejnik wyposażony będzie w korek i odpowietrznik. Na pionach i głównych ciągach poziomów stosować odpowietrzniki automatyczne z zaworkiem kulowym odcinającym. Grzejniki w obrębie hali basenu podlegają usunięciu i funkcje ogrzewania tych pomieszczeń winna przejąć centrala klimatyzacyjna tej kubatury wraz z trybuną.

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe (typu konwektorowego) w większości o bocznym zasilaniu i w wybranych pomieszczeniach zintegrowane zasilane od dołu.

W pomieszczeniach łazienek, toalet, kuchni, szatni, pomieszczeń gospodarczych stosować grzejniki ocynkowane fabrycznie. Dla grzejników płytowych należy przewidzieć spełnienie następujących kryteriów minimalnych: Walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z EN 442-1 oraz estetyczne przetłoczenia z krokiem co 40 mm, malowanie: powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900, Produkt fabrycznie jest dostarczany łącznie z górną pokrywą i osłonami bocznymi, Wydajność cieplna weryfikowana przez producenta zgodnie z EN 442-2. Grzejniki należy wyposażyć w głowice termostaticzne.

Przewidziano następujące stopnie regulacji termostaticznej i hydraulicznej instalacji:

- Zawory grzejnikowe z nastawą wstępną i głowicą termostaticzną
- Zawory podpionowe regulacji ciśnienia i przepływu typu automatycznego
- Zespoły mieszające z pompami na rozdzielaczu głównym zarządzane przez system SZE (w zakresie realizacji)

Przewody c.o. zaizolować termicznie otuliną wykonaną zależnie od średnic z polietylenu lub wełny mineralnej, w piwnicach i kanałach technicznych w płaszczu osłonowym z folii aluminiowej. Izolacje o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C do 0,035 W/mK. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Wszystkie izolacje w klasie NRO B1-s1. Dla izolacji ruraru o średnicach mniejszych od 35 izolacja polietylenowa lub z wełny, dla średnic 35 i większych z wełny mineralnej. Dopuszcza się zastosowania innej izolacji pod warunkiem spełnienia wymagań technicznych. Uwaga – w ciągach ruraru przebiegającego przez pomieszczenia dostępne dla dzieci i młodzieży szkolnej, wciągach korytarzy przyziemia i przestrzeniach technicznych nieogrzewanych stosować zabudowę ruraru lub stosowanie zewnętrznego sztywnego płaszcza z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

W przejściach przez przegrody pożarowe i przegrody o określonej klasie pożarowej zarówno te istniejące jak i wynikające z przyszłego projektu, wykonać niezbędne uszczelnienia za pomocą past, opasek, farb zależnie od miejsca wbudowania, rodzaju przegrody, rodzaju i parametrów instalacji, ściśle wg wytycznych aprobat technicznych producentów tych zabezpieczeń.

### **Modernizacja węzła cieplnego**

Zgodnie z zakresem prac uzgodnionych z Inwestorem przewidzieć modernizację całego węzła polegającą na rozbiórce istniejącej technologii i wykonanie nowego węzła czterofunkcyjnego obsługującego: moduł na potrzeby ogrzewania, moduł na potrzeby zasilania central wentylacyjnych, moduł dla potrzeb technologii basenu, Osobny moduł pracował będzie dla potrzeb układu przygotowania ciepłej wody użytkowej. Na wyjściu z węzła bezpośrednio przy nim jak i w dalszych częściach budynku przewidzieć maszynownie i w nich rozdzielić instalację dla układów CO, CT i CW, przewidzieć rozdzielacze z odrębną armaturą regulacyjną i pompową dla każdego z segmentów budynku tak aby możliwe było włączenie wszystkich systemów w układ zarządzania zużyciem energii SZE (w zakresie realizacji). Węzeł cieplny zaprojektować w formie kompaktu wykonanego z ceowników C50 oraz profili kwadratowych 4x40x40 i 3x30x30. Projektowany węzeł pracować ma w układzie zamkniętym z naczyniem przeponowym oraz z systemem stabilizacji ciśnienia w instalacji.

Każdy moduł z wymiennikiem ciepła typu płytowego zgodnie z wymogami materiałowymi dostawcy ciepła. System ogrzewania winien posiadać regulację pogodową odrębną dla każdego segmentu budynku. Obieg ciepła technologicznego pracować będzie jako stało-parametrowy. Regulacja przepływu i ciśnienia realizowana będzie przy pomocy regulatora zaworu regulacyjnego z siłownikiem elektrycznym ściśle wg wymogów materiałowych i tablic parametrów dostawcy ciepła. W obiegach stosować bezdławnicowe pompy elektroniczne zgodnie z wymogami dostawcy ciepła. Wykonawca prac pozyska warunki techniczne przyłączenia i przebudowy węzła po precyzyjnym określeniu mocy i parametrów hydraulicznych każdego z projektowanych obiegów grzewczych, na tej podstawie wykonać i uzgodnienie z dostawcą ciepła projekt węzła cieplnego.

W przejściach przez przegrody pożarowe i przegrody o określonej klasie pożarowej zarówno te istniejące jak i wynikające z przyszłego projektu, wykonać niezbędne uszczelnienia za pomocą past, opasek, farb zależnie od miejsca wbudowania, rodzaju przegrody, rodzaju i parametrów

instalacji, ściśle wg wytycznych aprobat technicznych producentów tych zabezpieczeń.

### **Wentylacja mechaniczna**

W stanie istniejącym budynek obsługiwany jest w większości przez system wentylacji grawitacyjnej (sale szkolne, komunikacja, pomieszczenia techniczno sanitarne). W obszarze kuchni i auli pierwotna realizacja obejmowała kanałowy system wentylacji mechanicznej. W Sali sportowej głównej wykonano w ramach niedawnych prac remontowych system wentylacji mechanicznej. System wentylacji basenu i niezgodne ze współczesną wiedzą techniczną niezależne ogrzewanie grzejnikowe i wentylacja kubatury hali jest niesprawna, nie zapewnia komfortu użytkownika, angażuje duże zasoby energii dla osuszania i osuszanie jest niesprawne w wyniku regularnie dochodzi do parowania przeszkleń, wykraplania pary wodnej na konstrukcji dachu, oknach i generuje nieakceptowalny klimat w pomieszczeniu basenu z wilgotnością w poziomie trybun znacznie przekraczającej poziom 50% przy temperaturach w ciągu sezonu grzewczego powyżej 26-28stc.

Przewidzieć wykonanie nowego systemu wentylacji mechanicznej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła, schłodzeniem i/lub systemem osuszania zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- sala stołówki – przewidzieć system wentylacji mechanicznej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła i schłodzeniem powietrza wentylacyjnego. Odzysk ciepła na bazie wymiennika obrotowego. Przewidzieć wbudowanie nowej centrali wentylacyjnej podwieszanej pod stropem w przestrzeni którą obsługuje lub w postaci centrali dachowej. Centrala wentylacyjna wyposażona musi być w systemy filtracji, odzysku ciepła, wentylatory, nagrzewnice, przepustnice, automatyka, chłodnica freonowa wraz z przynależnym agregatem VRF przy centrali dachowej lub na dachu dla centrali wewnętrznej. System wentylacji Sali stołówki obsługiwany indywidualną centralą sterowany w systemie zmiennego przepływu z dostosowaniem ilości powietrza do parametrów powietrza w pomieszczeniu na podstawie jego wilgotności i stężenia dwutlenku węgla wskazującego obciążenie użytkownikami. System wymiarowany na podstawie: strumień minimalny powietrza co najmniej 1,0wymiany powietrza na świeże co godzinę, strumień nominalny wymiarowany jako 30m<sup>3</sup>/h/osobę powietrza świeżego przy pełnej obsadzie wg ilości dopuszczalnej miejsc siedzących i nie mniej niż 2 wymiany co godzinę w trybie chłodzenia. System winien w trybie ciągłym śledzić parametry powietrza w pomieszczeniu przez przetworniki wilgoci i dwutlenku węgla w kanale wyciągowym przed centralą, a w przypadku przekroczenia ustalonych progów przełączać centralę z trybu wydajności minimalnej na nominalną z opcją wyzwolenia trybu pracy ręcznie przez użytkownika z pomieszczenia. W trybie chłodzenia system zależnie od zadanej temperatury w pomieszczeniu realizuje nawiew w trybie maksymalnym ilości powietrza schłodzonego do czasu ustalenia zadanej temperatury. System winien umożliwiać późniejszą rekalkibrację punktu przełączania trybu – wstępnie ustalić dopuszczalne stężenie dwutlenku węgla umożliwiającego utrzymanie wydajności minimalnej poniżej stężenia 600 ppm, dla wilgotności poniżej 35%. Dystrybucja powietrza przewidziana po przez układ kanałów pod sufitem w naprzeciwległych ciągach kanału nawiewnego i wyciągowego lub system kanału nawiewnego pod kanałem wyciągowym, rozkład powietrza – nawiew w dół, wyciąg płasko pod stropem lub układ nawiew i wywiew pod stropem. Na etapie projektu technicznego Wykonawca robót przedstawi do zatwierdzenia system dystrybucji powietrza wraz z okanałowaniem i doбором urządzeń.

- sala audytorium – przewidzieć system wentylacji mechanicznej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła i trybem chłodzenia pomieszczenia. Odzysk na bazie wymiennika obrotowego. Przewidziano zabudowę centrali wentylacyjnej na dachu budynku segment D. Centrala wentylacyjna wyposażona musi być w systemy filtracji, odzysku ciepła, wentylatory, nagrzewnice, komorę mieszania umożliwiającą pracę w trybie częściowej recyrkulacji, chłodnicę freonową podwójną, przepustnice, automatyka. System winien w zakresie ilości powietrza nawiewanego realizować jako nadrzędną funkcję utrzymania temperatury (tryb klimatyzacji), w zakresie udziału powietrza świeżego w komorze mieszania winien realizować nadrzędną funkcję nie przekraczania ustalonego poziomu stężenia dwutlenku węgla (jak wyżej z możliwością dowolnych późniejszych rekalkibracji – począwszy od poziomu detekcji np. 600ppm). Po za trybem chłodzenia (zimą) centrala w całości tj. w odniesieniu do ilości powietrza nawiewanego jak i udziału powietrza świeżego pracować winna w zmiennym

przepływie w dostosowaniu do stężenia dwutlenku węgla. System wymiarowany na podstawie: strumień minimalny 0,5 wymiany w strefie powietrza użytecznego do 3m nad posadzką, w trybie nominalnym jako zapewnienie efektywnego chłodzenia przy różnicy temperatur nawiewu w odniesieniu do obliczeniowej temperatury wewnętrznej latem nie większej niż 8 stC. Regulacja ilości powietrza w trybie minimalnym jak wyżej 0,5 wymiany, w trybie nominalnym co najmniej 30m<sup>3</sup>/h/osobę. Wstępnie ustalono jednostkowe maksymalne obciążenie ilością osób na Sali audytorium jako 150 osób (ok. 5 klas) i wymaga weryfikacji na każdym etapie prac projektowych i wykonawczych. System kanałów i dystrybucji powietrza założono jako okanałowanie pod stropem, z nawiewem po przez kratki z dyszami doprowadzającymi powietrze do strefy przebywania ludzi i o zmiennej geometrii przez siłowniki, umożliwiające dystrybucję powietrza chłodzącego płasko pod strop w trybie chłodzenia. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań nawiewników o zmiennej geometrii dystrybucji powietrza zależnie od trybu pracy po przez uzgodnienie projektu technicznego. Chłodzenie realizowane po przez system wymiennika freonowego wbudowanego w centralę z agregatem VRF posadowionym na dachu obok centrali wraz z modułem hydraulicznym – system pracujący po przez sterowanie z automatyki centrali i jej algorytmów pracy. System VRF w okresie przejściowym przy temperaturach powietrza zewnętrznego powyżej +5 stC i w przypadku sprawności energetycznej powyżej 3,5 w tych warunkach winien zapewniać ogrzewanie powietrza minimalizując zużycie ciepła pobieranego z węzła cieplnego.

- sale sportowe poziomu -1 – przewidzieć system wentylacji mechanicznej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła zmiennoprzepływowe. Odzysk na bazie wymiennika obrotowego. Dopuszcza się system niezależnej centrali każdego z pomieszczeń realizującą scenariusz zmiennego przepływu lub jako wspólną z zastosowaniem armatury regulacyjnej typu VAV dla każdej z sal. Centrala wentylacyjna niezależnie od miejsca wbudowania wyposażona musi być w systemy filtracji, odzysku ciepła, wentylatory, nagrzewnice, przepustnice, automatyka. System winien w zakresie ilości powietrza nawiewanego realizować funkcję nie przekraczania ustalonego poziomu stężenia dwutlenku węgla (jak wyżej z możliwością dowolnych późniejszych rekalkulacji – począwszy od poziomu detekcji np. 600 ppm) lub reagować na system detekcji obecności. Centrala w odniesieniu do ilości powietrza nawiewanego jak i udziału powietrza świeżego pracować winna w zmiennym przepływie w dostosowaniu do stężenia dwutlenku węgla. System wymiarowany na podstawie: strumień minimalny 0,5 wymiany, w trybie nominalnym co najmniej 30m<sup>3</sup>/h/osobę. Wstępnie ustalono jednostkowe maksymalne obciążenie ilością osób na każdej Sali 40 osób i wymaga weryfikacji na każdym etapie prac projektowych i wykonawczych. System kanałów i dystrybucji powietrza założono jako okanałowanie pod stropem, z nawiewem po przez kratki z mikrodyszami doprowadzającymi powietrze do strefy przebywania ludzi na środku pomieszczenia. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań nawiewników o zmiennej geometrii dystrybucji powietrza zależnie od trybu pracy po przez uzgodnienie projektu technicznego.

- sala w łączniku – przewidzieć system wentylacji mechanicznej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła i trybem chłodzenia pomieszczenia. Odzysk na bazie wymiennika obrotowego. Przewidziano zabudowę centrali wentylacyjnej na dachu budynku lub podwieszaną w obrębie przedmiotowej przebudowy. Centrala wentylacyjna wyposażona musi być w systemy filtracji, odzysku ciepła, wentylatory, nagrzewnice, komorę mieszania umożliwiającą pracę w trybie częściowej recyrkulacji, chłodnicę freonową podwójną, przepustnice, automatyka. System winien w zakresie ilości powietrza nawiewanego realizować jako nadrzędną funkcję utrzymania temperatury (tryb klimatyzacji), w zakresie udziału powietrza świeżego w komorze mieszania winien realizować nadrzędną funkcję nie przekraczania ustalonego poziomu stężenia dwutlenku węgla – wg tych samych kryteriów jak sala audytorium.

- kuchnia, zmywalnia, wydawalnia – przewidzieć system wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła – odzysk po przez wymienniki przeciwpądowe. Przewidziano zabudowę central wentylacyjnych z wykorzystaniem przestrzeni istniejących wentylatorowni przyziemia. System wymaga ustalenia trybu pracy zależnego od bieżącego obciążenia kuchni na podstawie emisji ciepła i pary wodnej z urządzeń technologii kuchni. W kuchni zgodnie z wymogami audytu dla schładzania powietrza pracować będzie niezależna klimatyzacja freonowa multisplit. System wymiarowany winien być na podstawie dowolnego normatywu

wymiarowania wentylacji kuchni np. VDI 2052 - 4/2006 lub nowszy. Przewidzieć dla każdej grupy urządzeń obróbki cieplnej i emisji ciepła i pary wodnej jak zmywarki system lokalnych okapów dostosowanych do obsługiwanej przestrzeni. Założono wydzielenie dla zładu kuchni dwóch odrębnych systemów wentylacji – jeden do wentylacji bytowej do 2 wymian powietrza przewidziany do pracy po za okresem pracy kuchni i okapów oraz drugi wymiarowany na maksymalne obciążenie technologią kuchni obsługujący okapy, ich system nawiewu i wyciągu oraz kompensację nawiewu do pomieszczenia. Okapy przewidziano jako: dla emitatorów ciepła i wilgoci z obróbki termicznej potrafi (trzon kuchenny, piekarniki, kotły itp.) wyciągowo-nawiewy z wiązką wychwytną z dwustopniową filtracją przez filtr cyklonowy cylindryczny wraz z filtrem siatkowym z oświetleniem led, natomiast dla innych emitatorów ciepła i wilgoci jak zmywarki po przez skrzynkowe okapy wyciągowe z nawiewem obwodowo przy okapie. Niezależnie od systemu filtracyjnego w okapach, przed centralą przewidzieć dodatkowy filtr tłuszczowy.

- system wentylacji basenu – przyjęto wykorzystanie możliwości przywrócenia systemu wentylacyjno grzewczego basenu do wymagań współczesnej wiedzy technicznej. Dla systemu basenu nieefektywnym jest prowadzenie niezależnego ogrzewania kubatury i wentylacji mechanicznej, nieefektywnym jest próba dystrybucji powietrza nawiewanego od góry, nieefektywnym jest ogrzewanie strefy trybun i hali grzejnikami, nieefektywnym jest system podgrzewania plaży instalacją grzewczą podstropową. Rozwiązania obecne generują zwiększoną podaż pary wodnej, doprowadzają do znacznego przegrzewania strefy górnej części hali basenu (trybuny i galeria) przy jednoczesnym niedograniu strefy plaży, doprowadzają do regularnego zawilgocenia konstrukcji, kondensacji pary wodnej na elementach metalowych i przeszkleniu oraz stale utrzymują nieakceptowalne parametry wilgotności i temperatury tzw efekt duszności w okresie zimy. Dla basenu wykonać szczegółowe obliczenia bilansu powietrza do asymilacji wilgoci, ogrzewania, minimalnych ilości powietrza świeżego zgodnie z zaleceniami normatywu co najmniej 2089:01-2010 lub nowszego. Jako minimalne parametry obliczeniowe przyjmować co najmniej: temperatura wody basenowej 28 stC, temperatura powietrza zimą 30 stC, dopuszczalna wilgotność na hali basenowej 55%, temperaturę powietrza zewnętrznego - 16 stC, brak atrakcji wodnych, brak systemów doprowadzających powietrze do niecki basenu, uwzględnić rzeczywiste wymiary lustra wody i sposób i intensywność użytkowania. Wykonać obliczenia systemu wentylacji i symulacje doboru urządzeń uwzględniając minimum cztery tryby pracy (zima jako główny punkt doboru, model mieszany zgodnie z VDI2089, lato, tryb ogrzewania z recyrkulacją). Dla wskazania wielkości wstępnie określono wielkość systemu wentylacji jako co najmniej 16'000m<sup>3</sup>/h i zdolność do odprowadzenia zysków wilgoci co najmniej 120 kg/h przy uwzględnieniu wskazanych warunków brzegowych. Dobrać urządzenie centrali klimatyzacyjnej hali basenu wyposażonej w przeciwprądowy wymiennik ciepła z zaleceniem stosowania wymiennika polipropylenowego, system nagrzewnicy powietrza wodnej, system recyrkulacji, system pompy ciepła wspomagającej osuszanie z odzyskiem ciepła do systemu technologii basenu zapewniającej tym samym schłodzenie wskazane w audycie energetycznym. Dystrybucja powietrza winna przewidzieć demontaż przez wykonawcę istniejącej obudowy drewnianej grzejników pod przeszkleniem od strony basenu i wykonanie w jej miejscu kanałów nawiewnych w obudowie przywracającej funkcjonalność ławki zawodników, z systemem szyn nawiewnych dostosowywanej do parametrów powietrza i wysokości szklenia. Należy rozebrać istniejący system wysokotemperaturowy ogrzewania przestrzeni podstropowej części technicznej pod plażą. Nawiew co najmniej 80% powietrza winien być zapewniony ww szyną wzdłuż parapetu, pozostały nawiew doprowadzony będzie kanałem pod stropem nad galerią i trybuną za pomocą dysz skierowanych tylko w stronę osób siedzących bez dystrybucji tego powietrza w stronę lustra wody. Dodatkowy nawiew w miejscach szklenia pomieszczeń ratownika i wejść z szatni. Wyciąg powietrza odbywać się może systemem kanału pod stropem, lub punktowo w naprzeciwległych częściach basenu spod stropu oraz w ilości ok 5-10% z przestrzeni natrysków wejścia do hali basenu z zapewnieniem krat kompensacji powietrza z hali basenu do natrysków. Niezależnie od systemów hali basenowej należy zapewnić niezależną wentylację mechaniczną nawiewnowyciągową przestrzeni maszynowni i strefy podbasenia za pomocą lokalnych rekuperatorów z wymiennikiem ciepła o wydajnościach 300-400m<sup>3</sup>/h każdy w systemie kanałowym lub

bezkanałowym.

- wentylacja wyciągowa w pomieszczeniach przyległych do ww auli, stołówki, kuchni – dla pomieszczeń bezpośrednio powiązanych funkcjonalnie z ww to jest toalety, pomieszczenia gospodarcze, pom. zaplecza auli, pomieszczenia techniczne i magazynowe przy kuchni, pomieszczenie projektora dla których nie można łączyć kanałowo wyciągów i nawiewów winny mieć zapewnioną indywidualną wentylację wyciągową kanałową z wentylatorami i kompensacją powietrza świeżego z pomieszczeń głównych z wentylacją nawiewno-wyciągową.

KANAŁY - Przewidziano kanały prostokątne typu AI o połączeniach nasuwkowych wykonane z blach stalowej ocynkowanej i dla systemów basenu epoksydowanych. Dla kanałów okrągłych przyjęto zastosowanie rur sztywnych spiro i jako podejścia do kratki typu anemostaty sufitowe o ile wystąpią z rur elastycznych –flex. Przekroje kanałów winny być zwymiarowane przy założeniu prędkości: piony – do 5 m/s, kanały rozprowadzające poniżej 3,0-4,0 m/s, elementy przy kratkach do 3m/s.

TŁUMIKI – wszystkie elementy generujące hałas jak centrale, wentylatory, regulatory i przepustnice VAV i CAV zależnie czy wystąpią, winny być zabezpieczone od strony pomieszczenia tłumikami. O konieczności stosowania tłumików po stronie wyrzutni i czerpni powietrza winien decydować projektant na podstawie danych akustycznych dobranych urządzeń wentylacji i dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

IZOLACJE: Przewidziano izolacje z wełny mineralnej 30 mm dla systemów nawiewnych i wyciągowych w pomieszczeniach ogrzewanych. Dla kanałów czerpnych i wyrzutowych w budynku izolacja ciągła z syntetycznego kauczuku min 20 mm. Kanały nawiewne i wyciągowe na dachu izolacja co najmniej 100 mm wełną mineralną z zewnętrznym płaszczem stalowym. Dla kanałów prowadzących powietrze chłodzące (nawiew i wywiew z klimatyzowanej auli) izolacja ze spienionego syntetycznego kauczuku 20 mm a na dachu kauczuk min. 13 mm i na nim wełna mineralna 80 mm również z zewnętrznym obłachowaniem. Dla wentylacji basenu nawiew stanowi system grzewczy i wymaga izolacji co najmniej 100 mm.

CENTRALE: dobór central po zweryfikowaniu bilansów powietrza, parametrów powietrza i lokalizacji winien spełniać następujące wymagania materiałowe i jakościowe:

Centrale stojące i dachowe:

- Centrale muszą posiadać fabrycznie zintegrowane układy sterowania
- Dla zapewnienia wiarygodności podawanych danych technicznych urządzenia muszą posiadać certyfikat na przykład EUROVENT lub Wykonawca robót zweryfikuje badaniami po wbudowaniu wszystkie parametry pracy urządzeń.
- Klasa odporności antykorozyjnej paneli centrali wentylacyjnej C5 zgodnie z ISO 12944-2.
- Wytrzymałość mechaniczna w klasie D1 zgodnie z PN-EN 1886:2008
- Przewodność termiczna obudowy w klasie minimum T2 - PN-EN 1886:2008
- Klasa mostków termicznych TB2 - PN-EN 1886:2008
- Szczelność obudowy nadciśnienie +700 Pa (M) L1, podciśnienie -400 Pa(M) L1 - PN-EN 1886:2008
- Szczelność filtracji w klasie F9 - PN-EN 1886:2008
- Centrale muszą być posadowione na ramie o wysokości minimum 125 mm. Zabezpieczonej antykorozyjnie w klasie C4.
- Filtry wyposażone w elementy do pomiaru spadków ciśnienia na filtrze zabudowane bezpośrednio przy filtrze dające możliwość bezpośredniego odczytu wskazań.
- Obudowa wykonana w konstrukcji typu sandwich z izolacją cieplną wykonaną z wełny mineralnej o grubości minimum 50 mm.
- Panele zdejmowane, dodatkowo uszczelniane silikonem higienicznym odpornym na pleśń i grzyby.
- Drzwi na zawiasach z klamkami w sekcjach wymagających obsługi serwisowej.
- Prowadnice wymienników z materiałów o odporności antykorozyjnej minimum C5.
- Czynniki technologiczne zasilające jednocześnie nagrzewnice i produkcje cwu musi być czynnikiem nietoksycznym (glikol propylenowy lub woda).

Centrale podwieszane:

- Centrale muszą posiadać fabrycznie zintegrowane układy sterowania
- Dla zapewnienia wiarygodności podawanych danych technicznych urządzenia muszą posiadać

certyfiat EUROVENT lub jak wyżej Wykonawca wykona badania po wbudowania potwierdzające wszystkie parametry pracy

Panele -Arkusze stalowe pokryte ZM310

Izolacja -wełna mineralna 50 mm / 30 mm

Klasyfikacja wg normatywu EN 1886:2007

Wytrzymałość mechaniczna - Klasa D1(M)

Stopień przecieków powietrza prze obudowę -400 Pa: Klasa L1(M); +400 Pa: Klasa L1(M)

Przeciek dla filtra -400Pa: klasa F9 (M) +400Pa: klasa F9 (M)

Izolacja termiczna Klasa T3 (M), Mostki termiczne Klasa TB3(M)

Odporność korozyjna-Klasa C5 wg normy PN-EN ISO 12944-2:2000

Uwaga: centrala basenowa winna być wyrobem celowym tylko z gamy produktów dedykowanych dla basenów, firmowana producentem mającym odpowiednie kwalifikacje i oświadczenie w tym zakresie dla basenów publicznych i sportowych. Winna mieć własną automatykę dedykowaną do sterowania procesem klimatyzacji powietrza na basenie w tym jednocześnie funkcje celu utrzymania odpowiedniej wilgotności, osuszania przegród szklanych i metalowych, zapewnienia temperatur itp.

**STEROWANIE I AUTOMATYKA:** Przyjąć pracę układów wentylacji nawiewno wyciągowych jako ciągłą. Dla wszystkich systemów nawiewno wyciągowych praca ciągła z obniżeniem wydajności po za godzinami pracy i w godzinach nocnych wg systemowego programatora a dla systemu wentylacji auli i stołówki z dostosowaniem do ciągłego pomiaru parametrów powietrza wewnątrz. Sterowniki wymagają komunikacji z centralnym systemem zarządzania zużyciem energii SZE. Panele operatora winny znajdować się w pomieszczeniach które obsługują w szafce uniemożliwiającej dostęp dla osób postronnych. Dla okapów każdy z okapów winien mieć swój zespół włącznika i ustalania trybów pracy na korpusie okapu lub ścianie w pobliżu. Dla basenu system sterowania wentylacją basenu wg algorytmów i doświadczeń producenta.

**ZABEZPIECZENIA PPOŻ:** Wszystkie kanały przechodzące przez strefę pożarową, której nie obsługują, wymagają zastosowania zabudowy przeciwpożarowej o klasie nie niższej niż izolacyjność przegród lub zastosowanie klap przeciwpożarowych odcinających w przejściu przez przegrodę – klapy z przegrodą w klasie co najmniej EIS120 o sterowaniu samodzielnym mechanizmem dźwigniowym.

Z uwagi na wielkość systemów wentylacji, konsekwencje jego pracy dla atmosfery w wybranych lokalizacjach i dla bezpieczeństwa i konstrukcji, materiałów wykończeniowych i bezpieczeństwa użytkownika na każdym etapie prac w tym projekt koncepcyjny, architektoniczno- budowlany, techniczny weryfikować te opracowania z autorami programu funkcjonalno użytkowego tego obiektu.

### Klimatyzacja

W uzgodnieniu z Inwestorem i zakresem zlecenia budynek częściowo objęty jest instalacją klimatyzacji w tym:

- po przez system wentylacji dla kubatury stołówki, auli, basenu, salce w łączniku
- system klimatyzacji split lub multisplit w systemie wentylacji kuchni, zmywalni i wydawalni
- systemy klimatyzacji freonowej z wewnętrznymi klimatyzatorami w systemie VRF lub multisplit dla biblioteki, czyteln i dwóch pomieszczeń administracji

Rozwiązania techniczne istniejącej wentylacji nowo wykonanej dla głównej Sali sportowej uniemożliwiają jej użytkowania latem, przyjąć dla tego systemu analizę możliwości przebudowy automatyki umożliwiającej freecooling po przez intensywniejszą pracę w nocy lub przewidzieć uzupełnienie systemu do dodatkowe izolacje i chłodnice w systemie.

#### ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE:

Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego i zimowego wg normy PN-76/B-03240

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometrusuchego	30stC



Wilgotność względna powietrza	55%
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego	
Temperatura termometru suchego	-16stC
Wilgotność względna powietrza	100%

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia wg normy PN-78/B-03421

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	24stC (26stC dla auli i kuchni)
	52%
Dla zimy	20stC
	55%

#### Rozwiązania techniczne

##### Opis projektowanej instalacji klimatyzacji

Przyjęto dla przedmiotowej inwestycji: w pomieszczeniach indywidualnych systemy split. Dla kuchni zestaw multisplit minimum dwie jednostki, dla systemów wentylacji z chłodzeniem jednostki zewnętrzne VRF. Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza poprzez indywidualne sterowniki bezprzewodowe i przewodowe.

Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła z pomieszczeń w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym lub chłodzenie w systemie wentylacji. Dla pomieszczeń uwzględnić symulacje mocy bilansowane dla nasłonecznienia maj-czerwiec, przy pracy wszystkich urządzeń elektronicznych w pomieszczeniu i pełnego obciążenia ilością użytkowników. Dla Sali audytorium uwzględnić nasłonecznienie w okresie czerwiec, pełne obciążenie ilością osób (jak wytyczne wentylacji), dodatkowe elementy urządzeń elektrotechnicznych jak nagłośnienie, oświetlenie sceniczne itp.

Projektowane agregaty VRF i jednostki zewnętrzne SPLIT umieścić na dachu. Agregaty VRF central wentylacyjnych auli możliwie przy centralach które obsługują.

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji. Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu VRF wykonać za pomocą trójników instalacyjnych gwarantujących odpowiednie rozpiętki hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Izolacja termiczna przewodów chłodniczych: Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta. Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Instalacja odprowadzenia skroplin: Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin Ø20 z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest

odprowadzenie skroplin elastycznym węzem do o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karbów" umożliwiającą swobodny odpływ wody. Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidzieć systemem pomp skroplin. Akceptowalny jest odpływ grawitacyjny z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji. Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie, dedykowanych do układów klimatyzacji, które posiadają blokadę wodną i mechaniczną (kula). Regulacja pracy urządzeń: prowadzona jest indywidualnie lub grupowo za pomocą sterowników ściennych z panelem ciekłokrystalicznym, dotykowym, z wbudowanym czujnikiem temperatury zlokalizowanych w pomieszczeniach. Sterowniki umożliwiając muszą między innymi: włączenie/wyłączenie klimatyzatora, zmianę trybu pracy chłodzenie/grzanie, zmianę biegu wentylatora, zmianę nastawy temperatury, zmianę kierunku nawiewu, zmianę kierunku nawiewu jednostek wewnętrznych klimatyzacji, wbudowany czujnik temperatury.

Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta. Każdy moduł agregatów (zespół agregatów stanowiący jeden układ chłodniczy) winien być wyposażony w licznik energii elektrycznej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmy, tj. z certyfikatem producenta oraz F-gazowym.

Po uruchomieniu systemów właściciel / administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilość czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpożarowej (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika).

W przejściach przez przegrody pożarowe i przegrody o określonej klasie pożarowej zarówno te istniejące jak i wynikające z przyszłego projektu, wykonać niezbędne uszczelnienia za pomocą past, opasek, farb zależnie od miejsca wbudowania, rodzaju przegrody, rodzaju i parametrów instalacji, ściśle wg wytycznych aprobat technicznych producentów tych zabezpieczeń.

### **Kanalizacja deszczowa**

W uzgodnieniu z Inwestorem z uwagi na stan techniczny, przyjęto wymianę wszystkich wewnętrznych rur spustowych systemu odwodnienia grawitacyjnego dachu. Rurociągi podlegać będą wymianie od wpustów dachowych aż do wyprowadzenia do pierwszej studzienki inspekcyjnej w terenie. Stosować rurociągi nowe wciąż w systemie grawitacyjnym o średnicach zgodnych z istniejącym wymiarowaniem z rur PEHD łączonych przez mufy elektrooporowe dla średnic do 160 mm i doczołowe dla średnic 200 mm i większych. U podstawy każdego z pionów wykonać systemową rewizję szczelną zakręcaną. Miejsca połączeń rur PEHD z instalacją tradycyjną wykonać z systemowych kielichów. Dla każdego z pionów po wyłonieniu dostawcy systemu rur zweryfikować obliczenia hydrauliczne i mechaniczne zgodnie ze specyfiką systemu i w uzgodnieniu z systemodawcą – zależnie od wymogów producenta stosować dodatkowe kielichy kompensacyjne, wzmocnienie uchwytywania profilem stalowym itp. Rurociągi po wykonaniu prób szczelności na pełne zalanie wodą zaizolować termicznie i akustycznie izolacją warstwową na bazie spienionego polietylenu. Wszystkie piony i poziomy kanalizacji deszczowej obudować lokalną zabudową zgodnie z opisem branży architektonicznej. Wpusty dachowe wykonać jako nowe, systemowe producenta rur w dostosowaniu do rozwiązań technicznych izolacji i odwodnienia dachu.

Przewidzieć wymianę – odtworzenie wpustów odwodnienia studni doświetlających pomieszczenia piwniczne, wpusty wejść do poziomu piwnic z zewnątrz i odprowadzenia wód z tych elementów do systemu kanalizacji m.in. w nawiązaniu do wymienianych wg powyższego opisu poziomów kanalizacji.

W przejściach przez przegrody pożarowe i przegrody o określonej klasie pożarowej zarówno te istniejące jak i wynikające z przyszłego projektu, dla kanalizacji wewnątrz budynku wykonać niezbędne uszczelnienia za pomocą past, opasek, farb zależnie od miejsca wbudowania,

rodzaju przegrody, rodzaju i parametrów instalacji, ściśle wg wytycznych aprobat technicznych producentów tych zabezpieczeń.

## **8. ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH**

### **Dane podstawowe:**

Dostawca energii elektrycznej - ENEA

Taryfa: C21

Moc umowna: 110kW

### **Dystrybucja energii**

Na etapie projektowym należy wystąpić o dodatkowe przyłącze energetyczne 50kW. Instalacje odbiorczą należy podzielić w oparciu o równomierne zużycie wobec dwóch liczników energii elektrycznej. W związku z tym konieczne jest wykonanie inwentaryzacji istniejącego WLZ oraz zaprojektowanie nowego dla dodatkowego złącza. Oba WLZ-ty należy dobrać wg sporządzonego bilansu mocy uwzględniając nowoprojektowane urządzenia.

W celu zapewnienia niezawodności działania należy wymienić istniejące rozdzielnice oraz zawartych w nich układów automatyki i aparatów wykonawczych, należy zastosować w całości, osprzęt tego samego producenta. Należy zapewnić selektywność pomiędzy wyłącznikiem zasilającym, a wyłącznikami odpływowymi. Zgodnie z wytycznymi systemu zarządzania energią w RG należy przewidzieć miejsce dla dodatkowych układów pomiarowo rozliczeniowych. Wymagany jest również rozdział przewodu PEN na PE + N dla całości obiektu, punkt podziału należy uziemić.

### **Oświetlenie**

Istniejące, wskazane w audycie oprawy, w obiekcie należy wymienić w stosunku jeden do jednego na energooszczędne oprawy LED. Istniejące instalacje w pomieszczeniach należy zdemontować i zezłomować. Dla obiektu przewiduje się oprawy o ogólnym przeznaczeniu i zastosowaniu w korytarzach, jednostkach edukacyjnych, poczekalniach i salach konferencyjnych.

Oświetlenie należy zaprojektować w oparciu o polską normę PN-EN 12464-1 oraz wytyczne Państwowej Inspekcji Sanitarnej w kwestii oświetlenia szkół i placówek oświatowych.

W części basenowej należy zaprojektować nową instalację dla oświetlenia. W tym celu należy zinwentaryzować istniejące rozdzielnice sekcyjne odpowiedzialne za oświetlenie w części basenowej i istniejące obwody oświetlenia rozłączyć, a instalację zutylizować. Po wykonaniu bilansu mocy oraz ocenie istniejących WLZ-ów należy wydzielić osobną rozdzielnicę na potrzeby oświetlenia części basenowej. W rozdzielnicy lub miejscu wskazanym przez użytkownika zaprojektować i wykonać szafkę sterującą oświetleniem. Sterowanie oświetleniem powinno zapewniać minimum dwie sceny świetlne oraz oświetlenie nocne dla personelu. W części basenowej przewiduje się oprawy zgodne z PN-EN 12193 dotyczącej oświetlenia w sporcie.

Minimalne wymagania dla opraw oświetleniowych:

- Kwadratowa diodowa oprawa sufitowa do wbudowania z pryzmatycznym kloszem z PMMA. Wersja 600 mm x 600 mm. Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi. Klosz z PMMA o strukturze mikropryzmatycznej. Montaż natynkowy przy wykorzystaniu akcesoriów. Z symetrycznym ograniczeniem, szerokim rozsyłem światła. kąt emisji 81°. Wskaźnik ośnienia zgodnie z klasyfikacją UGR (EN 12464-1) < 19. Przystosowany do monitorów wg EN 12464-1 dzięki zmniejszonej luminancji  $L < 3000 \text{ cd/m}^2$  dla kąta emisji powyżej 65° w każdym kierunku. W pełni harmonijny efekt

oświetleniowy dzięki równomiernie rozświetlonym wylotom światła. Strumień świetlny oprawy regulowany w 2 stopniach. Strumień świetlny oprawy 2900 lm - 3600 lm, pobór mocy 24 W - 31 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 121 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $< 5$  SDCM. Korpus oprawy z aluminium. Powierzchnia lakierowana na biało (podobny do RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 595 mm x 595 mm, wysokość oprawy 65 mm. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20, Stopień ochrony od strony pomieszczenia: IP40, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK02. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ): 25 °C . Masa: 2,2 kg. Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym. Zasilacz jest wymienny zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Produkt powinien spełniać podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i posiadać oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa winna posiadać certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

- Diodowa oprawa sufitowa do nabudowania z półprzezroczystym kloszem z PMMA. Do montażu sufitowego w pomieszczeniach. Klosz z półprzezroczystego PMMA o pryzmatycznej strukturze. Z symetrycznym, ograniczenie szerokim rozsyłem światła. Wskaźnik oślnienia zgodnie z klasyfikacją UGR (EN 12464-1)  $< 19$ . Strumień świetlny oprawy i barwa światła regulowana w 4 stopniach (Multilumen, Multicolour). Strumień świetlny oprawy 3000 lm - 4000 lm, pobór mocy 30 W - 36 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 111 lm/W. Barwa światła biała ciepła lub biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K lub 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $< 5$  SDCM. Korpus oprawy z aluminium. Powierzchnia lakierowana na biało (podobny do RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 1225 mm x 325 mm, wysokość oprawy 46 mm. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK02, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ): 25 °C . Masa: 3.4 kg. Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym. Zasilacz jest wymienny zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.
- Diodowa oprawa sufitowa do nabudowania z półprzezroczystym kloszem z PMMA. Do montażu sufitowego w pomieszczeniach. Klosz z półprzezroczystego PMMA o pryzmatycznej strukturze. Z symetrycznym, ograniczenie szerokim rozsyłem światła. Wskaźnik oślnienia zgodnie z klasyfikacją UGR (EN 12464-1)  $< 19$ . Strumień świetlny oprawy i barwa światła regulowana w 4 stopniach (Multilumen, Multicolour). Strumień świetlny oprawy 3700 lm - 6000 lm, pobór mocy 38 W - 54 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 111 lm/W. Barwa światła biała ciepła lub biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K lub 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $< 5$  SDCM. Korpus oprawy z aluminium. Powierzchnia lakierowana na biało (podobny do RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 1525 mm x 325 mm, wysokość oprawy 46 mm. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK02, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ): 25 °C . Masa: 4.2 kg. Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym. Zasilacz jest wymienny zgodnie z wymogami

ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Minimalne wymagania dla opraw basenowych:

- Diodowa oprawa rurowa z PMMA odpornego na uderzenia. Odpowiednia pomieszczeń wilgotnych, zadaszonych i niezadaszonych terenów zewnętrznych. Oprawa nadaje się do stosowania w atmosferach zawierających chlor (np. baseny). Z ograniczoną temperaturą powierzchni. Do montażu sufitowego, ściennego lub zwieszanego. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy 6700 lm, pobór mocy 45 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 149 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 3$  SDCM. Średni okres trwałości znamionowej L70 ( $t_q 25^\circ C$ ) = 100.000 h. Korpus oprawy z PMMA odpornego na uderzenia. Zaśleпки z tworzywa sztucznego odpornego na uderzenia i warunki atmosferyczne (ASA). Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP69 (80°C) odpowiada wcześniej zadeklarowanemu stopniowi ochrony IP69K, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK10, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C. Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i posiada oznaczenie CE.
- Oprawa zanurzeniowa. Stopień ochrony IP 68. Wejścia kablowe z dławikiem kablowym M20 z mosiądzu. Oprawa okablowana na z zamkniętym dławikiem kablowym i uszczelnionym żywicą epoksydową, okablowanie wewnętrznie zabezpieczone osłonami silikonowymi. Śruby ze stali nierdzewnej klasy A4 z zawartością molibdenu 2,5-3%, co zwiększa odporność na korozję. Hartowane szkło przezroczyste o grubości 10 mm. Izolacja: KLASA III. Trwałość oprawy min. 70 000 godzin  $T_a 25^\circ C$ , min. 50 000 godzin w temp. 40°C. Temperatura otoczenia  $T_q 25^\circ C$ . Zakres temperatury otoczenia podczas pracy wynosi od -20°C do +50°C. Zakres temperatury przechowywania od -20°C do +60°C.

### **Zasilanie urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych**

Należy przewidzieć zabezpieczenia obwodów zasilania urządzeń sanitarnych w tym central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z wydzielonych obwodów rozdzielnic RG. Przewody zasilające poszczególnych urządzeń należy dobrać do mocy i poboru prądu zgodnie z wytycznymi producenta i/lub tabliczką znamionową urządzenia. Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej, centrale wentylacji mechanicznej wyposażone zostaną w szafy zasilająco sterujące, do których należy doprowadzić zasilanie. Wypusty kablowe zasilające wentylatory dachowe zakończyć łącznikiem krzywkowym, serwisowym w obudowie IP67.

### **Przewody elektryczne**

Zgodnie z normą SEP-E-007:2017-09 stosowane w budynku nowe przewody i kable zasilające projektowane urządzenia powinny posiadać klasę reakcji na ogień:

Dca-S2, d1, a3 lub wyższą dla instalacji prowadzonych poza drogami ewakuacyjnymi

B2ca-s1b, d1, a1 lub wyższą dla instalacji prowadzonych na drogach ewakuacyjnych

Izolacja kabli prowadzonych na drogach ewakuacyjnych powinna być wykonana z materiałów bezhalogenowych nierozprzestrzeniających płomienia o izolacji 0,6/1kV

Izolacja kabli prowadzonych poza drogami ewakuacyjnymi powinna być wykonana z polietylenu usieciowanego (XS) z powłoką nierozprzestrzeniającą płomienia. Izolacja 0,6/1kV.

przewody układane w budynku powinny mieć izolację na napięcie co najmniej 450/750V

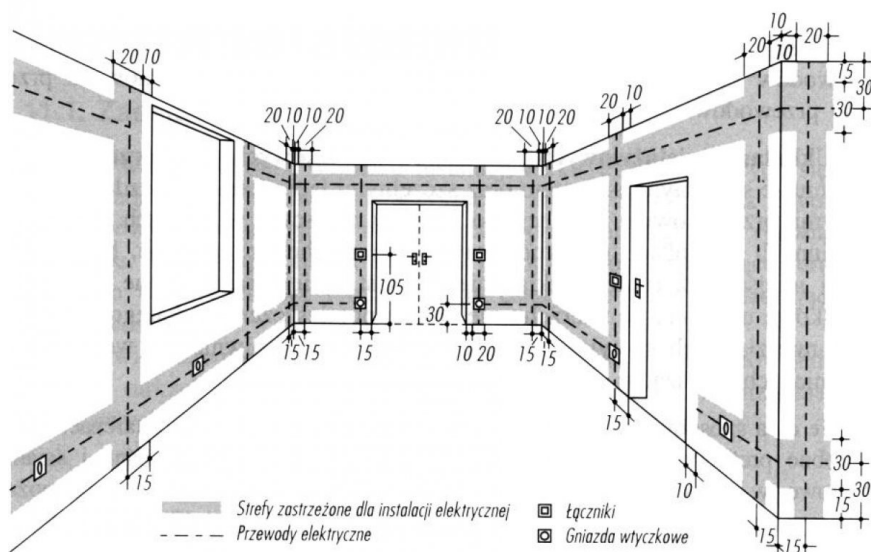
### **Trasy kablowe**

Trasy kablowe w obiekcie należy prowadzić w korytarzach w przestrzeni sufitów na systemowych korytach mocowanych do sufitu właściwego lub ścian. Koryta powinny być dobierane z zachowaniem 30% rezerwy miejsca. Przy prowadzeniu kabli w wiązkach należy uwzględniać współczynniki poprawkowe zgodnie z normą. Sposób prowadzenia tras powinien zapewniać dostęp do nich po zabudowaniu innych instalacji. Przy prowadzeniu tras należy zachować zasadę oddzielania instalacji o różnym przeznaczeniu, tj. instalacji elektrycznych standardowych, instalacji elektrycznych, które ze względu na duże wartości prądu i odkształcenia mogą powodować zakłócenia, instalacji teletechnicznych, instalacji przeciwpożarowych. Wszystkie instalacje bezpieczeństwa należy wykonywać na certyfikowanych trasach kablowych i uchwytach E90, na odrębnych konstrukcjach. Trasy kablowe powinny być uziemiane do lokalnych szyn wyrównawczych oraz posiadać mostki w miejscach łączących elementów niezapewniających odpowiedniego połączenia galwanicznego. Wszystkie kable należy oznaczać za pomocą trwałych opasek kablowych z oznaczeniem relacji kabla oraz rodzaju i przekroju przewodu. Oznaczniki należy montować na początku i końcu kabla, jak również na każdym piętrze oraz co 10m w ciągach poziomych. Oznaczniki powinny być umieszczane również przed i za przejściami kabli przez ściany i stropy. Pionowe trasy kablowe należy prowadzić na drabinach kablowych mocowanych do ścian szachtu. Kable mocować przy użyciu dedykowanych uchwytów.

Przewody do urządzeń zasilanych z wypustów należy prowadzić podtynkowo przy zapewnieniu wymaganej 5-ciomilimetrowej grubości warstwy tynku nad przewodem, w podłodze w rurach osłonowych, nad sufitem podwieszanym, pod płytami g-k w rurach osłonowych karbowanych, w korytach kablowych w miejscach niewidocznych. Rury osłonowe powinny być dobrane do ilości przewodów i ich średnicy oraz spodziewanych nacisków w przypadku rur prowadzonych w posadzkach. Do odbiorników stacjonarnych stosować przewody o izolacji na napięcie nie niższe niż 750V. Łączenia instalacji wykonywać w puszkach nad sufitem podwieszanym. Instalacje na dachu budynku należy układać w odpornych na promieniowanie rurach giętkich karbowanych i rurach instalacyjnych dopasowanych do ilości i przekroju prowadzonych przewodów. Rury i rurki powinny być odporne na promieniowanie UV oraz przystosowane do stosowania w temperaturach od -30 do +75.

Wewnętrzne trasy kablowe należy wykonywać z: Koryt i drabinek metalowych spełniających wymagania co najmniej: – klasa korozyjności nie niższa niż C2 dla pomieszczeń suchych oraz nie niższa niż C3 dla pomieszczeń wilgotnych ciągłość elektryczna wyrażona impedancją dla tras z łącznikami  $Z \leq 50 \text{ m}\Omega$  oraz  $Z \leq 5 \text{ m}\Omega/\text{m}$  dla tras bez łącznika wg normy PN-EN 61537:2007 trasy kablowe dla obwodów bezpieczeństwa pożarowego muszą posiadać aprobaty techniczne CNBOP / ITB elementy tras kablowych muszą posiadać atesty higieniczny dopuszczający ich stosowanie w budynkach użyteczności publicznej. Rur osłonowych i kanałów z tworzywa sztucznego nierozprzestrzeniającego płomienia spełniających wymagania co najmniej: – rury wykonane z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia, bezhalogenowe zakres temperatur: eksploatacja -25°C do +90°C posiadające system złączy umożliwiających tworzenie tras kablowych. Kanały kablowe odporne na UV, nierozprzestrzeniające płomienia, samogasnące.

Strefy prowadzenia przewodów elektrycznych w ścianach:



### Zasilanie okien sterowanych elektronicznie

Na Sali gimnastycznej, basenie oraz auli należy przewidzieć zasilanie oraz sterowanie okien do przewietrzania. Zasilanie siłowników przewidzieć z rozdzielnicy sekcyjnej w pobliżu wcześniej wspomnianych pomieszczeń. W rozdzielnicach należy wydzielić dedykowane obwody na potrzeby zasilania siłowników.

### Uziemienie i połączenia wyrównawcze

Należy wykonać uziom otokowy z taśmy Fe-Zn 30\*4. Taśma powinna stanowić układ zamknięty. Wielkość rezystancji uziomu powinna być mniejsza od 10Ω. Od uziomu poprzez siatkę połączeń wyrównawczych, główną szynę wyrównawczą GSU, wykonać wyprowadzenia do miejscowych szyn wyrównawczych pomieszczeń technicznych, rozdzielni głównej i innych.

W pomieszczeniach technicznych tj. rozdzielnia główna, przyłączy wody, węzeł, etc.. należy wykonać miejscowe szyny wyrównawcze

### Instalacja odgromowa

Przy termomodernizacji należy poprowadzić pionową instalację odgromową w rurkach grubościennych ppoż. w elewacji. W parterze zastosować rewizję pionów instalacji odgromowej w elewacji budynku, w kolorze elewacji. Ochronę urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i innych instalacji należy realizować w postaci zwodów pionowych. Do instalacji odgromowej dołączać metalowe elementy konstrukcji na dachu budynku, barierki i okucia metalowe. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone na zewnątrz na konstrukcji naciągowej: wsporniki, śruby. Złącza kontrolne instalacji odgromowej montować na elewacji. Elementy instalacji odgromowej powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby zachowany został bezpieczny wymagany odstęp izolacyjny. W przypadku kolizji instalacji odgromowej z trasami kablowymi instalacji fotowoltaicznej oraz sanitarnej, gdy nie można zachować wymaganego odstępu separacyjnego należy stosować przewody wysokonapięciowe.

### Przejścia pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm. ) § 234. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przejścia przez strefy pożarowe kabli, przewodów, koryt kablowych, przewodów w rurach palnych jak i niepalnych, wykonać przy użyciu produktów, które spełniają wymagane kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. Do uszczelniania przejść pojedynczych kabli jak i wiązek kablowych użyć np. przegrody ochronnej lub przegrody z pęczniącego spienionego

poliuretanu o średnicy dobranej do grubości wiązki. Dla przejść korytowych wymagających dużych otworów w ścianie/stropie użyć zaprawy ogniochronnej w połączeniu z blokami. Do uzupełnienia ewentualnych nieszczelności użyć ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej. Przy montażu ściśle przestrzegać wymagań aprobaty technicznej i instrukcji producenta w celu zachowania odporności ogniowej podanej przez producenta danego wyrobu.

### **Instalacja fotowoltaiczna**

Zgodnie z wymaganiami charakterystyki energetycznej budynku wymaga się budowy instalacji OZE w postaci fotowoltaiki o mocy 100kW. Instalację należy rozdzielić na dwie mikro instalacje o mocy 50kW każda. Każdą z instalacji należy traktować osobno i przyłączyć do oddzielnych sekcji zasilania po wybudowaniu drugiego przyłącza energetycznego. Energią wyprodukowaną przez instalację fotowoltaiczną będzie rekompensować zużycie energii pomocniczej dla budynku.

#### **Wybór rozwiązań projektowych**

W celu uniknięcia perforacji pokrycia dachowego, projektuje się montaż konstrukcji wolnostojącej, klejonej do dachu. Należy zastosować rozwiązania systemowe zapewniające odpowiednią wytrzymałość, dostosowane do montażu w minimum I strefie wiatrowej.

#### **Moduły fotowoltaiczne**

Instalowane urządzenia będą fabrycznie nowe. Jako źródło energii w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne, wykonane w technologii half-cut. Wszystkie montowane moduły fotowoltaiczne muszą zostać wytworzone przez tego samego producenta oraz być tego samego typu (posiadać identyczne parametry).

#### **Inwerter**

W celu uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej w instalacji należy zastosować inwerter jednofazowy. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne będzie zamieniana w przekształtniku beztransformatorem na energię prądu przemiennego. Parametry wyjściowe będą zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. Inwerter posiada moduł umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji, a także posiada moduł komunikacyjny Wi-Fi do przesyłania danych. Wymagany stopień szczelności IP65. Okres gwarancji urządzenia powinien wynosić min. 10 lat.

#### **Konstrukcja wsporcza modułów PV**

Projektuje się wykorzystanie konstrukcji wsporczej klejonej lub balastowej pozwalającej na montaż modułów pod kątem 15° w układzie poziomym. Jako konstrukcję wsporczą należy zastosować dostępne na rynku rozwiązanie systemowe. Gwarancja na zastosowany system montażu powinien wynosić min. 10 lat. Konstrukcja powinna być wyposażona w wiatrownicę. Konstrukcje wsporcze należy zamontować równolegle do dłuższej krawędzi budynku w kierunku południowym.

#### **Trasy kablowe instalacji PV**

Do prowadzenia okablowania instalacji PV na dachu budynku projektuje się zastosowanie koryt kablowych. Należy zastosować koryta stalowe cynkowane metodą zanurzeniową o klasie korozyjności min C3 o wymiarach 60x200mm, o grubości blachy 1mm, wyposażone w pokrywę. Podczas montażu koryt kablowych należy usunąć lub osłonić ostre krawędzie. Koryta należy montować na uchwytych betonowych rozstawionych co 1m zapewniających odstęp od powierzchni dachu.

#### **Oprzewodowanie instalacji PV**

Do połączenia modułów PV z optymalizatorami mocy należy stosować przewody fabryczne urządzeń wyposażone w złącza MC4 lub równoważne. Na odcinkach o długości większej niż przewody fabryczne należy zastosować przewody H07V2V2-K DC zakończone złączami MC4 lub równoważnymi. Zaleca się stosowanie szybkozłączy tego samego producenta. Do łączenia



szybkowiązki należy stosować dedykowane narzędzia producenta.

Przewody należy układać na projektowanych korytach kablowych. Pod panelami, przewody należy mocować do ram modułów. Przewody bieguna dodatniego należy prowadzić możliwie blisko przewodów ujemnych w sposób minimalizujący powstawanie pętli indukcyjnych.

Inwerter należy uziemić przewodem LgY 16mm z GSW. Szczegółową trasę przewodu należy ustalić na etapie wykonawstwa.

Przepust kablowy pomiędzy najwyższą kondygnacją a dachem należy uszczelnić przeciw wnikaniu powietrza i wilgoci. Należy wykorzystać systemowy przepust kablowy.

Przy wprowadzaniu przewodów do koryt kablowych należy zadbać, by nie leżały bezpośrednio na ostrych krawędziach. W razie potrzeby należy zastosować osłony z tworzywa odporne na promieniowanie UV. Przy układaniu przewodów należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia określonych przez producenta. Przewody układać w sposób zapobiegający powstawaniu naprężeń mechanicznych.

#### Ochrona przed przepięciami

Po stronie DC, zgodnie z PN-HD 60364-7-712:2016 wymaga się ochrony po stronie DC projektowanej instalacji. Projektuje się zastosowanie ogranicznika przepięć (SPD) po stronie DC instalacji. Należy zastosować SPD w klasie T1+T2 trójpolowe, przeznaczone do pracy w instalacjach PV o napięciu znamionowym 1500V. Wartość prądu wyładowczego powinna wynosić  $I_n=25\text{kA}$ , wartości prądu udarowego  $I_{imp}=12,5\text{ kA}$ . Należy stosować SPD odporne na zwarcie, dla którego  $ISCPV \geq 1000\text{A}$ , lub dobezpieczyć SPD zgodnie z PN-HD 60363-7-712:2016 pkt.712.534.102.4.

Ogranicznik przepięć należy zainstalować w tablicy TPV-DC w pobliżu falownika. Przewody łączące SPD po stronie DC falownika należy przyłączyć do głównego zacisku uziemiającego przewodami LgY 16mm<sup>2</sup>.

Po stronie AC, Projektuje się montaż ogranicznika przepięć klasy T2 w tablicy TPV-AC. Należy zainstalować ogranicznik 4polowy 40kA/1,25 kV.

#### Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Po stronie AC instalacji ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest poprzez izolację części czynnych lub umieszczenie części czynnych w zamkniętych budowlach. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania.

Po stronie DC urządzenia elektryczne DC takie jak moduły PV, oprzewodowanie, skrzynki przyłączeniowe powinny posiadać izolację klasy II lub równoważną.

#### Ochrona przed przetężeniem

Po stronie AC instalacji ochrona przed przetężeniem realizowana będzie poprzez wyłącznik nadmiarowo-prądowy trójpolowy o charakterystyce B40A.

Po stronie DC instalacji ochrona przed przetężeniem realizowana będzie poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe dwupolowe o charakterystyce B20A.

#### ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa realizowana za pomocą optymalizatorów mocy, które po zaniku napięcia na wejściu do falownika sprowadzają napięcie na wyjściu dc do napięcia bezpiecznego – 50V / DC.

System oparty na certyfikowanym rozwiązaniu systemowym producenta.

#### Kompensacja mocy

W celu do poprawy jakości energii elektrycznej, redukcji kosztów i poprawy stabilności sieci, należy zaprojektować aktywny, elektroniczny kompensator mocy o szacowanej mocy 75kVar, eliminujący z sieci energoelektrycznej zarówno moc bierną indukcyjną jak i pojemnościową. Parametry urządzenia kompensującego muszą zostać dobrane do mocy i charakteru pracy urządzeń generujących moc bierną.

### **System zarządzania energią**

W ramach robót termomodernizacyjnych wykonać należy integrację instalacji z Systemem Zarządzania Energią (SZE), który stanowi narzędzie umożliwiające optymalne gospodarowanie energią w budynku. Zamawiający eksploatuje System Zarządzania Energią w oparciu o istniejącą platformę imperius, z którą to nowy system musi być kompatybilny. System Zarządzania Energią łączy cztery współpracujące ze sobą działania: monitorowanie, nadzorowanie, sterowanie i reakcja na anomalie/awarie. Ciągła rejestracja parametrów mierzonych w instalacjach dostarcza dużą ilość danych, które następnie są wykorzystywane do analizy i racjonalizacji wykorzystania energii.

Główne cechy SZE:

- skupienie na kluczowych parametrach pracy instalacji wytwarzających, przetwarzających i odbierających energię,
- możliwość zdalnego nadzoru i kontroli instalacji i urządzeń,
- obsługa wielu typów urządzeń, w tym popularnych u klientów i operatorów sieci,
- komunikacja za pomocą sieci Internet / GSM,
- narzędzie do prowadzenia analiz porównawczych i historycznych,
- modułowa budowa urządzeń telemetrycznych pozwalająca na elastyczną konfigurację monitorowanych instalacji i urządzeń, rozbudowę i zmianę zakresu monitorowanych urządzeń,
- możliwość definiowania wskaźników, w tym efektywności energetycznej oraz biznesowych,
- możliwość konfiguracji definicji 'Alarmów' (wykrycie awarii i przekroczeń) dla dowolnych parametrów,
- automatyczne powiadamianie o wystąpieniu 'Alarmu' poprzez SMS i e-mail.

### **Architektura Systemu Zarządzania Energią**

Zadaniem SZE jest odczyt, transmisja, przetwarzanie, analiza i prezentacja danych pomiarowych pochodzących z rozproszonych w budynku czujników, mierników i sterowników. Głównymi elementami architektury systemu są:

- System czujników, mierników, sterowników zainstalowanych w budynku

Odczyt danych z urządzeń pomiarowych i sterujących zainstalowanych w budynkach realizowany będzie poprzez cyfrowe interfejsy komunikacyjne stanowiące wyposażenie danego urządzenia wykorzystujące różne protokoły komunikacyjne lub rejestratory odpowiedzialne za przetwarzanie elektrycznych sygnałów pomiarowych i przekazywanie ich przetworzonej postaci cyfrowym interfejsem komunikacyjnym przy wykorzystaniu protokołu komunikacyjnego. Do najczęściej wykorzystywanych protokołów komunikacyjnych zaliczyć można protokoły wykorzystywane w komunikacji przewodowej: M-Bus, Modbus, BACnet oraz protokoły wykorzystywane w komunikacji bezprzewodowej: Bluetooth, Wireless M-Bus, LoRaWAN, Z-Wave.

- Urządzenie telemetryczne zainstalowane w budynku

Rejestracja danych z poszczególnych urządzeń zainstalowanych w budynku realizowana będzie przez jednostkę telemetryczną, która z określoną częstotliwością wysyła do urządzeń obiektowych żądania przesłania bieżących danych pomiarowych. Zadaniem jednostki telemetrycznej jest również zunifikowanie danych odczytywanych za pośrednictwem różnych protokołów na jednolity datagram i przesłanie ich do bazy danych SZE za pośrednictwem sieci Internet bezpiecznym, szyfrowanym połączeniem.

- Baza danych systemu

Otrzymywane dane zapisywane są w odpowiednich rejestrach bazy danych, przetwarzane są przez algorytmy kontrolujące poprawność i kompletność danych oraz weryfikują otrzymane dane pod kątem zdefiniowanych 'alarmów'. Baza danych realizuje również zadania związane modelowaniem danych, między innymi polegającym na: wyliczaniu zmiennych wirtualnych (zmienna będąca wynikiem predefiniowanych działań matematycznych w oparciu o dane pomiarowe, np. sumowanie, różnicowanie, całkowanie, zamiana jednostek); kalkulowaniem wskaźników (np. średniej dobowej/miesięcznej wartości zmiennej, przyrostowa wartość zmiennej, predykcja zmiennej); generowanie automatycznych, cyklicznych raportów przesyłanych do użytkowników.

- Interfejs graficzny UI

Informacje przechowywane w bazie danych udostępniane są użytkownikom za pośrednictwem interfejsu graficznego, wyposażonego w zestaw narzędzi do analizy i przetwarzania dużych zbiorów danych. Dostęp do interfejsu użytkownika realizowany jest za pośrednictwem sieci Internet, bezpiecznym, szyfrowanym połączeniem z wykorzystaniem przeglądarki stron WWW. Dostęp do interfejsu zabezpieczony jest mechanizmem autoryzacyjnym. Użytkownicy otrzymują dostęp do określonych zasobów systemu po prawidłowym przejściu procesu uwierzytelnienia.

Za pośrednictwem interfejsu graficznego użytkownik uzyskuje również możliwość zdalnego sterowania pracą instalacji, której wyposażenie pozwala na przyjmowanie zdalnych poleceń z nadrzędnego systemu sterowania. Polecenia sterowania wykonywać można poprzez zadanie bieżących parametrów pracy oraz za pośrednictwem zdefiniowanych harmonogramów pracy: dobowych lub kalendarza rocznego.

- Raportowanie

Istotnym elementem SZE jest funkcja automatycznego raportowania. System posiada funkcję definiowania raportów, które generowane są cyklicznie dostarczając użytkownikowi skumulowaną informację o bieżącym zużyciu energii w budynku, wielkości wskaźników oraz o aktualnym stanie instalacji technicznych. Zdefiniowane raporty obejmować powinny wielkość produkcji i zużycia energii w raportowanym okresie, odniesienie do średniego wskaźnika każdego z rodzaju energii wykorzystywanej w budynku, maksymalne moce realizowane w stosunku do każdego z nośników energii.

- Alarmy

Funkcjonalność „Alarmów” pozwala na zdefiniowanie przez użytkownika wyrażenia logicznego, w wyniku którego system wykona określoną akcję polegającą m.in. na wygenerowaniu powiadomienia dla wskazanych użytkowników systemu. Konstrukcja wyrażenia logicznego opiera się na danych pomiarowych rejestrowanych w SZE oraz zastosowaniu operatorów logicznych i matematycznych do analizowania stanu. Alarmy przez wszystkim pozwalają identyfikować i niezwłocznie powiadamiać o wystąpieniu w instalacji anomalii polegającej na odchyleniu od wartości zadanej lub spodziewanej, wskazującej na wystąpienie stanu awarii lub utraty funkcjonalności danej instalacji.

Zakres integracji z SZE

W budynku CKS przy ul. Rydla 49 w Szczecinie przewiduje się integrację z SZE następujących obszarów, punktów pomiarowych oraz sterowania:

- Główny dwukierunkowy pomiar energii elektrycznej

Zabudowa w rozdzielnicach głównych budynku głównego dwukierunkowego pomiaru energii elektrycznej importowanej (pobieranej) z sieci elektroenergetycznej oraz eksportowanej (oddawanej) do sieci elektroenergetycznej.

- Instalacja fotowoltaiczna

Integracja istniejących elementów wyposażenia instalacji fotowoltaicznych zainstalowanych w budynku, tj. inwerterów instalacji fotowoltaicznej, liczników energii elektrycznej zabudowanych w rozdzielnicach RPV1 i RPV2, stan wyłączników nadprądowych strony AC instalacji fotowoltaicznej zabudowanych w rozdzielnicach RPV1 i RPV2.

- Źródło ciepła dla potrzeb ogrzewania pomieszczeń, wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz podgrzewu powietrza wentylacyjnego – węzeł cieplny

Integracja istniejących regulatorów ciepłowniczych stanowiących wyposażenie węzła cieplnego zainstalowanego w budynku.

Zabudowa głównego pomiaru ciepła dostarczanego do budynku poprzez przyłącze ciepłownicze do sieci ciepłowniczej SEC. Zabudowa pomiarów ciepła dla poszczególnych układów technologicznych węzła ciepłowniczego.

Zabudowa pomiaru ciśnienia zładu wewnętrznych instalacji ogrzewczych C.O. i C.T.

Zabudowa pomiaru objętości wody do napełniania zładu wewnętrznych instalacji ogrzewczych C.O. i C.T.

- Dystrybucja ciepła w budynku do poszczególnych stref;

Integracja projektowanych sterowników obiegu grzewczego odpowiadających za regulację ilościową i jakościową czynnika grzewczego do poszczególnych stref budynku.

- Wytwarzanie ciepłej wody użytkowej;

Zabudowa pomiaru objętości wody zimnej przeznaczonej do podgrzewu w układzie technologicznym węzła cieplnego.

- Dystrybucja ciepłej wody użytkowej do poszczególnych stref;

Integracja projektowanych sterowników odpowiadających za sterowanie pomp cyrkulacyjnych c.w. instalacji c.w. poszczególnych stref budynku.

- Instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej

Integracja projektowanych sterowników central wentylacyjnych odpowiadających ze regulację parametrów pracy urządzeń wchodzących w skład centrali wentylacyjnej.

Zabudowa pomiarów ciepła dla nagrzewnic wodnych poszczególnych central wentylacyjnych.

Zabudowa pomiarów zużycia energii elektrycznej dla poszczególnych central wentylacyjnych.

- Instalacja wodociągowa

Zabudowa głównego pomiaru objętości wody wodociągowej dostarczanej do budynku poprzez przyłącze wodociągowe do sieci wodociągowej ZWiK.

Zabudowa pomiaru ciśnienia wody w wewnętrznej instalacji wody zimnej w budynku.

- Parametry powietrza wewnętrznego w budynku

Zabudowa systemu pomiaru warunków powietrza wewnętrznego obejmujący pomiar temperatury i wilgotności względnej. Pomiar należy zainstalować w wybranych i uzgodnionych z Inwestorem pomieszczeniach, przewidzieć należy montaż 20 czujników. Z uwagi na przewidziane miejsce montażu czujników należy zastosować czujniki, które nie wymagają wykonania okablowania zasilającego i teletransmisyjnego, tj. pozwalające na komunikację bezprzewodową i zasilanie bateryjne.

Wytyczne dla urządzeń kontrolnych i pomiarowych objętych integracją z SZE

- Liczniki energii elektrycznej

Stosować elektroniczne liczniki energii elektrycznej, zgodne z Unijną Dyrektywą 2004/22/WE (certyfikacja MID) do prowadzenia pomiarów:

- bezpośrednich w układzie 1 fazowym 2 przewodowym
- bezpośrednich w układzie 3 fazowym 4 przewodowym
- półpośrednich z zastosowaniem przekładników prądowych o prądzie wtórnym 5A w klasie dokładności 0.5.

Dla głównych punktów pomiarowych stosować liczniki dwukierunkowe czterokwadrantowe z funkcjonalnością rejestracji rozszerzonych parametrów zasilania, z rejestracją energii i mocy czynnej, biernej pojemnościowej i biernej indukcyjnej.

Liczniki energii elektryczne wyposażone będą w interfejs komunikacyjny przewodowy z zastosowaniem protokołu Modbus-RTU lub bezprzewodowy z zastosowaniem komunikacji LoRaWAN na potrzeby przekazywania danych do SZE.

- Liczniki energii cieplnej

Stosować liczniki ciepła, zgodne z Unijną Dyrektywą 2004/22/WE (certyfikacja MID). składające się z przepływomierza z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, elektronicznego przelicznika wskazującego i parowanych rezystancyjnych czujników temperatury.

Liczniki ciepła wyposażone będą w interfejs komunikacyjny przewodowy z zastosowaniem protokołu M-Bus na potrzeby przekazywania danych do SZE.

- Wodomierze

Stosować wodomierze, zgodne z Unijną Dyrektywą 2004/22/WE (certyfikacja MID) z mechanicznym lub ultradźwiękowym pomiarem przepływu dla parametrów temperaturowych w mierzonej instalacji (do wody zimnej, ciepłej lub gorącej) przystosowane do montażu modułów komunikacyjnych do zdalnego przekazywania wskazań.

Wodomierze wyposażone będą w moduły (nakładki) komunikacyjne wyposażone w interfejs komunikacyjny przewodowy z zastosowaniem protokołu M-Bus lub w przypadkach gdy pomiar realizowany będzie poza budynkiem w interfejs komunikacyjny bezprzewodowy z zastosowaniem protokołu WirelessM-Bus na potrzeby przekazywania danych do SZE.

- Czujniki ciśnienia

Stosować czujniki ciśnienia do prowadzenia pomiaru ciągłego w instalacjach hydraulicznych w wykonaniu właściwym dla parametrów ciśnienia i temperatury mierzonego medium wyposażone w przetwornik pomiarowy z sygnałem wyjściowym 0-20mA lub 0-10V.

Rejestracja pomiarów realizowana będzie przez rejestratory sygnałów analogowych (właściwy dla sygnału wyjściowego) wyposażone w przewodowy interfejs komunikacyjny z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego Modbus-RTU na potrzeby przekazywania danych do SZE.

- Czujniki temperatury i wilgotności

Stosować elektroniczne czujniki temperatury i wilgotności względnej powietrza do zastosowań wewnętrznych ogólnych, z zasilaniem baterijnym i komunikacją bezprzewodową. Czujniki wyposażone będą w bezprzewodowy interfejs komunikacyjny z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego LoRaWAN na potrzeby przekazywania danych do SZE.

- Urządzenia sygnalizacyjne

W ramach integracji przewiduje się wykorzystanie istniejącej aparatury obiektowej niewyposażonej w interfejsy komunikacyjne pozwalające na przekazywanie danych do SZE a posiadające sygnalizacyjne styki przełączne lub przekaźnikowe służące do zdalnej sygnalizacji (znaczenie danego sygnału zależne od specyfikacji urządzenia) i możliwe do rejestrowania przez SZE.

Sygnały te rejestrować należy rejestratorami wejść cyfrowych (sygnałów binarnych) wyposażonym w przewodowy interfejs komunikacyjny z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego Modbus-RTU na potrzeby przekazywania danych do SZE.

- Sterowniki / regulatory / rejestratory

Stosować sterowniki i rejestratory mikroprocesorowe dedykowane (np. dla węzłów cieplnych, central wentylacyjnych, itp.) przystosowane do współpracy z daną instalacją lub swobodnie programowalne z autorską aplikacją sterującą. Sterowniki i rejestratory wyposażone w wejścia i wyjścia typu i w ilości niezbędnej z punktu widzenia obsługiwanej instalacji.

Sterowniki wyposażone będą w przewodowy interfejs komunikacyjny z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego ModbusTCP lub Modbus-RTU lub BACnet MS/TP lub BACnet IP na potrzeby przekazywania danych do SZE.

System zarządzania energią jednocześnie powinien współpracować oraz spełniać wytyczne z załącznika nr 3 - OPZ na system zarządzania energią, który został przygotowany wspólnie z BPPP na początku pracy BZE. OPZ jest podstawą do dalszych działań Gminy Miasta Szczecin w zakresie rozwoju systemu zarządzania energią.

## 11. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

**UWAGA:** Planowane prace nie obejmują zagadnień bezpieczeństwa pożarowego wewnątrz budynku jak i zagospodarowania, gdyż zgodnie z umową zakres prac ogranicza się tylko do termomodernizacji oraz prac remontowych.

### Klasyfikacja pożarowa

Obiekt składa się z segmentów i zalicza się ze względu na:

a) Przeznaczenie i sposób użytkowania

- Budynek A - zagrożenia ludzi ZLIII (szkoła) oraz piwnica określona jako PM;
- Budynek B - zagrożenia ludzi ZLIII (szkoła) oraz piwnica określona jako PM;
- Budynek C - zagrożenia ludzi ZLI (sale gimnastyczne);
- Budynek D - zagrożenia ludzi ZLIII (szkoła) oraz klasy zerowe (ZLII);
- Budynek stołówki z kuchnią i jadalnią - zagrożenia ludzi ZLIII (szkoła i kuchnia) oraz piwnica określona jako PM;
- Budynek basenu - zagrożenia ludzi ZLI (basen) oraz piwnica określona jako PM;
- Budynek auli - zagrożenia ludzi ZLIII (szkoła) oraz piwnica określona jako PM.

b) Wysokości zabudowy i ilość kondygnacji:

- Budynek A - wysokość 15m - budynek średniowysoki (SW)  
(3 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna);
- Budynek B - wysokość 7,9m - budynek niski (N)  
(2 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna);

- Budynek C - wysokość 13,4m - budynek średniowysoki (SW)  
(1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna);
- Budynek D - wysokość 15m - budynek średniowysoki (SW)  
(4 kondygnacje nadziemne)
- Budynek kuchni/stołówki - wysokość 8,8m - budynek niski (N)  
(2 kondygnacje nadziemne i 1 kondygnacja podziemna);
- Budynek basenu - wysokość 13,4m - budynek średniowysoki (SW)  
(1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna);
- Budynek auli - wysokość 9,95m - budynek niski (N)  
(1 kondygnacja nadziemna i 1 kondygnacja podziemna).

d) Powierzchnia wewnętrzna całego budynku ok. 13970 m<sup>2</sup>, w tym:

- powierzchnia wewnętrzna budynku A - ok. 3000 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia wewnętrzna budynku B - ok. 950 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia wewnętrzna budynku C - ok. 1780 m<sup>2</sup>
- powierzchnia wewnętrzna budynku D - ok. 4750 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia wewnętrzna budynku auli - ok. 590 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia wewnętrzna budynku kuchni/stołówki - ok. 1100 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia wewnętrzna budynku basenu - ok. 1800 m<sup>2</sup>,

e) Kubatura brutto: ok 65 000m<sup>3</sup>

f) W budynku nie ma pomieszczeń zagrożonych wybuchem

g) Wymagana klasa odporności pożarowej budynku – „B”.

### **Odporność pożarowa i ogniowa elementów budowlanych**

Wymagana klasa odporności pożarowej:

- budynek A - klasa odporności pożarowej - „B”
- budynek B - klasa odporności pożarowej - „C”
- budynek C - klasa odporności pożarowej - „B”
- budynek D - klasa odporności pożarowej - „B”
- budynek auli - klasa odporności pożarowej - „C”
- budynek kuchni/stołówki - klasa odporności pożarowej - „C”
- budynek basenu - klasa odporności pożarowej - „B”

Z uwagi na różne przeznaczenie proponuje się ujednolicić klasę odporności pożarowej dla budynku jako „B”

Odporność ogniowa elementów budowlanych jest nie niższa niż określona w poniższej tabeli.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5) *)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1),2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
1	2	3	4	5	6	7
„B”	R 120	R 30	R E I 60	E I 60 (o↔i)	E I 30	R E 30

\*) Z zastrzeżeniem § 219 ust. 1.

#### Oznaczenia w tabeli:

R – nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas ogniowej elementów budynku

E – szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.

I – izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.

(-) – nie stawia się wymagań

c.d. oznaczeń w tabeli:

- klasy
- 1) Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej odporności pożarowej budynku.
  - 2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego, wraz z połączeniem ze stropem.
  - 3) Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20 % jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop, albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.
  - 4) Dla ścian komór zsypu wymaga się klasy EI60, a dla drzwi komór zsypu klasy EI 30.
  - 5) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

#### **UWAGA:**

- 1) Ściany zewnętrzne i dach wykonać jako nierozprzestrzeniające ognia – tzn. elementy budynku nierozprzestrzeniające ognia- obecnie klasa reakcji na ogień min BROOF(t1) -zarówno przy działaniu ognia wewnątrz, jak i od zewnątrz budynku ,
- 2) Na granicy istniejących i przyszłych planowanych wydzieleni stref pożarowych zastosować na ścianach zewnętrznych ocieplenie z materiałów niepalnych (np. Wełna mineralna) oraz stolarkę w systemie odporności pożarowej EI60
- 3) Ocieplenie dachów na granicach stref pożarowych wykonać z materiałów niepalnych

#### **Strefy przeciwpożarowe**

Obecnie budynek SP55 nie ma wydzielonych stref pożarowych ani klatek schodowych na zasadach szczególnych. Podczas projektowania termomodernizacji należy uwzględnić podział na strefy pożarowe określone w Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego, a w razie potrzeby poprosić o pomoc autora tej instrukcji. Należy uwzględnić przyszłe wydzielenie stref pożarowych poszczególnych kategorii zagrożenia ludzi oraz wydzielenie stref PM (piwnica i wszelkie pomieszczenia techniczne i magazynowe). Ponadto należy przewidzieć przyszłe wydzielenie klatek schodowych.

Maksymalne powierzchnie stref pożarowych:

- ZLI (SW) - 5000m<sup>2</sup>
- ZLII (SW) - 5000m<sup>2</sup>
- ZLIII (N) - 8000m<sup>2</sup>
- ZLIII (SW) - 5000m<sup>2</sup>
- ZLV - 8000m<sup>2</sup>
- PM - 5000m<sup>2</sup>

zakresie W razie konieczności lokalizacji dodatkowych klas zerówkowych w części szkoły należy tą część wydzielić jako odrębną strefę ZLII oraz uzyskać wszelkie zgody i pozwolenia w związanym z przebudową.

#### **Warunki ewakuacji**

Planowana termomodernizacja nie zmienia warunków ewakuacji w budynku. Przy wymianie drzwi zewnętrznych należy pilnować, aby nie zmniejszyć światła przejścia drzwi. Drzwi ewakuacyjne dodatkowo wyposażać w uchwyty antypaniczne od wewnątrz umożliwiające odryglowanie drzwi.

#### **Zabezpieczenie instalacyjne**

Budynek nie podlega przebudowie. W zakresie termomodernizacji uwzględniono:

- rozdział istniejącej instalacji hydrantowej od zimnej wody użytkowej wraz z priorytetem
- przy remoncie dachu wymiana instalacji odgromowej i uziemiającej.

Projekty techniczne lub wykonawcze urządzeń i instalacji przeciwpożarowych należy uzgodnić

z rzeczoznawcą ppoż.,

### Wystrój wnętrz i wyposażenie

Wymagania dla wbudowanych materiałów wykończeniowych, izolacji instalacyjnych oraz materiałów wykończeniowych luźno zwisających (kurtyny, kotary, zasłony, draperie, żaluzje), które można stosować w strefach pożarowych zaliczanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, II, III, IV i ZL V oraz dla materiałów i izolacji na instalacjach w obrębie dróg ewakuacji określa tabela 1. „Wymagania klasyfikacyjne w zakresie: klasy reakcji na ogień, kapania płonących kropli, toksyczności i intensywności dymienia”. Biorąc pod uwagę fakt, iż budynek będzie się zaliczał do kategorii zagrożenia ludzi ZLI, ZLII, ZL III oraz ZL V, meble wbudowane, wykładziny podłogowe, zasłony i firany winny spełniać kryteria zawarte w poniższej tabeli

### Wymagania klasyfikacyjne w zakresie: klasy reakcji na ogień, płonących kropli, toksyczności i intensywności dymienia

Lp.	Nazwa elementu, materiału	Miejsce zastosowania	dopuszczalna klasa reakcji na ogień	Dokument odniesienia
1	2	3	4	5
1.	Wykładziny i okładziny podłogowe	Podłogi w strefach ZL I, II, III i V	A <sub>fl</sub> ; A <sub>2fl</sub> – s1; B <sub>fl</sub> – s1; C <sub>fl</sub> – s1	PN-EN 13501-1:2008
2.	Okładziny ściennie o grubości powyżej 0,5 mm	Strefy pożarowe ZL I, II, III i V	A1; A2 – s1, d0; B – s1, d0; C – s1, d0, D – s1, d0	PN-EN 13501-1:2008
3.	Meble wbudowane na stałe	Strefy pożarowe ZL I, II, III i V	A1; A2 – s1, d0; B – s1, d0, C – s1, d0, D – s1, d0	PN-EN 13501-1:2008
4.	Sufity podwieszane	Strefy pożarowe ZL I, II, III i V	A1; A2 – s1, d0; B1 – s1, d0;	PN-EN 13501-1:2008
5.	Meble tapicerowane	Drogi ewakuacyjne (hole, korytarze, atria, przedsionki) oraz sale konferencyjne i inne powyżej 300 osób	Wymagana trudno zapalność wg kryteriów zawartych w normach	PN-EN 1021-1:2014, PN-EN 1021-2:2014 oraz PN-B-02855:1988
6.	Materiały zwisające (firany, zasłony, kotary, kurtyny)	Strefy pożarowe ZL I, II, III i V	Wymagana trudno palność oraz mała toksyczność i brak intensywnego dymienia w trakcie termicznego rozkładu wg kryteriów zawartych w normach	PN-EN ISO 6940:2005 i PN-EN ISO 6941:2005, lub PN-EN 1102:1999/A1:2006 PN-EN 13773:2004
7.	Izolacje przewodów elektrycznych i teleelektrycznych	Strefy pożarowe ZL I, II, III i V z wyłączeniem dróg ewakuacji	D <sub>ca</sub> – s2, d1, a3	PN-EN 50399 PN-EN 6332-1-2 PN-EN



		j.w. – drogi ewakuacyjne	B2 <sub>ca</sub> – s1b, d1, a1	50575:2015-03 N SEP-E-007:2017
8.	Otuliny ciepłochronne przewodów: wod.-kan., c.o.; klimatyzacyjnych i wentylacyjnych	Strefy pożarowe ZL I, II, III, IV, V oraz PM	A1 <sub>L</sub> ; A2 <sub>L</sub> – s1, d0 B <sub>L</sub> – s1, d0	PN-EN 13501-1:2008

## 12. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY I PROWADZENIE PRAC

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z PFU, projektem budowlanym, projektem wykonawczym, oraz przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.

### Wymagane dokumenty wykonawcy, pozwolenia, uzgodnienia.

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej sporządzi niżej wymienione opracowania oraz uzyska dla nich akceptację, oraz w razie potrzeby, innych kompetentnych władz, a także odpowiednich użytkowników i właścicieli:

- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia
- Projekt Organizacji technologii Robót (Program Robót) spójny z PZJ, obejmujący min: wybór materiałów, kolejność prowadzenia robót, opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych, zakres i metodykę prowadzenia prób i badań, wykaz koniecznych badań w trakcie wykonywania robót i badań powykonawczych
- Propozycje Robót dotyczących ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników, znajdujących się w strefie oddziaływania Robót
- Procedura Przeprowadzenia Prób Końcowych
- Procedura zgłaszania i usuwania wad.

Powyższa lista opracowań nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu. Dla Robót, dla których będzie to niezbędne, w przypadku kiedy Dokumentacja techniczna będzie niewystarczająca Wykonawca zobowiązany jest przed Rozpoczęciem tych Robót, opracować projekty wykonawcze (rysunki wykonawcze i szczegóły) zgodnie z którymi będzie realizował roboty. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać wymagane z prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

### Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy po uzyskaniu przez wykonawcę wymaganych uzgodnień, pozwoleń prawnymi i administracyjnymi oraz zaakceptowanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej.

### Zagospodarowanie terenu budowy

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać zagospodarowania terenu budowy co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych
- wykonania dróg, wejść i przejść dla pieszych
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego
- urządzenie składowisk materiałów i wyrobów

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy. Wszystkie przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i

oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowy.

### **Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową budowlaną i wykonawczą dostarczaną przez:

- Wykonawcę - budowlaną i wykonawczą
- Wykonawcę – powykonawczą.
- protokoły odbiorów (odbioru , próby szczelności, badania itp.)
- inne, jeśli są wymagane

Dopuszcza się do jednostkowego stosowania wyroby wykonane wg dokumentacji indywidualnej (warsztatowej) dla której dostawca wyda oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją oraz przepisami i odpowiednimi normami. Oświadczenie takie zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane winno być przechowywane przez Zamawiającego przez okres realizowanych robót. Protokoły powinny zawierać potwierdzenie zgodności wykonania z przepisami techniczno-wykonawczymi, polskimi normami oraz potwierdzenie bezpieczeństwa użytkowania

### **Zgodność robót z dokumentacją projektową i PFU**

Program Funkcjonalno-Użytkowy wraz z załącznikami i dokumentami przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i PFU.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w PFU będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub PFU i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **Zaplecze budowy**

- Wykonawca zapewni zaplecze we własnym zakresie i na własny koszt. Zaplecze budowlane winno spełnić wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Zaplecze winno być zlokalizowane w miejscu do tego wyznaczonym uzgodnionym z użytkownikiem obiektu. Teren budowy jest ograniczony - w razie takiej konieczności Wykonawca zlokalizuje część elementów zaplecza poza Terenem Budowy.
- Wykonawca winien zabezpieczyć zaplecze w odpowiednią ilość przenośnych toalet. Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ich we właściwym stanie oraz odpowiednio częsty wywóz nieczystości. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po zakończeniu robót.
- Wykonawca we własnym zakresie zapewni łączność telefoniczną na własny użytek. Wykonawca poniesie wszystkie opłaty z tym związane.

### **Wykonawca ustali adres pocztowy do korespondencji.**

Biura Wykonawcy nie zostaną zlikwidowane do pory nie zostanie wydane Świadectwo Przejęcia Robót lub Protokół Odbioru Końcowego. Wykonawca odpowiada za zapewnienie i usunięcie niezbędnego dostępu do Placu Budowy. Ewentualne uszkodzenia będą naprawiane na koszt Wykonawcy. Wszelkie drogi wjazdowe będą utrzymywane w czystości i wolne od przeszkód.

### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w należyтым porządku
- odpady i śmieci z terenu budowy będą zagospodarowane zgodnie z ustawą o odpadach i wywożone na bieżąco
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- Zaplecze budowy i prace realizować z uwzględnieniem zapisów operatu dendrologicznego.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych

2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych kierownik budowy ma obowiązek sporządzić „plan bio”.

Ponadto wykonawca ma spełnić obowiązki wynikające z zasady DNSH zawartej w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088 w szczególności :

- wykonanie maksymalizacji wolumenu (wagowo) odpadów budowlanych i rozbiórkowych innych niż niebezpieczne skierowanych do ponownego użycia, recyklingu i odzysku o minimalnym progu na poziomie 70%;
- wprowadzenie środków służących redukcji emisji hałasu, kurzu i zanieczyszczeń w trakcie robót budowlanych i konserwacyjnych;
- zapewnienie odpowiednio wykwalifikowanego i przeszkolonego personelu w przypadku konieczności prowadzenia prac związanych z usuwaniem materiałów zawierających azbest;
- zapewnienie dla materiałów budowlanych, z którymi kontakt będą mieli ludzie, spełnienia norm dotyczących: emisji formaldehydu na poziomie poniżej 0,06 mg/m<sup>3</sup>, emisji rakotwórczych lotnych związków organicznych kategorii 1A i 1B na poziomie poniżej 0,001 mg/m<sup>3</sup>.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

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

### **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń na terenie budowy i powiadomić Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia ro-

bót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Na terenie budowy należy urządzić wydzielone pomieszczenia szatni na odzież roboczą i ochronną, umywalni, jadalni, suszarni i ustępów. Jeżeli przewiduje to zawarta umowa, to dopuszczalne jest korzystanie przez Wykonawcę z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych Zamawiającego. Palenie tytoniu na terenie budowy może się odbywać wyłącznie na otwartej przestrzeni lub w specjalnie do tego celu przygotowanym pomieszczeniu (palarni).

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Pracownicy Wykonawcy używać będą jednolitych, estetycznych i przystosowanych do warunków pracy ubrań roboczych i stosowania odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej. Wykonawca opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a także będzie modyfikować ten plan dla zapewnienia jego zgodności z wymogami prawa oraz postępem prac.

Plan Bioz będzie opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (DZ. U. Nr 120, poz. 1126). Wykonawca będzie w pełni stosować odpowiedni przepisy BHP w okresie obowiązywania kontraktu. Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczne Wykonywanie Robót. Wykonawca zapewni, że wszystkie czynności wykonywane będą bezpiecznie oraz, że osoby odpowiedzialne za BHP wykonają pracę prawidłowo. Przestrzeganie zasad BHP podczas realizacji Robót będzie warunkiem niezbędnym do ich odebrania. Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne w tym zakresie środki na poziomie, co najmniej określonym przez obowiązujące przepisy. Wykonawca udokumentuje każdy wypadek zgodnie zobowiązującym prawem i powiadomi o jakichkolwiek wypadkach czy obrażeniach doznanych w trakcie prowadzenia robót nie później niż 24 godziny od zaistnienia zdarzenia. Wykonawca podejmie wszelkie środki, aby zabezpieczyć budowę przed pożarem przy użyciu odpowiedniego sprzętu ppoż. Oraz przez wyznaczenie dróg ewakuacyjnych dla osób przebywających na placu Budowy. Wykonawca wyposaży budynki i budowle w alarm przeciwpożarowy i przenośne środki gaśnicze. Wykonawca wyposaży budynki i budowle w apteczki pierwszej pomocy

W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z:

- Kodeksu pracy ; dział Dziesiąty – „ Bezpieczeństwo i higiena pracy” (ustawa z dnia 2 lutego 1996r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych ustaw
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
- Rozrządzenie Ministerstwa Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonane przez co najmniej dwie osoby

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychoruchowej
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby wykonane instalacje i jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

### **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

### **Prowadzenie robót zgodnie z prawem**

Roboty należy prowadzić zgodnie z prawem. Wykonawca zapozna się z odpowiednimi uregulowaniami prawnymi, ustawami i przepisami obowiązującymi w Polsce jak również z Normami Polskimi, które w jakikolwiek sposób odnoszą się do Robót od działań podejmowanych w ramach tego Kontraktu. W przypadku braku Polskich Norm w danej dziedzinie należy stosować się do Norm Europejskich. Wykonawca powinien postępować zgodnie z następującymi polskimi regulacjami prawnymi:

- Prawo Budowlane i odnośne rozporządzenia wykonawcze
- Ustawy o wyrobach budowlanych
- Ustawa o systemach oceny zgodności
- Prawo geologiczne i odnośne rozporządzenia
- Prawo geodezyjne i kartograficzne
- Prawo Ochrony Środowiska odnośne Rozporządzenia wykonawcze
- Ustawy o odpadach
- Prawo energetyczne i odnośne rozporządzenia wykonawcze
- Prawo wodne i odnośne rozporządzenia wykonawcze
- Kodeks Pracy i przepisy dotyczące ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy
- Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.

Wszelkie Dobra, Materiały, jak również jakość ich wykonania powinny być zgodne z Polskim Prawem Budowlanym, polskimi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich Norm Europejskich lub jeśli nie ma odpowiednich norm, z najlepszą praktyką. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Instytucie Norm Polskich.

## **13. UWAGI KOŃCOWE**

- Wszelkie użyte w programie funkcjonalno-użytkowym nazwy własne materiałów i urządzeń służą określeniu standardu wykonania, lecz dopuszcza się zastosowanie „równoważnych” materiałów i urządzeń do podanych w dokumentacji projektowej, pod warunkiem zapewnienia tym materiałom lub urządzeniom parametrów technicznych „nie gorszych” niż przyjęte w projekcie.
- W przypadku wystąpienia wątpliwości lub niejasności związanych z PFU uzgodnić sposób rozwiązania z autorem niniejszego opracowania.

- Przy doborze elementów wykończeniowych należy zwracać uwagę na jednorodność stylistyczną urządzeń (materiał, styl).
- Przy doborze materiałów budowlanych i wykończeniowych należy stosować rozwiązania systemowe wg technologii jednego producenta zgodnie z przeznaczeniem i koniecznymi parametrami do uzyskania.
- Z uwagi na publiczny i reprezentacyjny charakter budynku zaleca się realizację inwestycji przez jednego generalnego wykonawcę z zastosowaniem tych samych materiałów i rozwiązań dla całego budynku. Dopuszcza się realizację instalacji wewnętrznych przez odrębny podmiot przy założeniu koordynacji całości prac przez generalnego wykonawcę.
- Wszystkie prace należy wykonywać z zachowaniem przepisów BHP (Rozp. Min. Pracy i Polityki Socjalnej z w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z Rozp. Min. Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych), szczegółowych norm i wymagań technicznych, warunków wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz instrukcji producenta.
- W trakcie realizacji obiektów należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub jeśli są przedmiotem Norm Państwowych, zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.
- Całość robót budowlanych prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie z przepisami BHP.
- W trakcie prac należy przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru robót oraz obowiązujących zasad bezpieczeństwa pracy.
- Prace należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Roboty betonowe należy prowadzić zgodnie z PN-63/B06251
- Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- Instalacje elektryczne należy wykonywać po wykonaniu głównych robót w zakresie instalacji sanitarnych.- Przed przekazaniem do eksploatacji instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary kontrolne w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym, izolacji przewodów zasilających
- Przyszły wykonawca powinien dysponować umową na wywóz odpadów.
- Na czas prac budowlanych należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia przed upadkiem pracowników przy pracach na wysokości i zabezpieczenia przed spadającymi rzeczami.
- W razie wątpliwości lub konieczności zmian materiałowych oraz konstrukcyjnych należy kontaktować się z projektantem.- Prace budowlane mogą być wykonywane tylko na obszarze objętym pozwoleniem na budowę, a po zakończeniu teren budowy należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.
- Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z projektem, z zachowaniem przepisów BHP, szczegółowych norm i wymagań technicznych, warunków wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz instrukcji producenta.
- Wszystkie zastosowane materiały i procesy technologiczne muszą posiadać aktualne atesty i certyfikaty wymagane przepisami szczegółowymi.
- Wszystkie instalowane urządzenia muszą być w pełni sprawne, oraz posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z polskimi normami.
- Obok urządzeń należy umieścić w widocznym miejscu instrukcję obsługi. Montaż i rozruch należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, a w razie konieczności w jego obecności.
- Na czas budowy należy zapewnić apteczkę pierwszej pomocy medycznej.
- Niezależnie od informacji technicznych zawartych w projekcie, wykonawcę poszczególnych robót budowlanych obowiązują: "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", normy obowiązkowego stosowania i odpowiednie normy nieobowiązkowe, które to materiały należy traktować jako uzupełnienia dokumentacji.
- Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych zgodnie z Rozp. Min. Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i

ochrony zdrowia.

- Inwestor, składając zawiadomienie o chęci rozpoczęcia prac budowlanych jest obowiązany wystąpić o wydanie dziennika budowy. Dziennik powinien być prowadzony zgodnie z Rozp. Min.Inf. z 26.06.2002r.. Za właściwe prowadzenie dziennika, jego stan oraz właściwe przechowywanie na budowie odpowiada kierownik budowy.
- Inwestycja może być eksploatowana jedynie zgodnie z jej przeznaczeniem określonym w dokumentacji projektowej przedłożonej do pozwolenia na budowę. Jakakolwiek zmiana przeznaczenia wymaga odpowiedniej dokumentacji projektowej i zmiany pozwolenia na budowę.

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**