

STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY
NAZWA INWESTYCJI WG UMOWY	Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej dla zadania „Budowa infrastruktury edukacyjnej przy Zespole Szkolno-Przedszkolnym w Zalesiu”, wraz z pełnieniem nadzoru autorskiego.
NAZWA ZAMIERZENIA	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZALESIU
KATEGORIA OBIEKTU BUD.	IX, XV
ADRES OBIEKTU BUD.	Marianów, gm. Wodzierady, pow. łaski, woj. łódzkie
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK	działka nr 197/1, 197/2, 197/3, 192, 167/1, obręb 0016 Mauryców-Marianów, jedn. ewid.: 100305_2
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA WODZIERADY Wodzierady 24, 98-105 Wodzierady
DATA	30 KWIETNIA 2024

Dokument ten został opracowany na potrzeby Klienta, a jego zawartość jest własnością firmy Zeneris Projekty S.A. i nie powinna być wykorzystywana w celach innych niż określonych kontraktem z Klientem lub innym dokumentem formalnym oraz kopiowana, używana lub dystrybuowana w żadnych celach

PROJEKTANCI		
KONSTRUKCJA	mgr inż. STEFAN WYCZKOWSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr WKP/0286/PWOK/15	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. ALBERT SMUCEROWICZ upr. w specj. instal. nr WKP/0153/PWOS/12	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. ANDRZEJ WRÓBLEWSKI upr. w specj. instal. nr LBS/0096/POOE/12	
SPRAWDZAJĄCY		
KONSTRUKCJA	inż. JAN PUCHALSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr 177/79/Pw	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. RADOSŁAW DZIUBCZYŃSKI upr. w specj. instal. nr WKP/0359/PWOS/09	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. MATEUSZ ŁYCZKO upr. w specj. instal. nr OPL/1824/PWBE/20	

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA BUDOWLANA.....	3
1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	3
2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego	5
3. Charakterystyka energetyczna budynku	5
4. Obliczenia konstrukcyjne	5
5. Warunki ochrony przeciwpożarowej	6
6. Uwagi końcowe.....	7
CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA SANITARNA.....	8
7. Przedmiot i zakres opracowania	8
8. Charakterystyka energetyczna budynku	8
9. Instalacja ogrzewania.....	9
10. Źródło ciepła	10
11. Instalacja wodociągowa	12
12. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	13
13. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	13
14. Uzbrowienie terenu	22
CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – TECHNOLOGIA KUCHNI	26
15. Przedmiot i zakres opracowania	26
16. Program funkcjonalny	26
17. Pomieszczenia	26
18. Wytyczne branżowe.....	28
19. Wymagania BHP	29
20. Tabela zbiorcza	30
CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA ELEKTRYCZNA	31
21. Przedmiot i zakres opracowania	31
22. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne	31
23. Zasilanie	31
24. Wytyczne do układania kabli nN	32
25. Rozdział energii elektrycznej wewnątrz budynku	32
26. Okablowanie i trasy kablowe	32
27. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	33
28. Instalacja gniazd i siły	33
29. Instalacje połączeń wyrównawczych i uziemień	34
30. Ochrona odgromowa	35
31. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	35
32. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	35
33. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	35
34. Instalacja LAN.....	36
35. Instalacja CCTV	37

36. System nagłośnienia	40
37. System sygnalizacji przyzywowej	41
38. Instalacja fotowoltaiczna	42
39. Pomiary i odbiory	44
40. Obliczenia	45

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU 47

1. Oświadczenie projektanta	47
2. Charakterystyka energetyczna budynku	48
3. Warunki techniczne przyłączenia do sieci wod-kan	65
4. Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej	66

CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU

S.1 Plan sytuacyjny – branża sanitarna	1:500
S.2 Rzut poziomu 0 – instalacja wentylacji	1:100
S.3 Rzut poziomu 1 – instalacja wentylacji	1:100
S.4 Rzut dachu – instalacja wentylacji	1:100
S.5 Przekroje – instalacja wentylacji	1:100
S.6 Elewacje – instalacja wentylacji	1:100
S.7 Rzut poziomu 0 – instalacja ogrzewania	1:100
S.8 Rzut poziomu 1 – instalacja ogrzewania	1:100
S.9 Schemat źródła ciepła	- - -
S.10 Rozwinięcie instalacji c.o. i c.t.	1:100
S.11 Rzut poziomu 0 – instalacja wody	1:100
S.12 Rozwinięcie instalacji wody	1:100
S.13 Rzut poziomu 0 – instalacja kanalizacji i gazu	1:100
S.14 Rozwinięcie instalacji kanalizacji cz. I	1:100
S.15 Rozwinięcie instalacji kanalizacji cz. II	1:100
S.16 Rozwinięcie instalacji kanalizacji cz. III	1:100
S.17 Przyłącze wodociągowe	1:100/200
S.18 Przyłącze kanalizacji sanitarnej	1:100/200
S.19 Zewnętrzna instalacja gazu	1:100/200
E.1 Plan sytuacyjny – branża elektryczna	1:500
E.2 Instalacja oświetleniowa	1:100
E.3 Instalacja gniazd i siły	1:100
E.4 Instalacje elektryczne – poziom 1	1:100
E.5 Instalacja uziemiająca	1:100
E.6 Instalacja odgromowa	1:100
E.7 Instalacja teletechniczne	1:100
E.8 Schemat rozdzielnic głównej RG	- - -
E.9 Schemat rozdzielnic kuchni RK	- - -
E.10 Schemat DC instalacji fotowoltaicznej	- - -
E.11 Schemat instalacji LAN i CCTV	- - -
E.12 Schemat nagłośnienia sali gimnastycznej	- - -
E.13 Schemat instalacji przyzywowej	- - -

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA BUDOWLANA

1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

1.1. Elementy konstrukcyjne

- Fundamenty
 - Ławy fundamentowe – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, o wymiarach pokazanych na rysunku, zbrojone podłużnie w świetle ścian fundamentowych 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 25cm
 - Podbeton – z betonu klasy C8/10 gr. 10cm układany na gruncie niespoistym, stanowiącym wymianę gruntów słabonośnych, o wskaźniku zagęszczenia $I_s > 0,98$
 - Ściany fundamentowe – murowane z bloczków betonowych gr. 25cm na zaprawie cementowej zwykłej klasy M5
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych – styropian ekstrudowany gr. 20cm
- Ściany nadziemne i kominy
 - Ściany nośne – murowane z pustaków ceramicznych gr. 25cm na cienkowarstwowej zaprawie systemowej
 - Ściany działowe – murowane z bloczków z betonu komórkowego gr. 10 i 15cm na cienkowarstwowej zaprawie systemowej
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych – wełna mineralna gr. 25cm
 - Kominy – systemowe pustaki z keramzytobetonu
- Nadproża, belki stropowe i wieńce
 - Nadproża okienne i drzwiowe – systemowe prefabrykowane belki strunobetonowe typu SBN120, układane w ścianach nośnych po 2szt nad otworem
 - Belki stropowe – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25:
 - B.1 – 25x30cm, zbrojona dołem 8 prętami $\varnothing 12$ oraz górą 2 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 10cm
 - B.2 – 25x30cm, zbrojona dołem 5 prętami $\varnothing 12$ oraz górą 2 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 15cm
 - B.3 – 25x50cm, zbrojona dołem 5 prętami $\varnothing 12$ oraz górą 2 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 30cm
 - Wieńce – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, zbrojone podłużnie 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN i poprzecznie strzemionami $\varnothing 6$ co 25cm
- Schody i strop
 - Biegi i spocznik BS.1 i BS.2 – żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy C20/25, o grubości 15cm, zbrojone prętami $\varnothing 10$ ze stali A-IIIIN co 15cm
 - Płyta stropowa PS.1 – żelbetowa wylewana na mokro z betonu klasy C20/25, o grubości 15cm, zbrojona prętami $\varnothing 10$ ze stali A-IIIIN co 15cm
- Dach nad salą sportową
 - Konstrukcja – prefabrykowane dźwigary kratowe, rozłożone w rozstawach osiowych pokazanych na rysunku, z elementami z drewna klasy C24, pas górny 7,5x20cm, pas dolny 7,5x15cm, krzyżulce 7,5x7,5cm, zaimpregnowane środkiem przeciwgrzybicznym i przeciwogniowym
 - Forma dachu – dwuspadowa o pochyleniu 15° pokryta blachodachówką
- Dach nad pozostałą częścią budynku
 - Konstrukcja między osiami A-C – prefabrykowane dźwigary kratowe, rozłożone w rozstawach osiowych pokazanych na rysunku, z elementami z drewna klasy C24, pas górny i dolny 5x10cm, krzyżulce 5x5cm i 5x10cm, zaimpregnowane środkiem przeciwgrzybicznym i przeciwogniowym
 - Konstrukcja między osiami C-E – krokwie z drewna klasy C24, rozłożone w rozstawach osiowych pokazanych na rysunku, o przekroju K.1-10x15cm i K.2-15x15cm
 - Forma dachu – jednospadowa o pochyleniu 3,5% pokryta papą termozgrzewalną

1.2. Izolacje

- Przeciwwilgociowa i przeciwwodna
 - Pozioma ścian fundamentowych – 2x papa termozgrzewalna
 - Podłoga na gruncie – 2x papa termozgrzewalna
 - Pionowa ścian fundamentowych – 2x papa termozgrzewalna z folią kubełkową i drenażem opaskowym z obsypką żwirową wokół budynku
- Termiczna i akustyczna
 - Ściany fundamentowe – styropian ekstrudowany gr. 20cm
 - Podłoga na gruncie – styropian twardy EPS 100 gr. 15cm
 - Ściany nadziemne – wełna mineralna gr. 25cm
 - Stropodach – wełna mineralna gr. 30cm
- Paroszczelna
 - Od spodu pasa dolnego dźwigara kratowego pod wełną mineralną – folia polietylenowa
 - Na pasie górnym dźwigara kratowego pod deskowaniem – membrana dachowa o wysokiej paroprzepuszczalności

1.3. Roboty wykończeniowe

- Wykończenie wewnętrzne – kolorystykę uzgodnić z Inwestorem na etapie budowy
 - Ściany podłużne sali gimnastycznej – tynk cementowo-wapienny, dwuwarstwowy, zatarty na gładko, malowany farbami emulsyjnymi lateksowymi
 - Ściany poprzeczne sali gimnastycznej – płyty klinkierowe elewacyjne wielkogabarytowe
 - Ściany pomieszczeń – tynk cementowo-wapienny, dwuwarstwowy, zatarty na gładko, malowany farbami emulsyjnymi
 - Ściany pomieszczeń sanitarnych – okładzina z płytek ceramicznych na zaprawie klejącej, ułożona na pełną wysokość ściany
 - Ściany komunikacji – lamperia z tynku mozaikowego do wysokości 1,20m od posadzki
 - Sufit sali gimnastycznej – specjalistyczne płyty wykonane ze skalnej wełny mineralnej, charakteryzujące się odpornością na uderzenia w klasie 1A i pochłanianiem dźwięków w klasie A
 - Sufity – podwieszone, kasetonowe, montowane na systemowej konstrukcji wsporczej
 - Posadzka sali gimnastycznej – specjalistyczna nawierzchnia sportowa składająca się z warstwy elastycznej (mata gumowa klejona do podłoża), warstwy zamykającej (system szpachlowy), warstwy nośnej (masa poliuretanowa) oraz warstwy finalnej (lakier zapewniający wysokie parametry użytkowe odnośnie ścieralności i poślizgu)
 - Posadzki – płytki gresowe na kleju ułożone na wylewce cementowej
 - Posadzki sal dydaktycznych i pom. administracyjnych – wykładzina homogeniczna PVC zmywalna, wywinięta na cokole, ułożona na wylewce cementowej
 - Stolarka drzwiowa 1-skrzydłowa – skrzydła drewniane, wyposażone w trzy zawiasy, zamek zapadkowo-zasuwkowy, klamkę zwykłą z obu stron oraz podcięcie wentylacyjne, ościeżnice drewniane regulowane
 - Stolarka drzwiowa 2-skrzydłowa – profile aluminiowe „zimne” z uszczelkami EPDM, przeszklone pakietem trzyszybowym, wyposażone w trzy zawiasy, zamek zapadkowo-zasuwkowy oraz klamkę zwykłą z obu stron
 - Parapety – konglomerat granitowy
 - Balustrady klatki schodowej – profile ze stali nierdzewnej
- Wykończenie zewnętrzne – kolorystykę uzgodnić z Inwestorem na etapie budowy
 - Tynk elewacyjny – cienkowarstwowy silikonowy układany na siatce
 - Cokół – tynk mozaikowy
 - Stolarka okienna – profile PVC pięciokomorowe przeszklone pakietem trzyszybowym, skrzydła rozwieralno-uchylne z funkcją rozszczelniania i blokadą przed otwarciem, współczynnik przenikania ciepła $U < 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Drzwi wejściowe – profile PVC pięciokomorowe przeszklone pakietem trzyszybowym, wyposażone w trzy zawiasy, zamek zapadkowo-zasuwkowy oraz klamkę zwykłą z obu stron (dla drzwi z sali gimnastycznej klamkę zwykłą od zewnątrz i klamkę antypaniczną od wewnątrz), współczynnik przenikania ciepła $U < 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Parapety – blacha powlekana
- Rynny, rury spustowe, opierzenia i obróbki blacharskie – blacha tytan-cynk
- Daszki nad wejściami – szkło zbrojone na systemowej konstrukcji ze stali ocynkowanej
- Schody zewnętrzne i pochylnia – płytki gresowe na kleju
- Balustrady – profile ze stali nierdzewnej

1.4. Przegrody warstwowe

Budowa warstwowa przegród budowlanych obiektu została opisana w części graficznej projektu architektoniczno-budowlanego.

Budowa warstwowa nawierzchni utwardzonej:

- kostka betonowa, kształt cegiełki, kolor szary – 8cm (oddzielenia miejsc postojowych na parkingu jednym rzędem kostki koloru grafitowego)
- podsypka piaskowo-cementowa 4:1 – 5cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabiliz mech 0/31,5 – 20cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa drobnego piasku 0/2mm – 10cm
- nawierzchnia ograniczona krawężnikami drogowymi 15x30x100cm, ułożonymi na ławie betonowej z oporem C12/15

2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Z uwagi na bezpośrednie posadowienie obiektu oraz zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – inwestycję zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, zatem sporządzenie pełnych geotechnicznych warunków posadowienia oraz dokumentacji geologiczno-inżynierskiej jest bezzasadne.

3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku stanowi załącznik do opisu technicznego.

4. Obliczenia konstrukcyjne

4.1. Założenia przyjęte do obliczeń

- II strefa śniegowa – obc. charakterystyczne $0,90 \text{ kN/m}^2$
- I strefa wiatrowa – obc. charakterystyczne $0,30 \text{ kN/m}^2$
- strefa o umownej głębokości przemarzania gruntu $h_z = 1,0 \text{ m}$
- obc. dachu instalacją fotowoltaiczną – obc. charakterystyczne $0,15 \text{ kN/m}^2$

4.2. Wyniki obliczeń konstrukcyjnych

Wyciąg z obliczeń konstrukcyjnych zawiera zestawienie podstawowych wyników obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych dla miarodajnych elementów z danej grupy przyjętego schematu statycznego. Wykaz obliczeń dla wszystkich elementów konstrukcyjnych obiektu znajduje się w archiwum projektanta.

- Ława fundamentowa F.1 – 80x40cm:
 - Nośność pionowa podłoża
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 338,4 \text{ kN}$
 $N_r = 82,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 274,1 \text{ kN}$
 - Obciążenie jednostkowe podłoża: $\sigma_{\max} = 102,8 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa}$

- Belka stropowa B.1 – 25x30cm:
 - Schemat statyczny: belka swobodnie podparta jednoprzęsłowa
 - Nośność na zginanie: $M = 70,48 \text{ kNm} < M_R = 75,24 \text{ kNm}$
 - Nośność na ścinanie: $V = 63,06 \text{ kN} < V_R = 77,87 \text{ kN}$
 - Szerokość rys prostopadłych: $w = 0,167 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
 - Szerokość rys ukośnych: $w = 0,274 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
 - Ugięcie: $a = 13,39 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$
- Bieg schodów BS.2 – gr. 15cm:
 - Schemat statyczny: belka swobodnie podparta jednoprzęsłowa
 - Nośność na zginanie: $M = 14,97 \text{ kNm} < M_R = 24,58 \text{ kNm}$
 - Nośność na ścinanie: $V = 19,25 \text{ kN} < V_R = 101,59 \text{ kN}$
 - Szerokość rys prostopadłych: $w = 0,136 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
 - Ugięcie: $a = 10,95 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 15,75 \text{ mm}$
- Dźwigar kratowy nad salą sportową:
 - Nośność na zginanie:
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{4,51}{0,527 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{1,18}{11,08} = 0,958 < 1$$
 - Nośność na ścinanie:
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,18^2 + 0,00^2} = 0,18 < 1,15 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$
 - Ugięcie:
$$u_{z,\text{fin}} = -15,3 + 8,5 = 6,8 < 10,7 = u_{\text{net,fin}}$$
- Dźwigar kratowy nad kuchnią i jadalnią:
 - Nośność na zginanie:
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,63}{0,179 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,08}{11,08} = 0,947 < 1$$
 - Nośność na ścinanie:
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,00^2} = 0,00 < 1,15 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$
 - Ugięcie:
$$u_{z,\text{fin}} = 2,7 + -1,5 = 1,2 < 12,9 = u_{\text{net,fin}}$$

5. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Dane zawarte w projekcie architektoniczno-budowlanym i projekcie zagospodarowania terenu nie uległy zmianie i są właściwe do zakresu uzgadnianego projektu technicznego.

5.1. Informacje o zabezpieczeniu przeciwpożarowym instalacji użytkowych

Przepusty instalacyjne przechodzące przez strop lub ścianę oddzielenia przeciwpożarowego, będą posiadać klasę odporności ogniowej EI równą klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Nie dotyczy to pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych prowadzonych przez stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

5.2. Informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych

Nie dotyczy

5.3. Informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy

Obiekt należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy (gaśnice przenośne) w ilości: jedna jednostka masy środka gaśniczego (2kg lub 3 dm³) na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej. Gaśnice należy umieścić w miejscach widocznych i łatwo dostępnych, z dojściem do gaśnicy nie przekraczającym 30m i zapewnionym dostępem szerokości min. 1m. Szczegółowy dobór ilości gaśnic i miejsc ich lokalizacji przyjęty zostanie w ramach Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego Budynku.

6. Uwagi końcowe

- Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami budowlanymi, warunkami technicznymi wykonania robót, przepisami BHP, przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego oraz przestrzegać przepisów p.poż.
- Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie prowadzenia prac budowlanych należy zgłosić Projektantowi.
- Wszystkie materiały użyte do realizacji obiektu muszą posiadać atesty i certyfikaty zgodne z obowiązującymi normami i prawem budowlanym.
- Wszystkie specyfikowane i wskazywane produkty należy traktować jako wzorcowe, które mogą zostać zastąpione innymi, ale o parametrach technicznych, użytkowych i estetycznych nie gorszych niż zaprojektowane. Podawanie dokładnych nazw produktów, materiałów, urządzeń i producentów ma znaczenie jedynie dla określenia standardów tych wyrobów oraz procedur ich wytwarzania i wbudowania, niezależnie od formy zapisów w treści dokumentacji.
- Zgodnie z zapisami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady oraz Ustawy Prawo zamówień publicznych udowodnienie równoważności w odniesieniu do wymaganej etykiety jest obowiązkiem wykonawcy, który powołując się na rozwiązania równoważne jest obowiązany wskazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone w niniejszej dokumentacji projektowej.

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA SANITARNA

7. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny i wykonawczy branży sanitarnej dla budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Zalesiu.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- instalacje wentylacji mechanicznej
- instalacje ogrzewania ze źródłem ciepła
- instalacje wodociągową
- instalacje kanalizacji sanitarnej
- uzbrojenie terenu

8. Charakterystyka energetyczna budynku

8.1. Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynku przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) wynoszą: -20°C , ϕ 100%,

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: $+30^{\circ}\text{C}$, ϕ 45%,

8.2. Bilans strat ciepła budynku

Współczynniki strat ciepła				W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:				
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$		615	
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$		0	
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$		52	
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$		0	
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_V		363	
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH		1030	
Straty ciepła budynku				W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$		26 590	
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$		14 542	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$		7 417	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}$		0	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$		0	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$		14 542	
Obciążenie cieplne budynku				W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		41 131	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$		---	
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}		41 131	
Własności budynku				
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	1103 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	37,30 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	6805 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	6,0 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	5080 m ²		

8.3. Zestawienie urządzeń instalacji sanitarnych zużywających energię pierwotną

LP.	URZĄDZENIE	UKŁAD	LOKALIZACJA	ZASILANIE	MOC ELEKTRYCZNA
[-]	[-]	[-]	[-]	[V]	[W]
1	Centrala wentylacyjna	NW1	pom. techniczne	400	4000
2	Centrala wentylacyjna	NW2	komunikacja	230	1000
3	Centrala wentylacyjna	NW3	dach	400	2700
4	Centrala wentylacyjna	NW4	sala przedszkolna	230	3450
5	Centrala wentylacyjna	NW5	sala przedszkolna	230	3450
6	Centrala wentylacyjna	NW6	jadalnia/świetlica	230	4750
7	Centrala wentylacyjna	Nc2	wc przedszkola	230	3100
8	Centrala wentylacyjna	Nc3	wc przedszkola	230	3100
9	Wentylator dachowy	Wc1	dach	230	114
10	Wentylator kanałowy	Wc2	wc przedszkola	230	54
11	Wentylator kanałowy	Wc3	wc przedszkola	230	54
12	Wentylator kanałowy	Wc4	pom. socjalne	230	32
13	Wentylator łazienkowy	Wc5	wc nauczyciela	230	14
14	Wentylator łazienkowy	Wc6	wc nauczyciela	230	14
15	Wentylator łazienkowy	Wc7	wc ogólne	230	14
16	Wentylator łazienkowy	Wc8	pom. gospodarcze	230	14
17	Pompa ciepła	Qg1	teren	400	55700
18	Grzałka elektryczna zasobnika cwu	-	magazyn	400	6000
19	Przepompownia ścieków	-	teren	400	3000
					90560

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, §329.2 wystarczającym warunkiem spełnienia §328 jest spełnienie izolacyjności przegród budynku, zastosowania techniki instalacyjnej spełniającej wymagania izolacyjności termicznej. Przegrody spełniają wymagania izolacyjności termicznej a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z w/w rozporządzeniem.

8.4. Parametry sprawności energetycznej instalacji

Minimalne sprawności energetyczne dla projektowanych systemów instalacyjnych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej i podyktowane są dbałością o zminimalizowanie zużywanej przez budynki nieodnawialnej energii pierwotnej.

9. Instalacja ogrzewania

W celu wykonania obliczeń cieplnych i hydraulicznych posłużono się programami OZC i C.O. udostępnionymi przez firmę Herz. W wyniku obliczeń cieplnych ustalono:

- sumaryczną stratę ciepła na przenikanie i wentylację..... 41,13 kW

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dokonano w oparciu o:

- PN-B-02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków

- PN-B-03430 Wentylacja budynków mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie układ powietrznych pomp ciepła.

Pomieszczenia ogrzewane będą poprzez instalacje ogrzewania podłogowego oraz systemem wentylacji mechanicznej.

Główne poziomy rozprowadzające zasilania i powrotu instalacji c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych typ PE-RT/AL/PE-RT. W pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym zaprojektowano rury 16x2,0 z wkładką aluminiową PE-RT/AL/PE-RT prowadzone w warstwie jastrychu. Rozdzielacz ogrzewania podłogowego (drażkowy, mosiężny) wyposażony w przepływomierze i zawory termostatyczne, zamontować w szafce podtynkowej. Instalację ogrzewania podłogowego mocować za pomocą płyty systemowej. W celu sterowania ogrzewaniem podłogowym należy zamontować na zaworach termostatycznych przy rozdzielaczu siłownik termiczny na każdym obiegu grzewczym oraz termostaty przewodowe w każdym pomieszczeniu. Termostaty z siłownikami należy podłączyć kablem 3x0,5mm² do rozdzielacza elektrycznego sygnałów nastawczych. Należy również doprowadzić zasilanie do skrzynki rozdzielacza 3x1,5mm².

Rurociągi z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Rurociągi doprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego i pionów należy zaizolować izolacją z pianki polietylenowej stosując następujące grubości izolacji:

- średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm – grubość 20 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 22 mm do 32 mm – grubość 30 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 32 mm – grubość równa średnicy wewnętrznej rury

Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 5 bar. Próbę rurociągów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić w dwóch etapach. Próbę wstępną uważa się za pozytywną jeżeli w przeciągu 0,5 godziny nie wystąpią roszczenia i przecieki na łączeniach, a spadek ciśnienia wywołany elastycznością przewodów będzie mniejszy niż 0,6 bar. Próbę główną należy wykonać po pozytywnym wyniku próby wstępnej. Próbę główną uważa się za pozytywną jeżeli w ciągu 2 godzin nie wystąpią roszczenia i przecieki, a spadek ciśnienia na manometrze będzie nie większy niż 0,2 bar.

Po pozytywnym wyniku próby szczelności „na zimno” i podłączeniu instalacji do kotłowni, rurociągi należy poddać próbie „na gorąco” poprzez oględziny w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Instalację ciepła technologicznego, zasilającą nagrzewnice central wentylacyjnych, wykonać z rur stalowych jednostronnie cynkowanych. Centrale wyposażić w moduły hydrauliczne z pompą obiegową, zaworem trójdrogowym oraz kompletem armatury regulacyjnej, odcinającej i kontrolnopomiarowej. Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 5 bar. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalację zaizolować izolacją zgodnie z wytycznymi jak dla instalacji c.o.

10. Źródło ciepła

10.1. Rozwiązanie projektowe

Projektowany układ pomy ciepła będzie dostarczać czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Źródłem ciepła będzie powietrzna pompa ciepła czterosprężarkowa, z dwoma obiegami chłodniczymi o mocy cieplnej 97,1 kW, Nel = 55,7kW, z regulatorem pogodowym przystosowanym do regulacji obiegów grzewczych i z mieszaczem do podgrzewu c.w.u.

Zaprojektowane źródło ciepła to układ z jednym obiegiem c.o. dla instalacji ogrzewania podłogowego, jednym obiegiem c.t. central wentylacyjnych i jednym obiegiem c.w.u. Obieg grzewczy c.o. budynku zaprojektowano z układem mieszania poprzez zawór trójdrogowy. Obieg wody w instalacjach zapewnią indywidualne, energooszczędne, elektroniczne pompy obiegowe. W układzie technologicznym przewidziano bufor ciepła o poj. 1000 dm³. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym o poj. 500 dm³, wyposażonym dodatkowo w grzałkę elektryczną o mocy 6kW, która umożliwi okresowy przegrzew ciepłej wody użytkowej. Układ technologiczny źródła ciepła zaprojektowano z priorytetem ciepłej wody użytkowej. Obieg ładowania podgrzewacza oraz obieg cyrkulacji ciepłej wody zapewnią również energooszczędne, elektroniczne pompy obiegowe.

Parametry projektowe obiegów grzewczych:

- temperatura zasilania / powrotu c.o.45/32°C
- temperatura zasilania / powrotu c.t.45/40°C
- temperatura zasilania c.w.u. 57°C
- maksymalne ciśnienie w układzie grzewczym 3 bar
- maksymalne ciśnienie w układzie c.w.u. 6 bar
- moc projektowanego układu 87,65 kW
 - instalacja c.o. podłogowego 29,32 kW
 - instalacja c.t. central wentylacyjnych 58,33 kW

10.2. Automatyka

Praca układu pomy ciepła oraz poszczególnych obiegów grzewczych jest w pełni zautomatyzowana poprzez zastosowanie regulatora pogodowego. Nadrzędnym celem układu sterowania jest utrzymywanie właściwej temperatury ciepłej wody użytkowej oraz wody zasilającej instalację c.o. z uwzględnieniem:

- temperatury zewnętrznej (regulacja pogodowa)
- nastawy temperatury c.w.u. (w priorytecie lub bez)
- pory dnia i nocy

Regulator reguluje wydajność cieplną układu oraz steruje obiegami grzewczymi. Zmiana wydajności grzewczej odbywać się będzie automatycznie zgodnie z wybraną charakterystyką grzewczą oraz zaprogramowaną regulacją dzienną.

Regulacja obiegów c.o. realizowana będzie pogodowo (temperatura zasilania zależna od temperatury zewnętrznej) poprzez 3-drogowe zawory mieszające z napędem elektrycznym współpracujące z pompami obiegowymi c.o. i z automatyką pomp ciepła. Program ogrzewania można zaprogramować dowolnie, zgodnie z życzeniami użytkowników.

10.3. Zabezpieczenie układu pom ciepła i instalacji grzewczych

Układ pom ciepła zabezpieczony został przed spadkiem poziomu wody oraz wzrostem temperatury poprzez automatykę. Zabezpieczenie pom ciepła przed wzrostem ciśnienia powyżej 0,3 MPa realizowane jest za pomocą membranowego zaworu bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Instalacje grzewcze i wody użytkowej zabezpieczone zostały przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia w instalacji na skutek zmian objętości wody poprzez przeponowe naczynia wzbiorcze o pojemności 100 dm³ dla instalacji grzewczych i 50 dm³ dla instalacji wody użytkowej. Podgrzewacze pojemnościowe ciepłej wody dodatkowo zabezpieczono przed wzrostem ciśnienia poprzez zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar.

10.4. Rurociągi technologiczne i armatura

Technologię pomp ciepła wykonać z rur stalowych jednostronnie cynkowanych łączonych poprzez systemowe kształtki zaciskowe, z armaturą na połączenia kołnierzowe lub gwintowane. Rury układać po wierzchu ścian i montować do konstrukcji budynku za pomocą systemowych uchwytów rurociągowych. Przewody wodociągowe wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur PEX łączonych na złączki zaciskowe. Rurociągi prowadzić zgodnie z rzutem pomieszczenia technicznego, zachowując podane na schemacie średnice.

Rurociągi wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz grzewcze z rur cienkościennych jednostronnie cynkowanych nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Rurociągi technologiczne należy zaizolować izolacją z pianki polietylenowej stosując następujące grubości izolacji:

- średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm – grubość 20 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 22 mm do 35 mm – grubość 30 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 35 mm – grubość równa średnicy wewnętrznej rury

Jako armaturę dodatkową projektuje się:

- zawory odcinające kulowe, mufowe oraz kołnierzowe
- zawory zwrotne
- filtry siatkowe
- automatyczne odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji
- termometry kontaktowe do pomiaru temperatury w wybranych punktach
- manometry techniczne do pomiaru ciśnienia w wybranych punktach

Instalację technologiczną po zmontowaniu należy poddać próbie na ciśnienie 0,5 MPa (instalacja grzewcza bez naczynia wzbiorczego i zaworu bezpieczeństwa) oraz na ciśnienie 0,9 MPa (instalacja wodociągowa). Próbę uważa się za pozytywną jeśli po napełnieniu instalacji do wartości ciśnienia próbnego nie wystąpią na łączeniach przecieki i roszczenia oraz w przeciągu 0,5 godziny manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia.

11. Instalacja wodociągowa

W budynku projektuje się instalację wodociągową wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, z centralnym przygotowaniem ciepłej wody użytkowej oraz instalację hydrantową. Instalacja wodociągowa wody zimnej zasilana będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego. Główne rozprowadzenie przewodów wodociągowych wykonać podstropowo. Rozprowadzenie instalacji do przyborów sanitarnych w obrębie pomieszczeń zaprojektowano podposadzkowo. Ciepła woda na potrzeby punktów czerpalnych przygotowywana będzie centralnie w pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody. Obieg ciepłej wody w budynku zapewni instalacja cyrkulacyjna, której przepływ wymuszony będzie pompą cyrkulacyjną. Instalację wody ciepłej i cyrkulacji wyprowadzić z pomieszczenia źródła ciepła i rozprowadzić po obiekcie równolegle do instalacji wody zimnej, zgodnie z rysunkami rzutów instalacji wodociągowej.

Instalację wody użytkowej projektuje się z rur PE-RT/AL/PE-HD, łączonych poprzez systemowe kształtki. W miejscach przejść rurociągów przez ściany należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej co najmniej 2 cm większej niż zewnętrzna średnica przewodu, a w przypadku przejść przez strop o co najmniej 1 cm. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rurociągów. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wypełnić masą ogniochronną o odporności ogniowej zgodnej z odpornością przegrody.

Po pozytywnej próbie szczelności rurociągi izolować stosując następujące typy i grubości izolacji:

- rurociągi wody zimnej – izolacja paroszczelna gr. 9 mm
- rurociągi c.w.u. i cyrkulacji - izolacja PE stosując następujące grubości izolacji:

- o średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm – grubość 20 mm
- o średnica wewnętrzna przewodu od 22 mm do 32 mm – grubość 30 mm
- o średnica wewnętrzna przewodu od 32 mm – grubość równa średnicy wewnętrznej rury

Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 10 bar. Próbę rurociągów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić w dwóch etapach. Próbę wstępną uważa się za pozytywną jeżeli w przeciągu 0,5 godziny nie wystąpią roszczenia i przecieki na łączeniach, a spadek ciśnienia wywołany elastycznością przewodów będzie mniejszy niż 0,6 bar. Próbę główną należy wykonać po pozytywnym wyniku próby wstępnej. Próbę główną uważa się za pozytywną jeżeli w ciągu 2 godzin nie wystąpią roszczenia i przecieki, a spadek ciśnienia na manometrze będzie nie większy niż 0,2 bar. Po pozytywnym wyniku próby szczelności „na zimno” i podłączeniu instalacji do źródła ciepła, rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji należy poddać próbie „na gorąco” poprzez oględziny w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

W celu zabezpieczenia p.poż. budynku zaprojektowano instalację hydrantową zasilającą hydranty wewnętrzne typu 25. Instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych. W celu rozdzielenia instalacji hydrantowej od instalacji wody użytkowej, na instalacji wody użytkowej zamontować należy zawór pierwszeństwa.

12. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Odpływ ścieków z budynku realizowany będzie do projektowanej biologicznej oczyszczalni ścieków. Instalację kanalizacyjną w budynku zaprojektowano z rur PVC. Podejścia do przyborów oraz piony należy wykonać z rur systemu kanalizacji wewnętrznej, natomiast instalację podposadzkową i podstropową z rur kanalizacyjnych zewnętrznych typu SN8. Instalacje podposadzkową układać na podsypce piaskowej gr. 15cm oraz wykonać obsypkę 20cm ponad wierzch rury. Przy przejściach pod fundamentem stosować stalowe rury ochronne.

Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych lub natynkowo w obudowie z płyt g-k zgodnie z rysunkami niniejszego projektu. Na pionach, przed wejściem w posadzkę zabudować rewizje, a piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi. Średnice podejść pod przybory wykonać jako normatywne zgodnie z PN-92/B-01707.

Instalację kanalizacyjną przed zakryciem należy poddać próbie szczelności poprzez wizualne oględziny podczas swobodnego przepływu ścieków. Rurociągi podposadzkowe zalać wodą do najwyższego położonego kolana łączącego poziom z pionem i również poprzez oględziny ocenić ich szczelność.

13. Instalacja wentylacji mechanicznej

13.1. Parametry obliczeniowe

W założeniach do obliczeń przyjęto parametry termodynamiczne powietrza zgodnie z normą PN-76/B-03420 dla II strefy klimatycznej:

- obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy $t = -20^{\circ}\text{C}$ i $\phi = 100\%$
- obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata $t = +32^{\circ}\text{C}$ i $\phi = 45\%$

W założeniach do obliczeń przyjęto parametry termodynamiczne powietrza w pomieszczeniach zgodnie z normą PN-78/B-03421:

- obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego dla zimy $t = 20 \div 24^{\circ}\text{C}$ i $\phi =$ nienormowane
- obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego dla lata $t = 22 \div 26^{\circ}\text{C}$ i $\phi =$ nienormowane

W pomieszczeniach zgodnie z normą PN-78/B-03421 przyjęto dopuszczalną temperaturę powietrza $t_z + 5^{\circ}\text{C}$.

Przy obliczeniowych parametrach powietrza zewnętrznego i wewnętrznego układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej zapewnić mają następujące parametry powietrza nawiewanego do pomieszczeń:

- Układ NW1: $t_{nz}=20\div 37^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, $t_{nl}=$ w okresie letnim nienormowane
- Układ NW2: $t_{nz}=24^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, $t_{nl}=$ w okresie letnim nienormowane
- Układ NW3: $t_{nz}=20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, $t_{nl}=$ w okresie letnim nienormowane
- Układ NW4: $t_{nz}=20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, $t_{nl}=$ w okresie letnim nienormowane
- Układ NW5: $t_{nz}=20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, $t_{nl}=$ w okresie letnim nienormowane
- Układ NW6: $t_{nz}=20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, $t_{nl}=16^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim

Wilgotność powietrza w pomieszczeniach nie będzie normowana w ciągu roku. Wilgotność powietrza utrzymywać się będzie na zmiennym poziomie w zależności od parametrów powietrza zewnętrznego.

Nagrzewnice wodne central sterowane będą wg wskazań czujników temperatury zainstalowanych w kanałach wywiewnych przed centralami, co zapewni właściwy poziom temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Nagrzewnice elektryczne central zintegrowanych sterowane będą wg wskazań czujników temperatury zainstalowanych fabrycznie w urządzeniach.

13.2. Bilans powietrza

Bilans powietrza wentylacyjnego nawiewanego i wywiewanego z poszczególnych pomieszczeń projektowanego budynku oraz projektowane krotności wymian przedstawiono w tabeli. Pomieszczenia nie objęte instalacją wentylacji mechanicznej, wentylowane są grawitacyjnie zgodnie z projektem branży budowlanej. Obliczenia ilości powietrza świeżego wykonano w oparciu o projektowaną krotność wymian przy zachowaniu min ilość powietrza świeżego dla 1 osoby zgodnie z WT. Dla pomieszczeń sanitarno-higienicznych przyjęto ilości powietrza usuwanego:

- muszla ustępowa 50 m³ / h
- umywalka 20 m³ / h
- pisuar 30 m³ / h
- natrysk..... 70 m³ / h

Pomieszczenie	Pow.	Kub.	Wymiany	Nawiew	Wywiew	Układ
[-]	[m ²]	[m ³]	[-]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[-]
Hol	27,92	83,76	-	inf.	wgr	-
Szatnia przedszkola	33,33	99,99	-	inf.	wgr	-
Szatnia szkoły	56,35	169,05	-	inf.	wgr	-
Komunikacja	76,40	229,20	-	inf.	wgr	-
Dyrektor	12,39	37,17	-	inf.	wgr	-
Pom. gospodarcze	6,03	18,09	2,8	inf.	50	Wc8
Wc ogólne	6,70	20,10	2,5	inf.	50	Wc7
Wc_ustęp	6,55	19,65	2,5	inf.	50	Wc6
Wc_prysznic	6,55	19,65	3,6	inf.	70	Wc5
Nauczyciel WF	9,55	28,65	-	inf.	wgr	-
Klatka schodowa	10,05	30,15	-	inf.	wgr	-
Magazyn	44,04	132,12	-	inf.	wgr	-
Sala gimnastyczna	408,24	2490,26	2,0	4980	4980	NW1
Szatnia	17,59	52,77	4,0	215	215	NW2
Przedsiónek	8,21	24,63		240	z wc	NW2+Wc1
Wc	14,07	42,21	6,2	z przed.	260	NW2+Wc1
Wc	14,07	42,21	6,2	z przed.	260	NW2+Wc1

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZALESIU
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

Przedsiónek	8,21	24,63		240	z wc	NW2+Wc1
Szatnia	17,59	52,77	4,0	215	215	NW2
Sala przedszkolna	51,75	155,25	3,9	605	605	NW4
Magazynek	4,70	14,10	-	inf.	wgr	-
Wc	11,40	34,20	5,0	170	170	Nc3+Wc3
Magazynek	4,70	14,10	-	inf.	wgr	-
Wc	11,40	34,20	5,0	170	170	Nc3+Wc3
Sala przedszkolna	51,75	155,25	3,9	605	605	NW5
Kuchnia	27,75	83,25	29,4	2200	2450	NW3
Zmywalnia	9,50	28,50	10,0	285	285	NW3
Przygotownia	7,13	21,39	8,0	170	170	NW3
Korytarz	21,50	64,50	1,0	65	65	NW3
Magazyn	5,18	15,54	3,0	45	45	NW3
Pom. socjalne	6,86	20,58	9,2	190	70	NW3
Wc	5,48	16,44	7,3	z pom. soc.	120	NW3+Wc4
Jadalnia/Świetlica	58,83	176,49	5,7	1000	1000	NW6
Pom. techniczne	50,10	165,33	-	inf.	wgr	-

13.3. Opis rozwiązań projektowych

Pomieszczenia budynku obsługiwane będą przez układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, mechanicznej wywiewnej oraz grawitacyjnej. Układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej zapewnią ogrzewanie powietrza nawiewanego w okresie zimowym. Podgrzewanie powietrza nawiewanego w okresie zimowym realizowane będzie instalacją c.t. z projektowanego źródła ciepła oraz nagrzewnicami elektrycznymi central. Pomieszczenia budynku obsługiwane będą przez układy wentylacyjne:

- NW1: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Sala gimnastyczna.
- NW2: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Szatnie i pomieszczenia wc sali gimnastycznej.
- NW3: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Kuchnia z pomieszczeniami zaplecza.
- NW4: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Sala przedszkolna.
- NW5: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Sala przedszkolna.
- NW6: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Jadalnia/Świetlica.
- Nc2+Wc2: układ nawiewno–wywiewny bez odzysku ciepła, ogrzewanie powietrza w okresie zimowym. WC sali przedszkolnej.
- Nc3+Wc3: układ nawiewno–wywiewny bez odzysku ciepła, ogrzewanie powietrza w okresie zimowym. WC sali przedszkolnej.
- Wc1÷Wc8: układy wywiewne pomieszczeń sanitarnych.

NW1: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Sala gimnastyczna

Obróbka powietrza w centrali nawiewno-wywiewnej z komorą mieszania sterowaną sygnałem 0÷10 V w funkcji utrzymania zadanej temperatury powietrza oraz stężenia CO₂ w kanale wywiewnym,

wymiennikiem obrotowym zapewniającym odzysk ciepła, nagrzewnicą wodną, filtrami powietrza, tłumikami hałasu. Strona wykonania centrali prawa.

Sekcja nawiewna centrali: złącze przeciwdrganiowe, przepustnica odcinająca z siłownikiem 24 V AC, sekcja filtru nawiewu F5, sekcja tłumika hałasu, sekcja wymiennika obrotowego, sekcja komory mieszania, sekcja wentylatora nawiewu, sekcja nagrzewnicy wodnej, sekcja tłumika hałasu, złącze przeciwdrganiowe.

Sekcja wywiewna centrali: złącze przeciwdrganiowe, sekcja filtru wywiewu F5, sekcja tłumika hałasu, sekcja wentylatora wywiewu, sekcja komory mieszania, sekcja wymiennika obrotowego, sekcja tłumika hałasu, przepustnica odcinająca z siłownikiem 24 V AC, złącze przeciwdrganiowe.

Parametry pracy urządzenia:

- $V_n=5265 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=350 \text{ Pa}$,
- $V_w=5265 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=350 \text{ Pa}$,
- $Q_g=44,91 \text{ kW}$, $t_z/t_p=45/400\text{C}$, $t_{nz}=+20\div 370\text{C}$, glikol etylenowy z inhibitorami korozji 35 %,
- wymiennik obrotowy, sprawność temperaturowa 79 %,
- komora mieszania sterowana sygnałem $0\div 10 \text{ V}$ w funkcji utrzymania zadanej temperatury powietrza oraz stężenia CO_2 w kanale wywiewnym,
- filtr nawiewu klasy F5,
- filtr wywiewu klasy F5,
- przepustnice odcinające z siłownikami 24 V AC,
- tłumiki hałasu po stronie pierwotnej i wtórnej centrali,
- złącza przeciwdrganiowe,
- centrala fabrycznie okablowana z zabudowanym układem automatyki w urządzeniu, panel sterowania LCD, karta komunikacyjna BMS,

Centrala zainstalowana zostanie w pomieszczeniu technicznym na jego stropie za pośrednictwem fabrycznej ramy montażowej.

Do nagrzewnicy wodnej centrali doprowadzić należy czynnik grzewczy z projektowanej instalacji ct. Podłączenie nagrzewnicy do instalacji ct za pośrednictwem węzła mieszającego zgodnie z dokumentacją projektową ct.

Kanały tranzytowe powietrza o przekroju prostokątnym i kołowym, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, prowadzone będą w pomieszczeniu technicznym oraz w przestrzeni kratownicy nad salą gimnastyczną.

Dystrybucja powietrza świeżego nawiewnikami wirowymi NTDZ 250+SR 250 DN 250 z ruchomymi kierownicami sterowanymi siłownikiem termostatycznym. Nawiewniki wyposażone w skrzynki rozprężne izolowane z króćcami kołowymi bocznymi.

Dystrybucja powietrza zużytego kratkami wywiewnymi 600x300 z przepustnicami wielopłaszczyznowymi i pojedynczym rzędem kierownic.

Powietrze świeże oraz powietrze zużyte dostarczane i usuwane będzie projektowaną czerpnią i wyrzutnią powietrza 1000x500 w ścianie elewacyjnej północnej.

Układ pracować będzie z pełną wydajnością w godzinach pracy budynku. Układ automatyki zapewnia możliwości obniżenia wydajności układu lub jego wyłączenia poza okresem użytkowania pomieszczeń z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu. Panel sterowania zainstalować w pokoju nauczycielskim.

NW2: układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Szatnie i pomieszczenia wc sali gimnastycznej

Obróbka powietrza w centrali podwieszanej nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym zapewniającym odzysk ciepła, nagrzewnicą wodną zapewniającą podgrzewanie powietrza w okresie zimowym, filtrami powietrza. Strona wykonania centrali lewa.

Sekcja nawiewna centrali: króciec czerpny, sekcja filtru nawiewu M5, sekcja wymiennika przeciwprądowego, sekcja wentylatora nawiewu, króciec nawiewny, kanałowa nagrzewnica wodna.

Sekcja wywiewna centrali: króciec wywiewny, sekcja filtru wywiewu M5, sekcja wentylatora wywiewu, sekcja wymiennika przeciwprądowego, króciec wyrzutowy.

Parametry pracy urządzenia:

- $V_n=910 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=250 \text{ Pa}$,
- $V_w=710 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=250 \text{ Pa}$,
- $Q_g=2,5 \text{ kW}$, $t_z/t_p=45/400\text{C}$, $t_{nz}=+240\text{C}$, glikol z inhibitorami korozji o stężeniu 35 %,
- wymiennik przeciwprądowy, sprawność temperaturowa 81%,
- filtr nawiewu klasy M5,
- filtr wywiewu klasy M5,
- centrala fabrycznie okablowana z zabudowanym układem automatyki w urządzeniu, panel sterowania LCD, karta komunikacyjna BMS,

Centrala zainstalowana zostanie w suficie technicznym komunikacji. Montaż centrali do konstrukcji dachu za pomocą prętów gwintowanych M10. Na kanale czerpny i wyrzutowy zaprojektowano montaż przepustnic jednopłaszczyznowych dn 315 z siłownikami 24 V AC.

Na kanałach nawiewnych, wywiewnych, czerpnych i wyrzutowych zaprojektowano montaż tłumików powietrza dn 315 L=900 (grubość izolacji akustycznej 50 mm).

Do nagrzewnicy wodnej centrali doprowadzić należy czynnik grzewczy z projektowanej instalacji ct. Podłączenie nagrzewnicy do instalacji ct za pośrednictwem węzła mieszającego zgodnie z dokumentacją projektową ct.

Kanały tranzytowe powietrza o przekroju kołowym, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, prowadzone będą w przestrzeni sufitów technicznych pomieszczeń.

Dystrybucja powietrza świeżego nawiewnikami sufitowymi z czterostronnym wypływem powietrza oraz anemostatami. Nawiewniki wyposażone w skrzynki rozprężne izolowane z króćcami kołowymi bocznymi.

Dystrybucja powietrza zużytego wywiewnikami sufitowymi perforowanymi oraz anemostatami. Wywiewniki wyposażone w skrzynki rozprężne izolowane z króćcami kołowymi bocznymi.

Powietrze świeże oraz powietrze zużyte dostarczane i usuwane będzie projektowaną czerpnią i wyrzutnią dn 315 w ścianie elewacyjnej południowej.

Układ pracować będzie z pełną wydajnością w godzinach pracy budynku. Układ automatyki zapewnia możliwości obniżenia wydajności układu lub jego wyłączenia poza okresem użytkowania pomieszczeń z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu. Panel sterowania zainstalować w pomieszczeniu magazynu sceny.

NW3: układ nawiewno–wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Kuchnia z pomieszczeniami zaplecza

Obróbka powietrza w centrali dachowej nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym zapewniającym odzysk ciepła, nagrzewnicą wodną, filtrami powietrza, tłumikami hałasu. Strona wykonania centrali prawa.

Sekcja nawiewna centrali: czerpnia zintegrowana, przepustnica odcinająca z siłownikiem 24 V AC, sekcja filtru nawiewu M5, sekcja tłumika hałasu, sekcja wymiennika przeciwprądowego, sekcja wentylatora nawiewu, sekcja nagrzewnicy wodnej, sekcja zasilania i sterowania, sekcja tłumika hałasu, złącze przeciwdrganiowe.

Sekcja wywiewna centrali: złącze przeciwdrganiowe, sekcja filtru filtru przeciwtłuszczowego G2, sekcja filtru wywiewu M5, sekcja tłumika hałasu, sekcja wentylatora wywiewu, sekcja wymiennika

przeciwprądowego, sekcja tłumika hałasu, przepustnica odcinająca z siłownikiem 24 V AC, wyrzutnia zintegrowana.

Parametry pracy urządzenia:

- $V_n=2955 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=350 \text{ Pa}$,
- $V_w=3085 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=350 \text{ Pa}$,
- $Q_g=10,92 \text{ kW}$, $t_z/t_p=45/400\text{C}$, $t_{nz}=+200\text{C}$, glikol z inhibitorami korozji o stężeniu 35 %,
- wymiennik przeciwprądowy, sprawność temperaturowa 87,0 %,
- filtr nawiewu klasy M5,
- filtr przeciwtłuszczowy wywiewu G2,
- filtr wywiewu klasy M5,
- przepustnice odcinające z siłownikami 24 V AC,
- tłumiki hałasu po stronie pierwotnej i wtórnej centrali,
- centrala fabrycznie okablowana z zabudowanym układem automatyki w urządzeniu, panel sterowania LCD, karta komunikacyjna BMS,
- zintegrowana czerpnia i wyrzutnia zapewniająca prawidłowy rozdział powietrza,

Centrala zainstalowana zostanie na dachu budynku za pośrednictwem stalowej konstrukcji wsporczej ocynkowanej $H \geq 400 \text{ mm}$.

Do nagrzewnicy wodnej centrali doprowadzić należy czynnik grzewczy z projektowanej instalacji ct. Podłączenie nagrzewnicy do instalacji ct za pośrednictwem węzła mieszającego zgodnie z dokumentacją projektową ct.

Kanały tranzytowe powietrza o przekroju prostokątnym i kołowym, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, prowadzone będą po dachu budynku do przejścia dachowego z cokołem izolowanym i podstawą dachową i dalej w przestrzeni sufitów technicznych pomieszczeń.

Dystrybucja powietrza nawiewanego i wywiewanego w kuchni okapami nawiewno – wywiewnymi oraz nawiewnikami laminarnymi:

- okap nawiewno – wywiewny przyścienny z czterema króćcami nawiewnymi $D_n 100$ oraz dwoma króćcami wywiewnymi $D_n 315$. $V_n=260 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_w=1450 \text{ m}^3/\text{h}$,
- okap nawiewno – wywiewny przyścienny z czterema króćcami nawiewnymi $D_n 100$ oraz pojedynczym króćcem wywiewnym $D_n 315$. $V_n=240 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_w=1000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- nawiewnik wyporowy 900x600, $D_n 250$. $V_n=566 \text{ m}^3/\text{h}$,

Okapy kuchenne z filtracją dwustopniową. Pierwszy stopień filtracji zapewniają filtry cyklonowo-cylindryczne ze zintegrowanym zbiornikiem do którego odprowadzany jest odseparowany z powietrza tłuszcz. Drugi stopień filtracji realizowany jest poprzez progresywny filtr siatkowy. Sprawność ekstrakcji tłuszczu przy dwustopniowej filtracji wynosi 96% dla cząsteczek o wielkości $8 \mu\text{m}$ oraz 80% dla cząsteczek o wielkości $5 \mu\text{m}$, a dodatkowo przy stałych oporach przepływu powietrza na poziomie 60-65 Pa. Okap należy wyposażać w nawiewniki wyporowe świeżego powietrza posiadające przepustnice oraz obrotowe dysze, które umożliwią zmianę kierunku napływu powietrza w przynajmniej dwóch płaszczyznach w każdym z nawiewników indywidualnie. Przepustnice wbudować należy po stronie nawiewnej okapu i powinny one pełnić dwie funkcje i po pierwsze pozwalać na regulację ilości powietrza nawiewanego, a po drugie realizować zadanie tłumienia akustycznego pracy wentylatora nawiewnego. Regulacja przepływu powietrza jak i wielkości spadku ciśnienia powinna odbywać się poprzez zamykanie lub otwieranie owalnych otworów przepustnicy. Przepustnice / tłumiki powinny być wykonane ze specjalnej niepalnej pianki. Obudowy przewidzianych nawiewników powinny być możliwe do zdemontowania w celu czyszczenia i regulacji przepustnicy. Przewiduje się, że wewnątrz konstrukcji okapu wbudowane będą komory ciśnieniowe z dyszami formującymi wiązki powietrza, dzięki którym wspomagane będzie kierowanie oparów do wnętrza okapu. Okap należy wyposażać w zintegrowane oświetlenie LED 150 wykonane w

hermetycznej obudowie typu IP65 oraz barwie min 4000K, a zasilane na ~230V. Okap powinien posiadać króćce ciśnieniowe dzięki którym można dokonać pomiaru ilości powietrza na każdej z osobna kasecie filtracyjnej. Należy przewidzieć również aby na króćcach wyciągowych były zainstalowane deflektory dzięki którym będzie możliwa regulacja strumienia powietrza wyciągowego. Okap w całości należy wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 wykorzystując do wykonania konstrukcji sposób łączenia elementów okapu metodą zgrzewania.

Konstrukcja okapu powinna przewidywać brak ścianek działowych wewnątrz okapu i jakichkolwiek rynienek ociekowych. Filtry tłuszczowe cyklonowo-cylindryczne oraz progresywny filtr siatkowy powinny być wykonane z stali nierdzewnej AISI 304 i w takich rozmiarach aby możliwe było ich czyszczenie w zmywarkach. Okap powinien być wykonany zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 16282.

Dystrybucja powietrza świeżego w pom. zaplecza kuchni nawiewnikami sufitowymi z czterostronnym wypływem powietrza oraz anemostatami. Nawiewniki wyposażone w skrzynki rozprężne izolowane z króćcami kołowymi bocznymi.

Dystrybucja powietrza zużytego w pom. zaplecza kuchni wywiewnikami sufitowymi perforowanymi oraz anemostatami. Wywiewniki wyposażone w skrzynki rozprężne izolowane z króćcami kołowymi bocznymi.

Powietrze świeże oraz powietrze zużyte dostarczane i usuwane będzie projektowaną czerpnią i wyrzutnią zintegrowaną centrali, która zapewnia rozdzielanie powietrza.

Układ pracować będzie z pełną wydajnością w godzinach pracy budynku. Układ automatyki zapewnia możliwości obniżenia wydajności układu lub jego wyłączenia poza okresem użytkowania pomieszczeń z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu. Panel sterowania zainstalować w pom. socjalnym kuchni.

NW4, NW5: układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Sala przedszkolne

Obróbka powietrza w centrali „szkolnej” podwieszanej – bezkanałowej. Centrala nawiewno-wywiewna częściowo montowana w suficie technicznym z wymiennikiem przeciwprądowym zapewniającym odzysk ciepła, nagrzewnicą elektryczną pierwotną i wtórną zapewniającą podgrzewanie powietrza w okresie zimowym, filtrami powietrza.

Parametry pracy urządzenia:

- $V_n=605 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=50 \text{ Pa}$, wentylator EC,
- $V_w=605 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=100 \text{ Pa}$, wentylator EC,
- Nagrzewnica elektryczna $I_0=2,2 \text{ kW}$, nagrzewnica elektryczna $II_0=1,1 \text{ kW}$, $t_{nz}=+200\text{C}$,
- wymiennik przeciwprądowy z polistyrenu, sprawność temperaturowa 89%,
- filtr nawiewu klasy M5,
- filtr wywiewu klasy M5,
- centrala fabrycznie okablowana z zabudowanym układem automatyki w urządzeniu, panel sterowania LCD, karta komunikacyjna BMS,

Centrala zainstalowana zostanie pod sufitem technicznym w sali przedszkolnej. Montaż centrali do konstrukcji dachu za pomocą prętów gwintowanych M10. Króciec czerpny i wyrzutowy centrali wyposażony w przepustnice jednopłaszczyznowe dn 315 z siłownikami 24 V AC.

Kanały tranzytowe powietrza świeżego i wyrzucanego o przekroju kołowym, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, prowadzone będą w przestrzeni sufitów technicznych pomieszczeń.

Dystrybucja powietrza świeżego i zużytego elementami dystrybucji powietrza centrali wentylacyjnej.

Powietrze świeże oraz powietrze zużyte dostarczane i usuwane będzie projektowaną czerpnią i wyrzutnią dn 315 w ścianie elewacyjnej południowej.

Układ pracować będzie z pełną wydajnością w godzinach pracy budynku. Układ automatyki zapewnia możliwości obniżenia wydajności układu lub jego wyłączenia poza okresem użytkowania pomieszczeń z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu. Panel sterowania zainstalować w pomieszczeniu magazynu sceny.

NW6: układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem powietrza w okresie zimowym. Jadalnia/Świetlica

Obróbka powietrza w centrali „szkolnej” podwieszanej – bezkanałowej. Centrala nawiewno-wywiewna częściowo montowana w suficie technicznym z wymiennikiem przeciwprądowym zapewniającym odzysk ciepła, nagrzewnicą elektryczną pierwotną i wtórną zapewniającą podgrzewanie powietrza w okresie zimowym, filtrami powietrza.

Parametry pracy urządzenia:

- $V_n=1000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=89 \text{ Pa}$, wentylator EC,
- $V_w=1000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=100 \text{ Pa}$, wentylator EC,
- Nagrzewnica elektryczna $I_0=2,2 \text{ kW}$, nagrzewnica elektryczna $II_0=2,2 \text{ kW}$, $t_{nz}=+200^\circ\text{C}$,
- wymiennik przeciwprądowy z polistyrenu, sprawność temperaturowa 89%,
- filtr nawiewu klasy M5,
- filtr wywiewu klasy M5,
- centrala fabrycznie okablowana z zabudowanym układem automatyki w urządzeniu, panel sterowania LCD, karta komunikacyjna BMS,

Centrala zainstalowana zostanie pod sufitem technicznym w świetlicy/jadalni. Montaż centrali do konstrukcji dachu za pomocą prętów gwintowanych M10. Króciec czerpny i wyrzutowy centrali wyposażony w przepustnice jednopłaszczyznowe dn 315 z siłownikami 24 V AC.

Kanały tranzytowe powietrza świeżego i wyrzucanego o przekroju kołowym, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, prowadzone będą w przestrzeni sufitów technicznych pomieszczeń.

Dystrybucja powietrza świeżego i zużytego elementami dystrybucji powietrza centrali wentylacyjnej.

Powietrze świeże oraz powietrze zużyte dostarczane i usuwane będzie projektowaną czerpnią i wyrzutnią dn 315 w ścianie elewacyjnej wschodniej.

Układ pracować będzie z pełną wydajnością w godzinach pracy budynku. Układ automatyki zapewnia możliwości obniżenia wydajności układu lub jego wyłączenia poza okresem użytkowania pomieszczeń z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu. Panel sterowania zainstalować w pomieszczeniu magazynu sceny.

Nc2+Wc2, Nc3+Wc3: układ nawiewno-wywiewny bez odzysku ciepła, ogrzewanie powietrza w okresie zimowym. WC sali przedszkolnej

Projektowana instalacja ma za zadanie usuwanie powietrza z kabin WC oraz nawiew powietrza kompensującego.

Obróbka powietrza świeżego w centrali nawiewnej z filtrem powietrza M5, nagrzewnicą elektryczną i wentylatorem EC. Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Elementy składowe centrali nawiewnej: przepustnica odcinająca z siłownikiem 24 V AC, złącze przeciwdrganiowe, sekcja filtra nawiewu M5, sekcja nagrzewnicy elektrycznej, sekcja wentylatora nawiewnego EC, złącze przeciwdrganiowe.

Parametry pracy urządzenia:

- $V_n=170 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=150 \text{ Pa}$,
- $Q_g=3,0 \text{ kW}$, $t_{nz}=+24^\circ\text{C}$,

- filtry klasy M5,
- przepustnica odcinająca z siłownikiem 24 V AC,

Centrala fabrycznie okablowana z zabudowanym układem automatyki, panel sterowania LCD. Montaż centrali do konstrukcji dachu za pomocą prętów gwintowanych M10. Powietrze świeże zasysane będzie z ściany elewacyjnej wschodniej czerpnią ścienną dn 160. Kanały tranzytowe powietrza o przekroju kołowym prowadzone będą w przestrzeni sufitu technicznego pomieszczeń. Na kanale czerpnym i nawiewnym zaprojektowano montaż tłumików kołowych dn 160, L=300 (grubość izolacji 50 mm).

Dystrybucja powietrza świeżego nawiewnikiem sufitowym z czterostronnym wpływem powietrza. Nawiewniki wyposażony w skrzynkę rozprężną izolowaną z króćcem kołowym bocznym.

Wywiew powietrza z kabin wc oraz natrysku zapewni projektowany układ wywiewny Wc2, Wc3 z wentylatorem kanałowym trzybiegowym o parametrach pracy $V_w=170 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=120 \text{ Pa}$.

Montaż wentylatora za pośrednictwem króćców elastycznych. Powietrze usuwane będzie w kanał wentylacji grawitacyjnej. Wywiew powietrza z poszczególnych kabin wc zapewnią anemostaty kołowe.

Kanały tranzytowe powietrza o przekroju kołowym prowadzone będą w przestrzeni sufitu technicznego pomieszczeń. Praca wentylatora kanałowego zblokowana z pracą centrali wentylacyjnej.

Wc4÷Wc8: układy wywiewne pomieszczeń sanitarnych

Wywiew powietrza z pomieszczeń sanitarnych zapewnią projektowane układy wywiewne z wentylatorami łazienkowymi, kanałowymi i dachowymi EC o pionowym wyrzucie powietrza. Montaż wentylatorów dachowych na cokołach izolowanych. Podłączenie kanałów wywiewnych do wentylatorów dachowych za pośrednictwem płyty adaptacyjnej, przeciwkołnierza, złącza przeciwdrganiowego, przepustnicy zwrotnej.

Montaż wentylatorów łazienkowych i kanałowych bezpośrednio w kanały wentylacji grawitacyjnej pomieszczeń.

Kanały tranzytowe powietrza o przekroju kołowym prowadzone będą w przestrzeni sufitu technicznego pomieszczeń i dalej na dach budynku.

Wywiew powietrza w pomieszczeniach sanitarnych realizowany będzie za pomocą anemostatów oraz wentylatorów łazienkowych. Nawiew powietrza kompensującego zapewniają układy nawiewno – wywiewne NW2, NW3. Zaprojektowano wentylatory o parametrach pracy:

- Wc1: wentylator dachowy EC: $V_w=200 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=150 \text{ Pa}$,
- Wc4: wentylator kanałowy trzybiegowy dn 125: $V_w=120 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=80 \text{ Pa}$,
- Wc5: wentylator łazienkowy z zwłoką czasową, dn 125: $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=20 \text{ Pa}$,
- Wc6: wentylator łazienkowy z zwłoką czasową, dn 125: $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=20 \text{ Pa}$,
- Wc7: wentylator łazienkowy z zwłoką czasową, dn 125: $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=20 \text{ Pa}$,
- Wc8: wentylator łazienkowy, dn 125: $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=20 \text{ Pa}$,

W skrzydłach drzwiowych pomieszczeń sanitarnych wykonać należy otwory tranzytowe zapewniające napływ powietrza kompensującego. Pracę wentylatorów zblokować należy z pracą układów nawiewno – wywiewnych NW2+Wc1, NW3+Wc4.

13.4. Wykonanie prac

Kanały prostokątne i kołowe z blachy stalowej ocynkowanej. Połączenia kanałów o przekroju prostokątnym kołnierzowe skręcane z uszczelkami EPDM oraz klamrami zaciskowymi. Połączenia kanałów o przekroju kołowym na wcisk za pośrednictwem kształtek z systemowymi uszczelkami EPDM.

Montaż kanałów w pomieszczeniach za pomocą systemowych zawiesi linowych / profili perforowanych oraz obejm montażowych kotwionych do konstrukcji dachu. Elementy montażowe systemowe z obliczonymi punktami podparć przez producenta systemu. Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Na kanałach należy zainstalować nawiewniki, elementy wywiewne, czerpnie oraz wyrzutnie powietrza.

Kanały linii wywiewnych wykonać należy zgodnie z normą PN - EN 1507:2007 oraz PN - EN 12237:2005, klasa szczelności B. Przewody wentylacyjne poszczególnych układów wyposażać należy w otwory rewizyjne spełniające wymagania PN – EN 13779 oraz PN – EN 12097, zgodnie z § 153 ust. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Otwory rewizyjne zapewniać muszą konserwację i czyszczenie wnętrza przewodów wentylacyjnych.

Moc właściwa wentylatorów wywiewnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych wynikających z WT. Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom rozruchowym i regulacji. Regulację hydrauliczną wykonać należy do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do +/-10%.

Wszelkie prace montażowe i rozruchowe wykonywać należy zgodnie z dołączoną do urządzeń instrukcją montażu oraz DTR. Całość procedur odbiorowych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal – Zeszyt nr 5.

Izolację termiczną i akustyczną projektowanych kanałów wentylacyjnych wykonać należy zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- kanały wywiewne prowadzone na dachu budynku zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową – grubość izolacji: 80 mm z zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej
- kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w pomieszczeniach budynku zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową – grubość izolacji: 40 mm

Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz opasek nylonowych.

14. Uzbrojenie terenu

14.1. Przyłącze wodociągowe

Woda do celów socjalno-bytowych oraz p.poż. dla budynku doprowadzona zostanie poprzez projektowane przyłącze zewnętrzne, które należy wpiąć do istniejącej sieci wodociągowej poprzez nawiertkę z zasuwa odcinającą. Po wprowadzeniu przyłącza do budynku na rurociągu zabudować należy zawór odcinający. Zestaw wodomierzowy z kompletem zaworów odcinających i wodomierzem oraz zawór antyskażeniowy typu EA zaprojektowano w pomieszczeniu magazynu. Przyłącze wykonać z rur PE SDR17 63x3,8. Zaprojektowano zestaw wodomierzowy złożony z wodomierza JS-10, kompletu zaworów odcinających DN50 oraz zaworu antyskażeniowego typu EA DN50.

Po ułożeniu rurociągu, a przed zasypaniem, rurociąg powinien być poddany próbie szczelności. Odcinek przewodu powinien być na całej swej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami. Przed rozpoczęciem próby szczelności należy przewód napętnić wodą w najniższym punkcie i dokładnie odpowietrzyć w punkcie najwyższym. Próbę szczelności należy przeprowadzać w temperaturze nie niższej niż 1°C, a badanie przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725:1997.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu czystą wodą wodociągową. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie

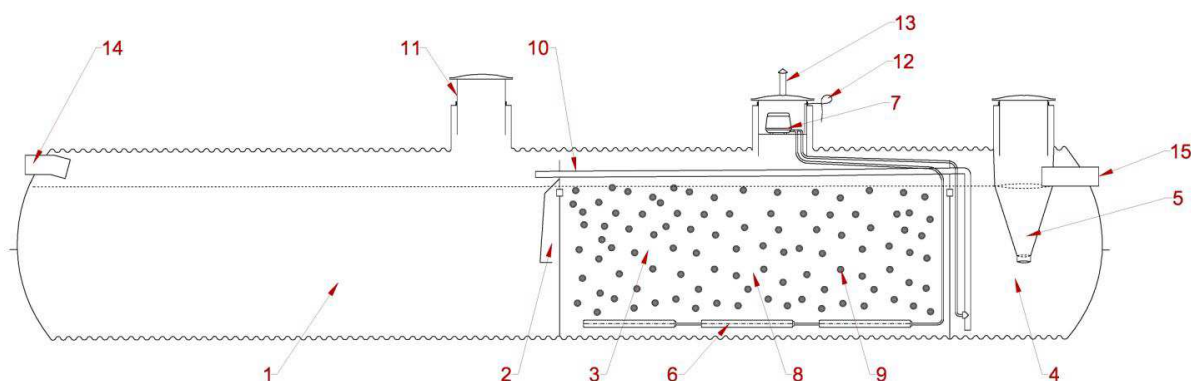
wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Po zakończeniu płukania, wodę przepływającą przez instalację poddać badaniom i w razie potrzeby wykonać dezynfekcję.

14.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone będą do projektowanej biologicznej oczyszczalni ścieków. Przyłącze wykonać z rur PVC klasy SN8 o litej strukturze ścianki, łączonych uszczelką zgodnie z PN EN – 1451. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC-U do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999. W celu kontroli i eksploatacji na kanale przyłącza zaprojektowano studzienki rewizyjne, zgodne z normami PN-EN 476:2001, PN-EN124/200 oraz PN-B 10729:1999. Studnie zaprojektowano jako betonowe, włazowe o średnicy 1000mm z prefabrykowaną kinetą. Przejścia kanałów przez ścianki studni należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Ścieki z pomieszczeń kuchni oczyszczane będą w separatorze tłuszczu o przepływie 2 l/s.

14.3. Biologiczna oczyszczalnia ścieków

Projektuje się biologiczną oczyszczalnię ścieków o średniodobowej przepustowości 4,2 m³/d oraz gwarantowanym stopniu redukcji zanieczyszczeń BZT₅ 97%, ChZt 86%, zawiesina 92%, złożoną z komory w skład której wchodzi:



- 1 - osadnik wstępny, w którym zachodzi oczyszczanie ścieków na drodze procesów mechanicznych (oddzielenie osadu i kożucha) oraz fermentacji beztlenowej
- 2 - komora separacji, która pełni funkcję separatora tłuszczów i innych substancji lekkich
- 3 - reaktor biologiczny, w którym ścieki są oczyszczane w procesach tlenowych z mikroorganizmów aerobowych
- 4 - osadnik wtórny, w którym na dnie osiada obumarły osad nadmierny
- 5 - komora klarowania, w której następuje końcowe klarowanie oczyszczonych ścieków, czyli zawiesina opada do osadnika wtórnego, a wyklarowana woda odpływa z oczyszczalni
- 6 - dyfuzory rurowe, które uwalniają mikroskopijne pęcherzyki powietrza, z których korzystają bakterie tlenowe bytujące w komorze reaktora (system napowietrzania reaktora biologicznego)
- 7 - zintegrowana jednostka przygotowująca sprężone powietrze, która zawiera dmuchawę membranową, odpowiadającą za dostarczanie do oczyszczalni tlenu w ilości optymalnej dla procesu oczyszczania
- 8 - niskoobciążony osad czynny, który zawiera bakterie tlenowe skupione w tzw. kłaczki osadu czynnego, tworząc w reaktorze aktywną zawiesinę zaangażowaną w proces oczyszczania
- 9 - fluidalne złożo biologiczne, czyli specjalnie zaprojektowane kształtki PE, na których namnażają się bakterie biorące udział w tlenowym oczyszczaniu ścieków

- 10 - system recyrkulacji osadu nadmiernego, który zbiera osad z dna osadnika wtórnego i transportuje go do komory osadnika wstępnego, dzięki czemu konieczność corocznego oczyszczania z osadu dotyczy tylko pierwszej komory oczyszczalni
- 11 - włązy regulowane teleskopowo
- 12 - przewód elektryczny 3 x 1.5 mm²
- 13 - kominiek wentylacyjny tj. czerpnia powietrza dla dmuchawy
- 14 - króciec wlotowy ścieków surowych Ø 200
- 15 - króciec wylotowy ścieków oczyszczonych Ø 160

Projektowana oczyszczalnia ścieków pracująca w technologii zanurzonego złoża biologicznego wspomagane osadem czynnym. Zbiornik z twardego GRP, uźebrowany przetłoczeniami sferycznymi, 5-cio komorowy, wyposażony w osadnik wstępny, komorę separacji, komorę napowietrzania, osadnik wtórny z komorą separacji i system recyrkulacji osadów. Proces oczyszczania zachodzi w jednym zbiorniku, w którym wydzielono 5 stref funkcyjnych. Ścieki dostarczane są przyłączem kanalizacyjnym do osadnika wstępnego, gdzie następuje pierwszy etap oczyszczania zachodzący na drodze procesów mechanicznych (oddzielenie osadu i kożucha), oraz fermentacji beztlenowej. Produkty procesu fermentacji to woda, dwutlenek węgla i substancje mineralne, opadające na dno w postaci osadu.

Z komory osadnika wstępnego, podczyszczone ścieki przepływają (grawitacyjnie) do komory separacji, która zapobiega mieszaniu się ścieków przed wejściem do reaktora biologicznego, oraz pełni rolę separatora tłuszczów. Z komory separacji podczyszczone ścieki trafiają wprost do reaktora biologicznego, gdzie na tworzonym przez kolonie bakterii tlenowych, złożu biologicznym następuje kolejny etap ich oczyszczania. Złoże jest napowietrzane z wykorzystaniem dyfuzorów drobnopęcherzykowych umieszczonych na dnie komory bioreaktora. Bakterie tworzące na powierzchni kształtek biofilm rozkładają zawarte w ściekach szkodliwe substancje organiczne. Część tych związków utleniają z wydzieleniem dwutlenku węgla i wody, a pozostałą część asymilują i wykorzystują do namnażania się, czyli przyrostu żywej masy złoża. W związku z tym przyrostem, fragmenty biofilmu systematycznie złuszcza się i przedostają wraz z oczyszczoną wodą na dno komory osadnika wtórnego. Wolną powierzchnię złoża powstałą po złuszczeniu się obumarłego „płatka” biofilmu natychmiast zasiedlają nowe drobnoustroje. Ma więc miejsce ciągły proces odnawiania się złoża, który pozwala na utrzymanie stabilnej, wysokiej sprawności oczyszczalni. Końcowy etap działania oczyszczalni stanowi klarowanie, które zachodzi w komorze o kształcie odwróconego stożka, optymalnego dla wydajnego oddzielania zawieszin powstałych po oczyszczeniu biologicznym tzn. głównie osadu nadmiernego i fragmentów błony biologicznej. Po zakończeniu klarowania oczyszczona w 97% woda pościekowa wypływa przelewowo poza obręb oczyszczalni, a powstały osad opada z komory klarowania do osadnika wtórnego i jest zawracany do osadnika wstępnego z wykorzystaniem systemu recyrkulacji osadu nadmiernego.

Oczyszczone ścieki kierowane będą na poletko rozsączające o powierzchni minimum 90 m². W miejscu projektowanego poletka należy wykonać odkrywkę głębokości 1,3 m, liczone od rzędnej rurociągu doprowadzającego oczyszczone ścieki. Na całym dnie wykopu rozłożyć warstwę pospółki piaskowo-żwirowej o gr. 1m, a następnie warstwę żwiru płukanego gr. 0,30m frakcji Ø16÷32mm. Na powierzchni żwiru płukanego posadzić studzienkę rozdzielczą Ø 400, a następnie ułożyć w pięciu nitkach rury drenarskie DN 110 z zachowaniem spadku 0,5% zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Rury zakończyć kominkiem wentylacji niskiej. Należy zastosować rury perforowane PVC o średnicy DN 110 o gr. ścianki 3 mm obustronnie nacięte. Dopełnić warstwę żwirową do wysokości górnej krawędzi rur drenarskich, a następnie całą powierzchnię poletka przykryć geowłókniną o

gramaturze 100÷120 g/m². Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym i odtworzyć warstwę humusu.

14.4. Zewnętrzna instalacja gazowa

Projektowana instalacja gazowa zasilana będzie z projektowanego, podziemnego zbiornika gazu o poj. 6,4 m³. Na zbiorniku zamontowany będzie reduktor I^o oraz komplet armatury odcinającej, pomiarowej oraz zabezpieczającej. Instalacja doprowadzona będzie do elewacji budynku gdzie zabudowana zostanie szafka gazowa z zaworem odcinającym, reduktorem II^o oraz zaworem typu MAG DN32. Instalację zewnętrzną projektuje się z rur PE przeznaczonych do sieci gazowych, klasy PE100, SDR11/MOP10 średnicy 32 mm przy czym na podejściach do szafki gazowej projektuje się systemowe rury podejściowe stalowe owinięte taśmą izolacyjną, z zakończeniami gwintowanymi.

Instalacja zasilająca będzie kuchnię gazową. Instalację wewnętrzną projektuje się z rur stalowych bez szwu, łączonych poprzez spawanie, z armaturą na połączenia gwintowane. Przed odbiornikami gazu zamontować zawory odcinające. Podłączenie odbiorników gazowych wykonać poprzez atestowane złącza elastyczne.

Po zmontowaniu instalacji gazowej rurociągi przedmuchać sprężonym powietrzem, a następnie należy wykonać próbę szczelności przewodów. Instalację należy napełnić powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli w czasie 1 godziny nie nastąpi spadek ciśnienia. Do próby należy użyć manometru tarczowego klasy 06.

Po zmontowaniu i przeprowadzeniu próby, a przed zasypaniem instalacja zewnętrzna powinna zostać zinwentaryzowana geodezyjnie przez uprawnionego geodetę.

14.5. Roboty ziemne

Roboty ziemne pod projektowane instalacje zewnętrzne należy wykonywać mechanicznie, a w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ręcznie. Wykop wykonywać jako wąskoprzestrzenny. Rurociąg układać na min. 10 cm podsypce piaskowo-żwirowej. Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch przewodu powinna wynosić 30 cm. Zasyпка wstępna powinna być wykonana i zagęszczona ręcznie. Zasypkę główną należy wykonywać mechanicznie, warstwowo, z zagęszczeniem odpowiednim do przeznaczenia terenu. Materiał zasypu powinien być nieskalisty, bez gruzu i kamieni, sypki, drobno- lub średnioziarnisty.

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – TECHNOLOGIA KUCHNI

15. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny zaplecza kuchennego dla budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Zalesiu.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje opracowanie technologii kuchni z zapleczem oraz sprecyzowanie wytycznych dla instalacji wentylacyjnej, oświetlenia i temperatury.

16. Program funkcjonalny

W kuchni przewiduje się zatrudnienie do 3 osób. Kuchnia będzie działać w oparciu o produkty spożywcze wymagające obróbki wstępnej, półprodukty oraz produkty gotowe do spożycia po obróbce termicznej. Dostawa towaru będzie odbywać się osobnym wejściem od zaplecza budynku. Dostarczone artykuły spożywcze przechowywane będą w magazynie oraz w urządzeniach chłodniczych i zamrażarkach. W kuchni przygotowywane będą obiady, proponuje się zestawy dań:

- obiady – zupy, dania mięsne np. kotlety, filety rybne, dania smażone, pieczone, gotowane
- dodatki – jarzyny gotowane, ziemniaki, surówki i sałatki
- desery – kompoty, budynie, kisiele, pieczywo cukiernicze

17. Pomieszczenia

17.1. Kuchnia

Kuchnia podzielona została na część ciepłą i część zimną. W kuchni będzie odbywała się obróbka właściwa, która obejmuje przygotowanie półproduktów: rozdrabnianie, wyrabianie, ubijanie, mieszanie, formowanie oraz obróbkę termiczną polegającą na oddziaływaniu na produkt podwyższonej temperatury w środowisku wody, powietrza lub tłuszczu. Kuchnia będzie działała w oparciu o produkty wymagające obróbki wstępnej, półprodukty (np. mięso) i art. spożywcze wymagające obróbki termicznej. Warzywa dostarczone będą do kuchni w postaci półproduktu z przygotowanej wstępnej oknem podawczym. Obróbka właściwa będzie odbywać się na wydzielonych stanowiskach. W kuchni wydzielono stanowisko do potraw mięsnych i stanowisko do potraw mącznych. W pomieszczeniu przewidziano umywalki, zlewy, aneks do mycia sprzętu kuchennego, zawór ze złączką do węża oraz wpust kanalizacji sanitarnej.

W kuchni zaprojektowano stanowisko zmywania naczyń i sprzętu kuchennych wyposażone w duży zlew lub basen pozwalający na zachowanie prawidłowej pozycji w czasie pracy. Naczynia nie powinny być odstawiane na podłogę ani przed ani po myciu. Gotowe potrawy nakładane będą na talerze i odbierane przez uczniów.

Organizacja kuchni – stanowiska pracy

Każde stanowisko pracy powinno być odpowiednio wyposażone oraz posiadać łatwy dostęp do niezbędnych maszyn i urządzeń. Optymalna wysokość stanowiska pracy wynosi 80-90cm. Głębokość wieszanej półki jest uzależniona od głębokości płaszczyzny roboczej, nad którą wieszana jest półka. Jeśli głębokość płaszczyzny roboczej wynosi 60cm, wówczas głębokość wieszanej półki nie może być większa niż 30cm. Zaleca się aby okno podawcze posiadało wymiary szerokości 0,80m, wysokości 0,40m i wysokości usytuowania od podłogi 0,90m. W pomieszczeniu, w którym przygotowuje się, poddaje obróbce lub przetwarza środki spożywcze, projekt i wystrój muszą umożliwiać dobrą praktykę higieny żywności, w tym ochronę przed zanieczyszczeniem między oraz podczas działań. W miarę potrzeby muszą być stosowane odpowiednie urządzenia do czyszczenia oraz dezynfekcji narzędzi roboczych oraz wyposażenia. Urządzenia te muszą być skonstruowane z materiałów odpornych na korozję i muszą być łatwe do czyszczenia oraz muszą posiadać odpowiednie

doprowadzenie ciepłej i zimnej wody. Każdy zlewozmywak lub inne urządzenie przeznaczone do mycia żywności musi posiadać odpowiednie doprowadzenie ciepłej i zimnej wody pitnej oraz, musi być utrzymane w czystości oraz w miarę potrzeby dezynfekowane. Surowce, składniki, półprodukty i wyroby gotowe, które mogłyby sprzyjać wzrostowi chorobotwórczych mikroorganizmów lub tworzeniu się toksyn, muszą być przechowywane w temperaturach, które nie powodowałyby ryzyka dla zdrowia. Jeśli środki spożywcze mają być przechowywane lub podawane w niskich temperaturach muszą być schłodzone tak szybko, jak to możliwe, po ostatnim etapie obróbki cieplnej, lub ostatniej fazie przygotowawczej, jeśli nie stosuje się procesu cieplnego, do temperatury, która nie będzie stwarzać ryzyka dla zdrowia.

Odpady

Odpady pokonsumpcyjne wynoszone będą w zamkniętych workach foliowych lub pojemnikach hermetycznych do wydzielonego pojemnika na odpady (wywożone na bieżąco). Odpady pokonsumpcyjne i poprodukcyjne ewakuowane są korytarzem brudnym. Wszystkie procedury dostaw i ewakuacji odpadów będą wydzielone czasowo. Odpady żywnościowe, niejadalne produkty uboczne i inne śmieci muszą być jak najszybciej usuwane z pomieszczeń, gdzie znajduje się żywność, aby zapobiec ich gromadzeniu. Muszą być składowane w zamykanych pojemnikach. Taki pojemnik musi być odpowiednio skonstruowany, utrzymany w dobrym stanie i łatwy do czyszczenia i w miarę potrzeby dezynfekcji. Wszystkie odpady muszą być usunięte w sposób higieniczny i przyjazny dla środowiska. Śmietniki muszą być zaprojektowane i użytkowane w taki sposób, aby można było utrzymać je w czystości oraz w miarę potrzeby chronić przed dostępem zwierząt i szkodników.

Wydawka

Wydawanie posiłków odbywa się przez okno podawcze bezpośrednio połączony funkcjonalnie z kuchnią oraz jadalnią.

17.2. Przygotownia wstępna

W pomieszczeniu będzie odbywało się mycie i obieranie warzyw, oraz usuwanie części niejadalnych. Obróbka wstępna warzyw jest zaliczana do strefy brudnej i powinna być oddzielona od obróbki właściwej. Obróbka właściwa może odbywać się w kuchni. Pomieszczenie obróbki wstępnej warzyw wyposażone będzie w zlew do mycia warzyw, stół do oczkowania ziemniaków, maszynę do obierania ziemniaków i warzyw (zaleca się), stanowisko wyparzania i mycia jaj. Ścieki z przygotowalni powinny przepływać przez osadnik piasku.

17.3. Zmywalnia naczyń stołowych

Brudne naczynia i tace ze stołówki odkładane będą na regały znajdującej się w pobliżu zmywalni a następnie dostarczane do zmywalni naczyń stołowych. Wymyte naczynia w zmywarce z funkcją wyparzania (min. 85°C), dostają się szafą przelotową do kuchni. Odpady wynoszone będą w zamkniętym hermetycznie pojemniku po skończonej pracy. Ścieki ze zmywalni powinny przepływać przez łapacz tłuszczu.

17.4. Magazynowanie artykułów spożywczych i zasobów

Pomieszczenia wyposażone w regały, chłodziarki, zamrażarki, higrometry i termometry. W magazynie przechowywane mogą być na raszkach podłogowych (umożliwiają cyrkulację powietrza) lub w ażurowych skrzyniach posegregowane warzywa i owoce. Nie przewiduje się magazynowania kiszonek w większych ilościach np. w beczkach. Kiszone warzywa przechowywane będą w słoikach lub plastikowych np. 5 kg wiaderkach. Produkty surowe i półprodukty nie mogą być przechowywane w bezpośrednim kontakcie z wyrobami gotowymi. Pomieszczenie magazynowania warzyw, powinno być miejscem suchym, chłodnym i przewiewnym. Ziemniaki pakowane w workach i odkładane na

rusztach stanowiących osłonę posadzki i umożliwiających cyrkulację powietrza powinny być odsunięte od ściany na odległość 10cm.

W zależności od wymaganych temperatur przechowywania wyróżnia się następujące grupy artykułów spożywczych:

- chłodzone ($\pm 0^{\circ}\text{C} \div -8^{\circ}\text{C}$)
- mrożone ($-18^{\circ}\text{C} \div -22^{\circ}\text{C}$)
- przeznaczone do konsumpcji natychmiastowej – chłodzenie nie jest wymagane

Zaleca się aby surowce pochodzenia zwierzęcego przechowywać w temperaturze $0^{\circ}\text{C} \div -4^{\circ}\text{C}$, a jaja w temp. -4°C .

17.5. Pomieszczenie gospodarcze

Pomieszczenie do magazynowania sprzętu oraz środków czystości ze zlewem zamontowanym na wysokości 0,40m od posadzki.

17.6. Pomieszczenia socjalne pracowników

Miejsce spożywania posiłków własnych. Pomieszczenie wyposażone w szafki dwudzielne na odzież wierzchnią i roboczą. Z uwagi na zatrudnienie do 10 pracowników nie przewidziano oddzielnych dla mężczyzn i kobiet szatni, umywalni, natrysków i wc.

18. Wytyczne branżowe

18.1. Wytyczne branży budowlanej

- Ściany w pomieszczeniu wc, łatwo zmywalne wyłożone do wys. 2,0m płytkami ceramicznymi (gładkie)
- Ściany pomieszczeń produkcyjnych i magazynowych muszą być utrzymane w dobrym stanie i muszą być łatwe do czyszczenia, oraz tam gdzie jest to konieczne do dezynfekcji. Wymaga to stosowania nieprzepuszczalnych, niepochłaniających, zmywalnych oraz nietoksycznych materiałów oraz gładkiej powierzchni aż do wysokości niezbędnej do działania.
- Sufity powinny być wykończone w sposób uniemożliwiający gromadzenie się brudu oraz redukujący kondensację pary wodnej i wzrost niepożądanego pleśni.
- Posadzki we wszystkich pomieszczeniach muszą być utrzymane w dobrym stanie i muszą być łatwe do czyszczenia, oraz tam gdzie jest to konieczne do dezynfekcji. Wymaga to stosowania nieprzepuszczalnych, niepochłaniających, zmywalnych oraz nietoksycznych materiałów.
- Drzwi zewnętrzne zaplecza powinny być metalowe lub obite blachą na całej wysokości. progi powinny być metalowe lub obite blachą. Drzwi muszą być łatwe do czyszczenia oraz, w miarę potrzeby do dezynfekcji. Wymaga to wykorzystania gładkich i niepochłaniających powierzchni.
- Okna i inne otwory muszą być skonstruowane w sposób uniemożliwiający gromadzenie się zanieczyszczeń. Okna otwierane muszą, tam gdzie jest to niezbędne, być wyposażone w ekrany zatrzymujące owady, które powinny być łatwo demontowane do czyszczenia. W miejscach gdzie otwarte okna mogą spowodować zanieczyszczenie, okna muszą być zamknięte i unieruchomione podczas produkcji.
- Powierzchnie w obszarach, w których pracuje się z żywnością, a w szczególności te pozostające w kontakcie z żywnością, muszą być w dobrym stanie i muszą być łatwe do czyszczenia w miarę potrzeby do dezynfekcji. Wymaga to stosowania, gładkich, zmywalnych, odpornych na korozję oraz nietoksycznych materiałów.
- Urządzenia do czyszczenia i dezynfekcji narzędzi roboczych oraz wyposażenia muszą być łatwe do czyszczenia, skonstruowane z materiałów odpornych na korozję, oraz posiadać odpowiednie doprowadzenie ciepłej i zimnej wody.
- Środki czyszczące i odkażające nie mogą być przechowywane w obszarach, gdzie pracuje się z żywnością.

- Przy umywalkach konieczny jest pojemnik z mydłem w płynie do rąk oraz ręczniki jednorazowe.

18.2. Wytyczne branży sanitarnej

- Wytyczne do wentylacji w tabeli zbiorczej. Przy organizacji wentylacji mechanicznej należy zachować odpowiedni układ ciśnień tak, aby powietrze nie przenikało z pomieszczeń o niższych wymaganiach sanitarnych do pomieszczeń o wyższych wymaganiach.
- Usytuowanie nawiewu i wywiewu w kuchni powinno umożliwiać ruch powietrza w całym pomieszczeniu bez tworzenie tak zwanych martwych stref.
- Instalacje należy izolować i tłumić tak, by nie został przekroczony dopuszczalny poziom hałasu
- Nad urządzeniami grzewczymi należy zaprojektować okap wyprowadzony ponad dach budynków. Okap powinien być tak dobrany, aby jego obwód wychodził 20-30 cm poza obrys urządzeń.
- W pomieszczeniach przygotowalni, kuchni, zmywalni, magazynowych, instalacje wodne oraz kanalizacyjne powinny być obudowane.
- W pomieszczeniach produkcyjnych i magazynowych nie należy projektować studzienek rewizyjnych oraz rewizji na przewodach kanalizacyjnych.
- Podłogi w pomieszczeniach z wpustami podłogowymi powinny być wykonane ze spadkiem 1,5% w kierunku wpustów podłogowych.
- Odpływy od zlewów technologicznych $h=0\text{mm}$ od posadzki.
- Ścieki z przygotowalni wstępnej - obieralni warzyw, powinny przepływać przez osadnik piasku.
- Ścieki z kuchni, przygotowalni i zmywalni powinny przepływać przez osadnik tłuszczu.

18.3. Wytyczne branży elektrycznej

- Należy zapewnić dobre oświetlenie przygotowalni, zmywalni, kuchni w miejscu przygotowania potraw, niepowodujące zmiany koloru.
- Wymagane oświetlenie przy stanowisku pracy około 500 lux. Oświetlenie nad stanowiskami pracy powinno być rozmieszczone równomiernie, nie powodujące zacienienia.
- Stosowane oświetlenie powinno zapewnić właściwe oddawanie barw w celu uniknięcia jej pozornej zmiany przez potrawy.
- Miejsca pracy przy ścianie należy oświetlać oświetleniem bocznym.

19. Wymagania BHP

- Przeszkolić pracowników w zakresie BHP i wyposażyć w odzież ochronną.
- Wszystkie urządzenia muszą mieć instrukcję obsługi.
- Lokal powinien być wyposażony w apteczkę pierwszej pomocy.
- Wszystkie urządzenia należy montować i obsługiwać zgodnie z instrukcją użytkownika.

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZALESIU
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

20. Tabela zbiorcza

nr	nazwa pomieszczenia	wyposażenie technologiczne					wentylacja	temp [°C]	oświetlenie	
		l.p.	nazwa urządzenia	ilość [szt]	moc [kW]	U [V]			ogólne	miejsce pracy
1	Kuchnia - obróbka termiczna - rozdrabnianie warzyw - mycie sprzętu kuchennego - wybijanie mięsa - potrawy mączne	1	kuchnia 6 palnikowa	1	20,0	400	wentylacja mechaniczna zapewniająca 20 w/h (przy urządzeniach gazowych wentylacja zrównoważona)	16	200	500
		2	patelnia elektryczna	1	6,0	400				
		3	piec konwekcyjny 10 GN	1	19,0	400				
		4	taboret	2	5,0	400				
		5	okap nad urządzeniami	2	0,1	230				
		6	bemar	1	2,1	230				
		7	maszyna do rozdrabniania warzyw	1	1,1	230				
		8	maszyna do mielenia mięsa	1	1,2	230				
		9	mieszalka do ciasta	1	1,8	230				
		10	chłodziarka podbłatowa	1	0,3	230				
		11	stół grzewczy	1	2,4	230				
		12	nadstawka grzewcza	1	0,4	230				
		13	zlew	3	-	-				
		14	basen	1	-	-				
		15	umywalka	1	-	-				
		16	regał ociekowy	1	-	-				
		17	odwodnienie liniowe	1	-	-				
		18	pojemnik z workiem na odpady	3	-	-				
2	Przygotownia wstępna - obieranie warzyw - mycie i odkażanie jaj	1	obieraczka do ziemniaków	1	1,5	230	wentylacja mechaniczna	20	200	500
		2	urządzenie do odkażania jaj	1	0,4	230				
		3	chłodziarka podbłatowa	1	0,3	230				
		4	zlew	1	-	-				
		5	zlewozmywak	1	-	-				
		6	umywalka	1	-	-				
		7	pojemnik z workiem na odpady	1	-	-				
3	Zmywalnia - mycie naczyń stołowych - mycie wózków	1	zmywarka kapturowa	1	12,0	400	wentylacja mechaniczna	20	150	300
		2	zlew	1	-	-				
		3	umywalka	1	-	-				
		4	blat z otworem na odpady	1	-	-				
		5	pojemnik z workiem na odpady	1	-	-				
4	Korytarz - magazyn chłodniczy - zasoby - komunikacja	1	chłodziarka	2	0,3	230	wentylacja mechaniczna	16	200	-
		2	zamrażarka	1	0,3	230				
		3	szafa gospodarcza	1	-	-				
		4	zlew	1	-	-				
		5	regał na sprzęt i środki czystości	1	-	-				
5	Magazyn - artykuły suche - zasoby	1	regał	2	-	-	wentylacja mechaniczna	12	100	-
6	Pom. socjalne - spożywanie posiłków - szatnia personelu	1	stół	1	-	-	wentylacja mechaniczna	20	200	-
		2	krzesło	1	-	-				
		3	szafa odzieżowa dwudzielna	3	-	-				
		4	umywalka	1	-	-				
7	WC	1	umywalka	1	-	-	wentylacja wywiewna włączana z oświetleniem	24	200	-
		2	natrysk	1	-	-				
		3	miska ustępowa	1	-	-				

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU – BRANŻA ELEKTRYCZNA

21. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny i wykonawczy branży elektrycznej dla budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Zalesiu.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- rozdzielnicę elektryczną RG
- instalację gniazd i siły
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- instalację połączeń wyrównawczych
- instalację odgromową
- instalację LAN
- instalację monitoringu wizyjnego (CCTV)
- instalację systemu nagłośnienia
- instalację przyzywową toalety dla niepełnosprawnych
- instalację fotowoltaiczną
- rozdzielnicę fotowoltaiczną RDC wraz z okablowaniem
- ochronę przeciwprzepięciową
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym

22. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Budynek zostanie przyłączony do sieci elektroenergetycznej zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Moc przyłączeniowa dla budynku wynosi 128kW – zabezpieczenie 200A w złączu kablowym.

Parametry charakterystyczne dla obiektu:

- Napięcie zasilania nn.....230/400V
- Moc zainstalowana ogółemPi = 150,00 kW
- Moc szczytowa (maksymalna) Ps = 209,18 kW
- Wsp. zapotrzebowania mocy..... kz = 0,72
- Roczny czas użytkowania mocy szczytowej T = 2080 h
- Roczne zużycie energii A = 251760 kWh
- System sieci zasilającej:..... TN–C
- System sieci rozdzielczej: TN–S

23. Zasilanie

Projektowana instalacja elektryczna budynku przewiduje zasilanie jednostronne, wyłącznie z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Nie przewiduje się montażu agregatu prądotwórczego.

Do zasilania budynku został zaprojektowany kabel miedziany 4x YKXS 1x240mm² podłączony od złącza kablowo-pomiarowego do złącza pożarowego ZPOŻ (zlokalizowanego na elewacji budynku), w którym przygotowano rezerwę pod zasilanie urządzeń wymagających zasilania sprzed głównego wyłącznika prądu. W złączu ZPOŻ zostanie wykonany rozdział sieci, od złącza ZPOŻ do nowoprojektowanej rozdzielnicy głównej RG będzie prowadzony kabel 4x YKXS 1x240mm² + YKXS 1x120mm² (PE).

Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie zainstalowany w holu przy głównym wejściu do budynku, po jego wciśnięciu wyłączany jest rozłącznik zainstalowany w złączu ZPOŻ odcinając napięcie w całym budynku.

24. Wytyczne do układania kabli nN

Kable należy układać w terenie zniwelowanym, po wykonaniu innych robót ziemnych, zachowując odległości poziome i pionowe zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami (N SEP E-004). Kable układać linią falistą, z 3 - 4 % zapasem, aby zapewnić kompensację kabla wynikającą z przesunięć gruntu.

Na skrzyżowaniach z sieciami sanitarnymi i innymi kablami stosować osłony rurowe. Na skrzyżowaniach z drogami wewnętrznymi, ciągami ulicznego ruchu kołowego stosować osłony rurowe, przystosowane do trudnych warunków terenowych, gładkie, sztywne, 750N w pozostałych przypadkach – rury karbowane sztywne, 450N. Na istniejących kablach stosować rury połówkowe. Przy wprowadzeniu kabli do osłon – uszczelnić przed uszkodzeniem. Wszystkie kable odkryte w trakcie wykopów, należy osłonić rurami połówkowymi.

Przed rozpoczęciem robót elektroenergetycznych w miejscach przewidywanych skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą techniczną należy ręcznie wykonać przekopy poprzeczne celem dokładnej lokalizacji istniejących sieci i uniknięcia kolizji z nimi. W razie niemożności zachowania odległości od innych podziemnych urządzeń, zgodnych z powyższymi przepisami należy stosować osłony otaczające z osłon rurowych. Przepusty kablowe pod drogami zabezpieczyć przed zamuleniem.

Kable układać w wykopie na głębokości min. 0,7 m (1kV) na 10 cm warstwie piasku, przysypując również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej z wykopu, następnie folią kablową kalandrowaną w kolorze niebieskim (kable 0,4 kV) i dalej ziemią rodzimą.

Na końcach linii kablowych pozostawić normatywny zapas kabla. Na końcach linii oraz na trasie linii wykonać znaczniki kablowe. Znaczniki powinny zawierać co najmniej nazwę linii lub nazwę obiektu, typ kabla, dane kontaktowe użytkownika. Rury osłonowe pod drogami i wjazdami układać na głębokości 1,2 m. Przejścia kabli pod drogą wykonać metodą przewiertu sterowanego. Przed oddaniem kabla do eksploatacji wykonać próby montażowe (pomiar izolacji, sprawdzenie ciągłości żył, próbę napięciową) oraz wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

Całość robót kablowych prowadzić zgodnie z normami, warunkami technicznymi i uzgodnieniami branżowymi. Prace w pobliżu napięcia prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

25. Rozdział energii elektrycznej wewnątrz budynku

Projektowana rozdzielnica główna budynku zostanie zainstalowana w pomieszczeniu technicznym zlokalizowanym na poziomie +1. Z rozdzielnicy zostaną zasilone wszystkie projektowane instalacje wchodzące w skład niniejszego opracowania. Obudowa rozdzielnicy musi posiadać stopień ochrony minimum IP44 oraz posiadać zamek wyposażony we wkładkę patentową. Rozdzielnicę zaprojektowano w wykonaniu stojącym o wymiarach zgodnych ze schematem elektrycznym.

26. Okablowanie i trasy kablowe

Wewnętrzne linie zasilające poszczególne urządzenia przewidziano w układzie sieciowym TN-S, kablami wielożyłowymi miedzianymi typu N2XH.

Linie zasilające prowadzić podtynkowo – pod warstwą tynku min. 5mm, w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi w korytach podwieszanych do stropu lub w rurach osłonowych. Należy zachować minimalne odległości od instalacji niskoprądowej.

Urządzenia związane z działalnością budynku m.in. oświetlenie, gniazda, wentylacja wykonane będą kablami lub przewodami, które należy prowadzić podtynkowo pod warstwą tynku min. 5mm. Okablowanie instalacji monitoringu, systemu przyzywowego, należy prowadzić podtynkowo w rurach osłonowych (twardych lub karbowanych).

Okablowanie należy wykonać przewodami lub kablami z żyłami miedzianymi o izolacji na napięcie znamionowe 750V. Obwody 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Budynek zaliczany jest do kategorii zagrożenia ludzi ZLII, kable powinny spełniać wymagania klasy CPR:

- układane w wiązkach: Dca-s2,d1,a3
- układane pojedynczo: Eca

Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić.

Kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Zgodnie z normą PN-EN 60598 oraz obowiązującymi przepisami, każdy wypust oświetleniowy (nawet jeśli zastosowano oprawy II klasy izolacji) musi zawierać żyłę ochronną PE.

27. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

27.1. Oświetlenie podstawowe

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń mają być dostosowane do wymagań PN-EN 12464-1. Dla potrzeb zapewnienia wymaganych natężeń oświetlenia zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła światła LED.

Oprawy będą montowane podtynkowo do sufitu podwieszanego oraz natynkowo – dokładne rozmieszczenie zostało pokazane na rzucie. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników, przycisków i czujek ruchu.

Łączniki należy instalować podtynkowo na wys. 1,4m. W pomieszczeniach suchych należy zastosować łączniki o stopniu ochrony IP20, natomiast w miejscach, w których łączniki narażone są na bryzgi wody zastosować osprzęt min. IP44.

27.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

W budynku zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego w zakresie oświetlenia powierzchni dróg ewakuacyjnych. Oprawy oświetlenia awaryjnego w przypadku braku napięcia zasilania podejmują pracę z własnych akumulatorów. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h. Zaprojektowane oprawy posiadają certyfikat CNBOP.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych projektuje się na wyznaczonych drogach ewakuacyjnych, w miejscach określonych w normie PN EN 1838 w taki sposób, aby minimalne średnie natężenie oświetlenia w ciągu drogi ewakuacyjnej było większe niż 1lx, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe większe niż 5lx. W strefach otwartych przewiduje się minimalne natężenie oświetlenia 0,5lx. Należy zachować zasadę, że stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego E_{max} na drodze ewakuacyjnej do minimalnego natężenia oświetlenia E_{min} spełnia wzór : $E_{max}/E_{min} \leq 40$.

Oprawy awaryjne będą montowane podtynkowo do sufitu podwieszanego. Znaki bezpieczeństwa oświetlenia ewakuacyjnego stosować zgodnie z Normą PN-EN ISO 7010. Na sali gimnastycznej zastosować oprawy oświetlenia podstawowego o podwyższonym stopniu IK, oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wyposażać w siatkę ochronną.

28. Instalacja gniazd i siły

Instalację gniazd i siły stanowić będą obwody zasilające:

- gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia,

- gniazda 230V/16A IP44 ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach wilgotnych,
- zestawy gniazd 2x230V/16A, 1x400V/16A z zabezpieczeniami,
- gniazda 230V/16A DATA – gwarantowane do stanowisk komputerowych,
- zasilanie elektryczne instalacji niskoprądowych,
- zasilanie urządzeń branży sanitarnej.

Gniazda DATA do stanowisk komputerowych i urządzeń niskoprądowych projektuje się z rozdzielnic głównej RG, z oddzielnych obwodów elektrycznych, zabezpieczonych wyłącznikiem różnicowym z członem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce A (nierezerwowanych centralnym zasilaczem UPS).

W pomieszczeniu technicznym na poziomie +1 i magazynie sali gimnastycznej na poziomie 0 projektuje się zestaw gniazd (2x230V/16A, 1x400V/16A z zabezpieczeniami). Zestaw gniazd należy wyposażyć w wyłącznik różnicowoprądowy (25A 0,03mA) oraz wyłączniki nadmiarowo prądowe o prądzie 16A. Gniazda montować na wysokości określonej na rzucie instalacji gniazd i siły. Gniazda przy umywalkach należy montować zachowując odległość 0,6m od źródła wody.

Wszystkie gniazda wtykowe należy opisać w sposób trwały. Jeżeli gniazdo 230V jest zlokalizowane w tym samym miejscu co łącznik oświetleniowy należy zamontować je w ramce poziomej-podwójnej lub potrójnej. Na sali gimnastycznej zastosować gniazda w wykonaniu odpornym na uderzenia o podwyższonym stopniu IK.

Zgodnie z wytycznymi projektu branży sanitarnej przewidzieć należy zasilanie pomp ciepła, central wentylacyjnych oraz oczyszczalni ścieków. W rozdzielnic głównej RG przygotowano dedykowane obwody do zasilania urządzeń branży sanitarnej. Wszystkie elementy automatyki zostaną dostarczone razem z urządzeniami.

29. Instalacje połączeń wyrównawczych i uziemień

Projektuje się uziom fundamentowy wykonany za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm, który należy ułożyć na podbetonie pod posadzką w formie siatki o oku max 15x15m. Uziom połączyć metalicznie poprzez spawanie z zaprojektowaną instalacją połączeń wyrównawczych układaną pod posadzką.

W celu ograniczenia napięć długotrwałych do wartości dopuszczalnych pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi, należy wykonać połączenia wyrównawcze. Projektuje się główną i miejscowe szyny uziemiające rozmieszczone zgodnie z rzutem instalacji uziemiającej.

Do miejscowych szyn uziemiających należy dołączyć:

- części przewodzące dostępne
- przewód ochronny (PE) urządzeń niskoprądowych
- trasy kablowe
- inne metalowe konstrukcje
- instalacje przewodzące obce wprowadzone do budynku (wodociąg, kanalizacje) – możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia tych instalacji do budynku

Zaprojektowany uziom fundamentowy będzie pełnił rolę uziomu roboczego, ochronnego, i uziomu instalacji odgromowej, dlatego rezystancja uziemienia uziomu powinna być mniejsza niż 10Ω.

Wszystkie elementy połączeń wyrównawczych należy wykonać stosując specjalnie do tego przeznaczone: uchwyty na przewody rurowe z zaciskami, przewody miedziane lub stalowe o równorzędnej przewodności.

Całość instalacji uziemiającej wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

30. Ochrona odgromowa

Instalację odgromową budynku wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 62305. Jako zwody poziome wykorzystany będzie drut FeZn Ø8mm. Do instalacji zwodów poziomych przyłączyć metalowe obróbki blacharskie attyk. Jako przewody odprowadzające stosowane będą przewody FeZn Ø8mm prowadzone w rurach ochronnych o grubości ścianek min. 3mm dedykowanych dla instalacji odgromowych ułożonych pod elewacją zewnętrzną budynku. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem za pomocą łącz kontrolnych montowanych w gruncie.

Dla urządzeń i elementów montowanych na dachu, ochrona odgromowa zapewniona będzie poprzez zainstalowanie nieizolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich wystających ponad poziom dachu urządzeń, w tym instalacji fotowoltaicznej. Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych lub przewodzących, w których znajdują się urządzenia elektryczne, znajdować się powinny w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe.

Przed wykonaniem instalacji odgromowej należy upewnić się, jaki jest stan faktyczny instalacji dachowych oraz porównać go z zaprojektowanym. Przy zauważalnych nieścisłościach należy skontaktować się z wykonawcą projektu przed wykonaniem instalacji.

31. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja ochrony przed przepięciami atmosferycznymi opracowana została zgodnie z postanowieniami PN-HD 60364-4-443:2016-03. W rozdzielnicy głównej zostanie zastosowany ochronnik przepięciowy typ 1+2. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. Ochronniki przeciwprzepięciowe należy zawsze instalować na początku instalacji elektrycznej.

32. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje wewnątrz budynku pracować będą w układzie TN-S. Rozdział sieci został wykonany w złączu pożarowym ZPOŻ (przewód PEN został rozdzielony na osobne przewody PE i N). Przewód PE należy połączyć z instalacją uziemiającą.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które powinno być zapewnione w czasie maksymalnym 0,4 sekundy.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- bezpieczników,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego
- przewód neutralny N jasnoniebieski
- przewód ochronny PE żółto-zielony

W przewodzie ochronnym PE nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

33. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W budynku przewidziano jeden przycisk wyłącznika prądu zlokalizowany wewnątrz budynku, przy drzwiach wejściowych. Główny wyłącznik prądu znajduje się w złączu pożarowym ZPOŻ, umieszczonym na elewacji budynku. Użycie przycisku wyłącznika spowoduje wyłączenie napięcia w

całym budynku. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu składa się z szybki do zbicia oraz płytki stykowej rozłączającej wyłącznik główny zlokalizowany w złączu pożarowym ZPOŻ. Przycisk opisać w trwały i czytelny sposób zgodnie z przepisami „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Obwód sterowania (zasilania wybijaka wyłącznika głównego) wykonać przewodami niepalnymi w kl. PH90. Dla zapewnienia zadziałania PWP w przypadku zaniku 1 fazy obwód sterowania zasilany z każdej z 3 faz przez automatyczny przełącznik faz. Projektuje się wykorzystanie pożarowego wyłącznika prądu z sygnalizacją LED (stan uruchomienia / stan dozoru).

Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy montować na wysokości 1,5m od poziomu wykończonej posadzki.

34. Instalacja LAN

Projektuje się instalacje gniazd okablowania strukturalnego w zestawach gniazd naściennych (podtynkowych). Stanowiska robocze z gniazdami RJ45 montować na wysokości 30cm od poziomu wykończonej posadzki lub na wysokości określonej na rzutach. Kable teletechniczne należy prowadzić w korytach teletechnicznych oraz w rurach osłonowych. Należy zachować minimalne odległości od instalacji wysokoprądowych.

Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować komponenty systemu oraz okablowanie o wydajności kategorii 6A (klasa E), wymaga się aby wszystkie elementy systemu pochodziły od jednego producenta.

Projektuje się szafę RACK uniwersalną. Szafa ta musi być fabrycznie zbudowane na bazie spawanej i zmontowanej konstrukcji stalowej a ramy wyposażone w profile montażowe z otworami na nakrętki koszykowe. Szafa taka musi mieć możliwość wprowadzania kabli od góry i od dołu. Rozmieszczenie urządzeń w szafie RACK pokazano na schemacie.

W szafie projektuje się zasilacz awaryjny UPS o parametrach:

- Moc 2 kVA
- Czas podtrzymania 9 minut
- Bypass wewnętrzny
- Jednostka musi umożliwiać montaż w szafie 19"
- Podwójna konwersja online z cyfrowym sterowaniem
- Zakres napięcia wejściowego od 110Vac do 300Vac
- Tryb smartECO – oszczędność energii
- Zaawansowane algorytmy zarządzania bateriami w celu wydłużenia pracy baterii
- Funkcja szybkiego wyłączenia awaryjnego zasilacza UPS

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego: X / Y /K, gdzie:

- X – identyfikator szafy
- Y – numer panelu krosowego w szafie
- K – numer portu w panelu

Należy zapewnić ochronę przed zabrudzeniami oraz uszkodzeniami mechanicznymi pinów wewnątrz złącza. Dlatego każdy moduł RJ45 musi być wyposażony w zintegrowaną z modułem osłonę złącza RJ45 tzn. przy wkładaniu RJ45 kabla krosowego automatycznie chowała się wewnątrz modułu, a po wyciągnięciu złącza RJ45 kabla krosowego wracała na swoją pozycję. Nie należy stosować modułów bez takiego zabezpieczenia, ponieważ nie zapewniają one wymaganego zabezpieczenia.

Aby zapewnić szybki i łatwy montaż modułu RJ45 instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi. Nie należy stosować modułów narzędziowych lub modułów w których element zaciskający żyły nie jest zintegrowany z modułem. Moduły RJ45 mają być wykorzystywane do połączeń telefonicznych jak i komputerowych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych.

Moduł RJ45 ma posiadać standard montażu Keystone, lub równoważny umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego.

Zakończyć wszystkie 8 żył kabla trasowego bezpośrednio w module RJ45. Nie dozwolone jest rozwiązanie, w którym zastosowano dodatkowe wymienne wkładki, które stanowią dodatkowe połączenie w torze transmisyjnym.

Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne przeprowadzić w osłonach rurowych Ø32, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić. Wszystkie kable prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Projektowany, wewnątrzbudynkowy system okablowania strukturalnego zgodnie z ISO 11801.

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6A (klasy E) zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

35. Instalacja CCTV

Obiekt wyposażony zostanie w system monitoringu wizyjnego (CCTV IP) wewnętrzny i zewnętrzny. System ten należy wykonać w oparciu o platformę programową typu klient-serwer (stacja podglądu – rejestrator) w technologii IP umożliwiającej:

- utworzenie wysokiej jakości systemu monitoringu, który jest łatwy w instalacji i użytkowaniu,
- dowolność w zakresie lokalizacji montażu urządzeń wynikającą z topologii okablowania strukturalnego,
- zdalną konfigurację urządzeń wchodzących w skład systemu,
- przesyłanie danych i zasilania po pojedynczym przewodzie symetrycznym (standard PoE),
- analizy wideo realizowane na kamerach lub rejestratorze, które muszą obejmować nie tylko detekcję ruchu ale i przecięcie linii, liczenie ludzi, detekcję człowieka, wejście i wyjście ze strefy, zniknięcie i pojawienie się obiektu (ma to kluczowy wpływ na funkcjonalność systemu oraz łatwość wyszukiwania zdarzeń na podstawie analiz).

Podstawowe funkcje:

- obsługa zdalna systemu przez komputery stacjonarne,
- obsługa zdalna systemu przez urządzenia mobilne – telefony, tablety,
- obsługa kamer w rozdzielczości 4K i kompresji video H.265,
- ujednolicone zarządzanie dla kamer i rejestratorów,
- zdalna i automatyczna konfiguracja i aktualizacja oprogramowania dla wszystkich kamer za pomocą jednego kliknięcia w oprogramowaniu na komputerze.
- zarządzanie 512 strumieniami na cały system,
- zarządzanie 128 strumieniami na 1 monitorze,
- wyświetlanie na max. 4 monitorach,
- jednoczesne zdalne odtwarzanie 10 strumieni,
- jednoczesne lokalne odtwarzanie 32 strumieni,
- dostęp do systemu przez wielu użytkowników,
- zarządzanie analityką wideo (VDECT),

- interaktywne mapy graficzne,
- zapisywanie zdjęć,
- możliwy podgląd poprzez aplikację mobilną bez konieczności przekierowania portów na routerze oraz bez zewnętrznego adresu IP.

Kamery zewnętrzne należy dodatkowo zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć PoE montowanym wewnątrz puszek przyłączeniowych kamery

35.1. Wyposażenie systemu

System należy wykonać przy wykorzystaniu 5-megapikselowych kamer IP z wbudowanymi diodami IR. Pozwoli to na optymalne ustawienie obserwowanej sceny i obserwację nadzorowanego obszaru także przy zupełnym braku oświetlenia.

Wytyczne odnośnie minimalnych parametrów urządzeń:

- Kamera 1 (zewnętrzna)
 - Kamera bullet 5-Megapikselowa Dzień / Noc
 - Zmienna ogniskowa: 2,7-13,5 mm
 - Szybkość migawki: 1/100000s~1s
 - Obiektyw zmotoryzowany: Tak
 - Kompresja: H.264, H.265, MJPEG
 - Super WDR do 120dB
 - Strumieniowanie: 8kbps-8Mbps
 - Rozdzielczość max: 5MPx (2592x1944)
 - Wbudowane diody IR o zasięgu do 45m
 - Ustawienia obrazu: Jasność, kontrast, nasycenie, ostrość
 - Możliwość wykorzystania funkcji analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie waleśnięcia, detekcja człowieka, liczenie ludzi, obiekt usunięty, obiekt pozostawiony
 - Interfejs: 10/100Mb Ethernet (RJ45)
 - Wyzwalanie zdarzeń: detekcja ruchu, detekcja audio, rozłączenie sieci, z zewnętrznego wyjścia
 - Reakcja na zdarzenie: zapis FTP, SMTP upload, zapis na karcie SD, wyzwolenie wyjścia alarmowego, SIP
 - Obsługa kart SD do 256GB
 - Warunki pracy: -35°C ~ 60°C, Wilgotność: do 90%, bez kondensacji
 - Źródło zasilania: 12VDC / PoE
 - Pobór mocy: do 9W max
 - Norma szczelności: IP66, IK10
 - Możliwość wykorzystania dedykowanych akcesoriów do różnych sposobów montażu: słupowy, narożny
 - Przy montażu ściennym natynkowym, możliwość wykorzystania dedykowanej puszki połączeniowej/montażowej
- Kamera 2 (wewnętrzna)
 - Kamera kopułowa 5-Megapikselowa Dzień / Noc
 - Zasięg podświetlacza IR: do 30m
 - stała ogniskowa: 2,7 – 13,5mm
 - Kompresja: H.265/H.264/MJPEG
 - Strumieniowanie: 8kbps-8Mbps
 - Ustawienia obrazu: Jasność, kontrast, nasycenie, ostrość
 - Możliwość wykorzystania funkcji analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie waleśnięcia, detekcja człowieka, liczenie ludzi.
 - Interfejs: 10/100Mb Ethernet (RJ45)

- Wyzwalanie zdarzeń: detekcja ruchu, detekcja audio, rozłączenie sieci, z zewnętrznego wyjścia,
- Reakcja na zdarzenie: Przesyłanie FTP, przesyłanie SMTP, zapis na karcie SD, wyzwolenie wyjścia alarmowego
- Obsługa kart SD do 256GB
- Warunki pracy: -30°C ~ 60°C, Wilgotność: do 95%, bez kondensacji
- Źródło zasilania: 12VDC / PoE
- Pobór mocy: do 6W
- Norma szczelności: IP66, IK10
- Rejestrator IP
 - Interfejs HDMI do 4K
 - 32 kanały
 - Przepustowość IN/OUT: max. 640Mbps
 - Podwójny strumień
 - Kompresja video: H.265/H.264
 - Kompresja audio: 8kHz*16bit ADPCM
 - Zapis synchroniczny: 16*5MP
 - Wyjścia wideo: VGA, HDMI(4K)
 - Dyski: max 4*SATA HDD 12TB
 - Wymagane możliwości RAID: RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10
 - Sieć: RJ45 100/1000Mb
 - Szeregowe: 1*RS-485 dla PTZ, 1*RS-232 port konsoli, 1*RS-485 port klawiatury
 - Alarmowe: 16*wejście/4*wyjście
 - USB: 2*USB 3.0/1*USB 2.0
 - Funkcje zaawansowane: ANR, N+1 hot spare, analizy video: wtargnięcie i opuszczenie strefy, zaawansowana detekcja ruchu, detekcja sabotażu, przecięcie linii, wałęsanie, detekcja i liczenie ludzi, pozostawienie i zabranie obiektu
 - Zasilanie/pobór: AC 100-240V <16W bez dysków
 - Warunki pracy: 0°C~+40°C / 10%~90%RH
 - Montaż: Rack
 - Zapis: Ręcznie, z harmonogramu, z detekcji ruchu, z alarmu, z VCA, z analizy
 - Zdjęcia: Ręcznie, z harmonogramu, z detekcji ruchu, z alarmu, z VCA, z analizy
 - Odtwarzanie: Odtwarzanie video, wg zdarzeń, wg tagów, wg podziałów, wg obrazów

Zapis ze wszystkich kamer należy realizować za pomocą dedykowanego rejestratora wyposażonego w odpowiednią przestrzeń dyskową (dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej 24/7) zapewniającą przechowywanie nagrań przez okres min 31 dni zapisu ciągłego.

Minimalne parametry zapisu: 5Mpx, 25kl/s, możliwa rejestracja według harmonogramu i analizy obrazu. Stacja operatorska wyposażona zostanie w monitor LCD o przekątnej 27" zamontowany w pomieszczeniu Administracji. Monitor będzie umożliwiać bieżący podgląd ze wszystkich kamer w podziale konfigurowanym przez operatora.

Wykorzystując funkcje analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie wałęsania, detekcja człowieka, liczenie ludzi, obiekt usunięty, obiekt pozostawiony będzie możliwe wydzielenie odpowiednich stref alarmowych i odpowiednie nimi zarządzanie. Każde zdarzenie wykryte przez system w obszarach chronionych i zdefiniowanych przez analitykę wideo będzie sygnalizowane alarmem. Odpowiednie zaprogramowanie wejść i wyjść alarmowych rejestratora umożliwi przesłanie alarmu do urządzeń zewnętrznych. Również oprogramowanie CMS i mobilne będzie mogło zdalnie informować o alarmach.

36. System nagłośnienia

Obiekt zostanie wyposażony w system nagłośnienia audio, który zostanie umieszczony na sali gimnastycznej. Sterowanie systemem audio będzie odbywać się za pomocą mobilnej szafy nagłośnieniowej. Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń zostało pokazane na rzucie oraz schemacie instalacji nagłośnienia. Dla instalacji nagłośnienia zaprojektowano 3-stopień ochrony przepięciowej montowane przed chronionym urządzeniem.

Do zasilenia zainstalowanych zestawów głośnikowych wykorzystano czterokanałowy wzmacniacz mocy 4 x 750 W / 2-8 Ω . Zastosowane wzmacniacze posiadają na każdym kanale wbudowane regulowane filtry górnoprzepustowe, regulację wzmocnienia i limity.

Wzmacniacz wyposażony będzie w wielozadaniowy procesor DSP, który będzie również odpowiedzialny za całą obróbkę sygnałów kierowanych na wzmacniacze mocy. Procesor DSP daje możliwość wprowadzenia zaawansowanych korekcy czasowych, częstotliwościowych a także zastosowanie limiterów oraz kompresorów dbających o bezpieczeństwo głośników i wzmacniaczy mocy. Dodatkowo w procesorze zastosowane zostaną zaawansowane eliminatory sprzężeń akustycznych.

Wszystkie urządzenia zainstalowane zostaną w szafie RACK, zapewniając wzmacniaczom mocy odpowiednie chłodzenie. Dodatkowo w szafie zainstalowane będzie źródło dźwięku w postaci odtwarzacza multimedialnego.

36.1. Peryferia

W ramach systemu na sali gimnastycznej zainstalowane zostanie przyłącze sygnałowe 2x XLRf, 2x 230 V, dzięki niemu będzie możliwość sterowania systemem bezpośrednio z sali gimnastycznej.

Mobilna szafa RACK (15U) wyposażona jest w analogowy mikser foniczny umożliwiający przetworzenie 16 kanałów audio wejściowych, posiadający lokalnie 10 analogowych wejść oraz 2 analogowe wyjścia na złączach. Powierzchnia sterująca wyposażona została w 16 tłumików.

Skrzynia transportowa typu RACK (15U) wykonana ze sklejki, krawędzie zabezpieczone aluminiowymi profilami, narożniki kulkowe, zamki motylkowe, ręczki kasetowe, wyposażona w kółka, otwierana z przodu i od góry, rewizja z tyłu obudowy, szuflada 2 HU, listwa zasilająca, montaż konsoli fonicznej od góry.

Stanowisko realizatora wyposażone zostanie w następujące urządzenia źródłowe oraz peryferyjne:

- mikrofon przewodowy do ręki
- odtwarzacz audio CD/USB/Bluetooth
- zestaw mikrofonów bezprzewodowych – 2 szt.
- komplet statywów i okablowania mobilnego

36.2. Urządzenia głośnikowe

Do nagłośnienia obiektu wykorzystano dwudrożne zestawy głośnikowe szerokopasmowe, oparte na przetwornikach: 10" oraz wysokotonowym 1", o poziomie maksymalnym 128 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 60 Hz do 20 kHz. Zestawy głośnikowe montowane będą za pomocą fabrycznych uchwytów do ściany. Linie głośnikowe systemu nagłośnienia należy wykonać o przekroju 2x 4,0mm² o mocy 300W każda.

36.3. Wyposażenie systemu:

- Zestaw głośnikowy
 - Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 10" / 2,5", 1x 1" / 1,4"
 - Efektywność 98 dB, max SPL 128 dB

- Moc znamionowa 300 W
- Moc szczytowa 1 200 W
- Impedancja 8 Ω
- Nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H90° x V70°
- Użyteczny zakres częstotliwości 60 Hz - 20 kHz
- Materiał obudowy - sklejka drewniana
- Wzmacniacz mocy
 - Profesjonalny czterokanałowy wzmacniacz mocy pracujący w klasie D
 - Wiele trybów pracy: 2 Ω - 16 Ω , 70 -100 V
 - Znamionowa moc wyjściowa min.: 4 x 700 W @2/4 Ω , 500 W @8 Ω , 280 W @70 V, 140 W @100 V
 - Użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 1 Hz - 22 kHz
 - Zniekształcenia THD+N \leq 0,05 % przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz
 - Wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze
 - Wbudowana matryca min. 4x4
 - Funkcje DSP: regulacja wzmocnienia z krokiem \leq 0,1 dB, odwrócenie polaryzacji sygnału, opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250 ms
 - Minimum 12-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów, filtry FIR, limiter
 - Wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętko wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń
 - Możliwe sterowanie przez port Gigabit Ethernet lub wbudowany hotspot WiFi z poziomu dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową w standardzie HTML5, współpraca z chmurą (możliwość sterowania z dala od urządzenia przez sieć Internet), wbudowane dwukanałowe wewnętrzne źródło sygnału do bezpośredniego streamingu z aplikacji
 - Zabezpieczenia sekcji zasilania: przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, nadprądowe
 - Zabezpieczenia wyjść: monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym, wbudowany ton pilota, zabezpieczenia przed składową stałą DC, nadprądowe, temperaturowe, przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF)
- Odtwarzacz foniczny
 - Odtwarzacz multimedialny, odtwarzający nośniki CD, Bluetooth (do 8 urządzeń) oraz pliki MP3, WAV poprzez złącze USB a także AUX IN
 - Wyposażony w wyświetlacz LCD oraz pilot zdalnego sterowania
 - Urządzenie wyposażone w port RS-232c z tyłu do sterowania za pomocą polecenia szeregowego oraz wyjścia niesymetryczne RCA a także symetryczne XLR
- Mikser foniczny
 - 16-kanałowa konsola mikerska posiadająca osiem wejść XLR/Jack 6,3 mm i dwa wejścia XLR/Stereo Jack 6,3 mm z zasilaniem fantomowym, a także parę wejść stereo Jack 6,3 mm/RCA
 - Wejścia instrumentalne zawierają trzypasmowy korektor, sześć kanałów zawiera kompresor dla zbalansowanego sygnału audio, a kanały stereofoniczne oferują kondycjonowanie sygnału za pomocą dwupasmowego korektora
 - Stereofoniczne wyjścia XLR/jack 6,3 mm umożliwiają podłączenie do innego systemu PA, a wyjście słuchawkowe zapewnia maksymalną kontrolę nad sygnałem audio
 - Port USB umożliwia łatwe podłączenie do komputera
 - Zintegrowany 24-bitowy moduł efektów (Pro DSP FX) zawiera 16 efektów klasy studyjnej (Reverb, Delay, Chorus, Flanger i Echo)

37. System sygnalizacji przyzywowej

W toalecie ogólnej, przystosowanej do korzystania przez osoby niepełnosprawne, projektuje się system przyzywowy, który po naciśnięciu przycisku wezwania lub pociągnięciu za sznurek, na zewnątrz pomieszczenia toalety wyzwala alarm w postaci ciągłego dźwięku brzęczyka i migającego

sygnału świetlnego. Dioda LED w przycisku sygnalizacyjnym (światło uspokajające) informuje osobę będącą w potrzebie, że jej wezwanie zostało przyjęte i w każdej chwili zjawi się pomoc. Naciśnięcie przycisku kasującego, instalowanego obok drzwi toalety, powoduje zatwierdzenie zgłoszenia alarmowego i wyłączenie światła uspokajającego oraz sygnalizacji akustycznej i optycznej.

System przyzywowy dla niepełnosprawnych jest połączony z zewnętrznym kontrolerem umieszczonym w gabinecie Dyrektora. Pojedynczy kontroler obsługuje jeden system przyzywowy.

Zestaw instalacji przyzywowej składa się z:

- naściennego modułu wzywania pomocy z przyciskiem i ciągnem
- naściennego modułu resetowania wezwania
- modułu centralnego, z sygnalizatorem dźwiękowo-optycznym
- zasilacza 24V
- kontrolera obsługującego

38. Instalacja fotowoltaiczna

38.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne zostały rozmieszczone na dachu budynku. W projekcie zastosowano 195 modułów monokrystalicznych o mocy jednostkowej 440Wp. Moduły należy połączyć w łańcuchy i podłączyć do wejścia inwertera zgodnie ze schematem.

Minimalne parametry mechaniczne modułu:

- wymiary 1894x1096x30mm
- waga 22,5kg
- ogniwo 130 (5x13+5x13)
- przekrój kabla 6mm²

Parametry elektryczne modułu w warunkach STC (1000W/m², 25°C, AM1,5):

- moc w punkcie MPP P_{MPP} [W] = 440
- prąd zwarcia I_{SC} [A] = 12,50
- napięcie jałowe U_{OC} [V] = 44,85
- prąd w punkcie MPP I_{MPP} [A] = 11,79
- napięcie w punkcie MPP U_{MPP} [V] = 37,34
- sprawność η [%] = 21,2
- temperaturowy współczynnik prądu α [%/°C] = 0,04
- temperaturowy współczynnik mocy γ [%/°C] = -0,34
- temperaturowy współczynnik napięcia β [%/°C] = -0,25

Minimalne parametry elektryczne modułu w warunkach NMOT (800W/m², 20°C):

- moc w punkcie MPP P_{MPP} [W] = 333,4
- prąd zwarcia I_{SC} [A] = 10,24
- napięcie jałowe U_{OC} [V] = 41,71
- prąd w punkcie MPP I_{MPP} [A] = 9,62
- napięcie w punkcie MPP U_{MPP} [V] = 34,65

38.2. Inwerter

W projektowanej instalacji wykorzystano trójfazowy inwerter o mocy 30,0kW.

Minimalne parametry techniczne inwertera:

- wymiary 836mm x 317mm x 273mm
- waga 32 kg
- stopień ochrony IP65
- zakres temp. pracy od -40 do +60°C
- wejście DC - MC4

Minimalne parametry elektryczne inwertera:

- moc wyjściowa inwertera AC [W]30000
- maksymalne napięcie wyjściowe AC [V] 400/230
- zakres częstotliwości [Hz] 50-60
- maksymalny prąd wyjściowy AC [A]43,5
- moc wejściowa inwertera DC [W].....30000
- zakres napięć wejściowych DC [V] 750-1000
- maksymalny prąd wejściowy DC [A]43,5
- liczba trackerów MPP.....4

38.3. Optymalizator mocy

Instalacja wyposażona jest w optymalizatory mocy, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania automatycznych wyłączników mocy po stronie DC. Do pracy z falownikami zaprojektowano dedykowane optymalizatory mocy. Jeden optymalizator pracuje na dwa moduły fotowoltaiczne połączone szeregowo. Zaletami zastosowania tego typu rozwiązania jest redukcja napięcia każdego modułu w trybie awaryjnym do 1V i monitorowanie systemu z jego poziomu. Dzięki zastosowaniu optymalizatorów, łańcuchy modułów mogą być dwa razy dłuższe niż przy standardowym systemie moduły-inwerter. Optymalizacja z poziomu modułu zwiększa produkcję energii do 25% poprzez ustawienie stałego, niezmiennego napięcia pracy łańcucha modułów przy zmiennej wartości prądu.

38.4. Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne montowane będą za pomocą systemu przeznaczonego do montażu na dachu skośnym pokrytym blachodachówką. System ten jest przytwierdzany za pomocą śrub dwugwintowych do konstrukcji dachu. Projektowany system konstrukcji skierowany jest na wschód i zachód, zgodnie z układem połaci dachu budynku. Kąt nachylenia zgodnie z kątem nachylenia dachu 15°. Istnieje możliwość połączenia rzędów ze sobą.

Zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne jest rozwiązaniem systemowym i należy posługiwać się nim zgodnie z niniejszym projektem oraz instrukcją producenta. Dobrany system montażowy musi posiadać certyfikat zapewniający spełnienie wszystkich wymagań zawartych w projekcie oraz dopuszczający do zastosowania w przedstawionych warunkach klimatycznych.

System ten składa się z szyny montażowej, klem, śrub i wkrętów, nakrętek oraz akcesoriów do uziemienia modułów fotowoltaicznych na łączeniu z konstrukcją, czyli podkładek i zacisków uziemiających.

38.5. Okablowanie

Falownik zostanie podłączony kablem N2XH 5x16,0mm² z rozdzielnicą główną RG. Dla zabezpieczenia kabla zasilającego zastosowano wyłącznik nadmiarowo-prądowy C 50A.

Moduły fotowoltaiczne zostaną połączone szeregowo w łańcuchy kablem DC o polaryzacji +/- . Moduły między sobą zostaną połączone zintegrowanymi kablami DC o przekroju 6mm² dołączonymi do skrzynek przyłączeniowych modułów. Połączenie modułów z rozdzielnicą fotowoltaiczną DC odbędzie się poprzez konektory MC-4 za pomocą kabla solarnego o przekroju 6mm². Kable zostały zaprojektowane tak, aby nie przekraczać dopuszczalnego poziomu strat mocy wynoszącego ok. 1%.

Minimalne parametry przewodów solarnych:

- przewód bezhalogenowy, płomienioodporny, z podwójną izolacją,
- żyła miedziana klasy 5,
- maksymalne dopuszczalne napięcie pracy DC: 1800V, AC:1200V,
- odporny na UV, do stosowania na zewnątrz oraz w ziemi,
- temperatura pracy: od -40 do +90°C.

Zalecane jest prowadzenie kabli DC po trasie najmniej inwazyjnej dla budynku. Nadmiary przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Łączenia przewodów będą się odbywać za pomocą złącz MC4. Połączenia konektorów należy podwiesić do ramy za pomocą dwóch opasek odpornych na promieniowanie UV. Przejścia kablowe z zewnątrz do środka budynku zostaną uszczelnione przed wnikaniem wody. Kable wewnątrz obiektu prowadzić podtynkowo.

38.6. Pomiar energii

Pomiar energii zapewniony będzie poprzez montaż licznika dwukierunkowego (energii oddanej i pobranej z sieci elektroenergetycznej). Po zgłoszeniu przyłączenia instalacji fotowoltaicznej u odpowiedniego OSD następuje wymiana dotychczasowego licznika jednokierunkowego na licznik dwukierunkowy. Dodatkowo projektuje się Smart Meter z analizatorem sieci, zapewniający podgląd instalacji w czasie rzeczywistym.

38.7. Zabezpieczenia instalacji oraz ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym jest zapewniona poprzez izolację roboczą przewodów a także obudowy urządzeń.

Instalacja jest narażona również na przepięcia indukowane w sieci zasilającej oraz pochodzące od wyładowań atmosferycznych, dlatego należy zamontować ograniczniki przepięć SPD typu 2 (osobno na + oraz -) po stronie DC. Po stronie AC w rozdzielnicie głównej projektuje się ograniczniki przepięć typu 1+2 (osobno fazy oraz przewód neutralny). Ograniczniki typu 1+2 należy połączyć przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej o przekroju min. 16mm² Cu. Długość przewodu łączącego ogranicznik z szyną wyrównawczą nie powinna przekraczać 0,5m.

Należy pamiętać, że wszystkie uziemienia powinny być wspólne. Nie należy wykonywać nieuziemionych połączeń wyrównawczych.

39. Pomiary i odbiory

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły. Wyniki pomiarów przekazać użytkownikowi obiektu.

Należy sprawdzić m.in.:

- trasę linii kablowej,
- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- rezystancję uziemienia,
- skuteczność ochrony od porażeń.

40. Obliczenia

40.1. Bilas mocy

Lp.	Odbiory	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainst. Pi	Współcz. obl.			Moc zapotrzebow.		
					kz	cos φ	tg φ	P _s	Q _z	S _z
	2	3	kW	kW	6	7	8	kW	kVAr	kVA
1										
RK										
1	Oświetlenie	2	0,5	1	0,8	0,98	0,20	0,80	0,16	0,82
2	Gniazda 230V	9	2	18	0,35	0,9	0,48	6,30	3,05	7,00
3	Taboret 3 palinkowy	1	15	15	0,7	0,9	0,48	10,50	5,09	11,67
4	Kuchnia 6-pal	1	20	20	0,7	0,87	0,57	14,00	7,93	16,09
5	Patelnia elektryczna	1	6	6	0,7	0,98	0,20	4,20	0,85	4,29
6	Piec konwekcyjny 10GN	1	19	19	0,7	0,9	0,48	13,30	6,44	14,78
7	Bemar	1	2,1	2,1	0,7	0,9	0,48	1,47	0,71	1,63
8	Zmywarka kapturowa	1	12	12	0,8	0,87	0,57	9,60	5,44	11,03
9	Stół chłodniczy	1	1,2	1,2	0,6	0,9	0,48	0,72	0,35	0,80
10	Stół grzewczy	1	2,4	2,4	0,6	0,9	0,48	1,44	0,70	1,60
	RK SUMA:			96,70	0,64	0,89	0,49	62,33	30,73	69,71
RG										
1	Oświetlenie	7	0,55	3,9	0,8	0,98	0,20	3,08	0,63	3,14
2	Oświetlenie zewnętrzne	4	0,50	2,0	0,85	0,98	0,20	1,70	0,35	1,73
3	Gniazda 230V	10	1,80	18,0	0,25	0,9	0,48	4,50	2,18	5,00
4	Gniazda DATA	6	1,30	7,8	0,75	0,9	0,48	5,85	2,83	6,50
5	Tablice wyników	1	1,20	1,2	0,4	0,9	0,48	0,48	0,23	0,53
6	Rozkładane kosze	2	1,50	3,0	0,05	0,9	0,48	0,15	0,07	0,17
7	Nagłośnienie	1	3,00	3,0	0,6	0,9	0,48	1,80	0,87	2,00
8	Rozdzielnica kuchni	1	62,33	62,3	0,9	0,9	0,48	56,10	27,17	62,33
9	Zestawy gniazd (2x16A/230V + 1x16A/400V+ + 1x32A/400V)	2	4,00	8,0	0,15	0,9	0,48	1,20	0,58	1,33
11	Branża sanitarna	1	100,00	100,0	0,75	0,9	0,48	75,00	36,32	83,33
	RG SUMA:			209,18	0,72	0,90	0,48	149,86	71,23	166,07

40.2. Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A]

I_z – obciążalność długotrwała przewodów [A]

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A] (przyjęto dla bezpieczników – $1.6 \cdot I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \cdot I_n$)

Obliczenia dokonano dla warunków skrajnych (największe obciążenie, najmniejszy przekrój, najmniejsze zabezpieczenie, najgorsze warunki chłodzenia przewodu).

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

40.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41. Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania [Ω]

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $< 0.4s$ [A]

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi [V]

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

40.4. Obliczenia spadków napięć

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie :

P – moc elektryczna obwodu [W]

l – długość obwodu elektrycznego [m]

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²]

Un – napięcie znamionowe [V]

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

1. Oświadczenie projektanta

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34, ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

NAZWA ZAMIERZENIA	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZALESIU
ADRES OBIEKTU BUD.	Marianów, gm. Wodzierady, pow. łaski, woj. łódzkie
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK	działka nr 197/1, 197/2, 197/3, 192, 167/1, obręb 0016 Mauryców-Marianów, jedn. ewid.: 100305_2

Zgodnie z art. 34, ust. 3e, pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane wskazuję osoby biorące udział w opracowaniu niniejszego projektu technicznego.

BRANŻA SANITARNA	mgr inż. ALBERT SMUCEROWICZ upr. w specj. instal. nr WKP/0153/PWOS/12	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. ANDRZEJ WRÓBLEWSKI upr. w specj. instal. nr LBS/0096/POOE/12	

Zgodnie z art. 34, ust. 3e, pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane wskazuję projektantów sprawdzających, którzy dokonali sprawdzenia niniejszego projektu.

KONSTRUKCJA	inż. JAN PUCHALSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr 177/79/Pw	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. RADOSŁAW DZIUBCZYŃSKI upr. w specj. instal. nr WKP/0359/PWOS/09	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. MATEUSZ ŁYCZKO upr. w specj. instal. nr OPL/1824/PWBE/20	

PROJEKTANT

Poznań, dnia 30.04.2024r.

mgr inż. STEFAN WYCZKOWSKI
upr. w specj. konstr.-bud. nr WKP/0286/PWOK/15

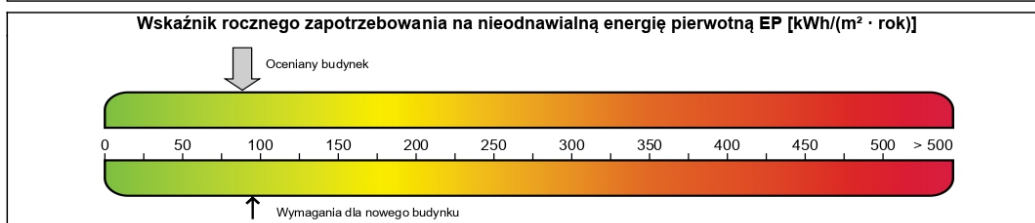
2. Charakterystyka energetyczna budynku

Projekt: Zespół Szkolno-przedszkolny w Zalesiu



Charakterystyka energetyczna budynku

Oceniany budynek	
Przeznaczenie budynku	Budynek oświaty
Adres budynku	Zalesie
Inwestor	Gmina Wodzierady



Wyniki dla budynku

Geometria	
Powierzchnia użytkowa	$A_{uż}$ 1112,9 m ²
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona)	A_r 1102,8 m ²
Liczba kondygnacji budynku	L_{kond} 2,0
Kubatura budynku	V_{bud} 6849,0 m ³
Kubatura pomieszczeń o regulowanej temperaturze (ogrzewana lub chłodzona)	V_r 6805,4 m ³

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Wskaźniki charakterystyki energetycznej		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP uzyskane	88,4 kWh/(m ² · rok)
	EP wymagane	95,0 kWh/(m ² · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK	35,3 kWh/(m ² · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU	60,6 kWh/(m ² · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2}	0,012 t _{CO2} / (m ² · rok)
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oze}	0,0 %

Roczne zapotrzebowanie na energię		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Q _p	97438 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q _k	38975 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q _u	66883 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemu technicznych	E _{el,pom}	3770 kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka / (m ² · rok)
Ogrzewania	1) Energia elektryczna	24,49	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Energia elektryczna	6,72	kWh
Chłodzenia	-----	0,00	-----
Wbudowanej instalacji oświetlenia	1) Energia elektryczna	4,13	kWh

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU			kWh/(m ² · rok)		
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m ² · rok)]	52,2	8,4	0,0		60,6
Udział [%]	86,1	13,9	0,0		100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 60,6 kWh/(m ² · rok)					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK			kWh/(m ² · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	24,5	6,7	0,0	4,1	35,3
Suma [kWh/(m ² · rok)]	24,5	6,7	0,0	4,1	35,3
Udział [%]	69,3	19,0	0,0	11,7	100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 35,3 kWh/(m ² · rok)					

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP			kWh/(m ² · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	61,2	16,8	0,0	10,3	88,4
Suma [kWh/(m² · rok)]	61,2	16,8	0,0	10,3	88,4
Udział [%]	69,3	19,0	0,0	11,7	100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 88,4 kWh/(m ² · rok)					
Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów ogrzewania i wentylacji					
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system ogrzewania i wentylacji		$Q_{p,H}$	67522 kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system ogrzewania i wentylacji		$Q_{k,H}$	23657 kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji		$Q_{H,nd}$	57606 kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu ogrzewania i wentylacji		$E_{el,pom,H}$	3352 kWh/rok		
Sprawność elementów składowych systemu ogrzewania i wentylacji					
Elementy składowe systemu	Opis				Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 35/28°C				3.00
Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej				0.96
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej				0.95
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwunastawnym lub proporcjonalnym P				0.89
Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej					
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej		$Q_{p,W}$	18536 kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej		$Q_{k,W}$	6996 kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.		$Q_{W,nd}$	9276 kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		$E_{el,pom,W}$	418 kWh/rok		

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Sprawności elementów składowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	2.60
Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozpraszającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	0.60
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.	0.85
Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów chłodzenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy chłodzenia		$Q_{p,C}$ 0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system chłodzenia		$Q_{k,C}$ 0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia		$Q_{C,nd}$ 0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu chłodzenia		$E_{el,pom,C}$ 0 kWh/rok
Sprawności elementów składowych systemu chłodzenia		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie chłodu	-----	-----
Przesył chłodu	-----	-----
Akumulacja chłodu	-----	-----
Regulacja i wykorzystanie chłodu	-----	-----
Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia		$Q_{p,L}$ 11380 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia		$Q_{k,L}$ 4552 kWh/rok

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Przegrody nieprzezroczyste							
Nazwa	Opis	A m ²	%A %	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U (W/m ² k)		Φ _T W	%Φ _T %
				Uzyskany	Wymagany		
Ściana zewnętrzna (przy t _i ≥ 16°C)		1184,56	22,48	0,20	0,20	9343	31,84
ściana wewnętrzna (przy Δt < 8°C)	wewnętrzna	1396,81	26,51	1,00	bez wymagań	2465	8,40
ściana wewnętrzna (pom. ogrz./nieogrz.)	wewnętrzna	71,05	1,35	1,00	0,30	197	0,67
dach (przy t _i ≥ 16°C)		1196,77	22,71	0,15	0,15	7208	24,57
Strop wewnętrzny (przy t _i ≥ 16°C)		7,34	0,14	1,00	0,15	7	0,02
Strop wewnętrzny (przy Δt < 8°C)		70,98	1,35	1,00	bez wymagań	65	0,22
Podłoga gruncie (przy t _i ≥ 16°C)		1196,77	22,71	0,30	0,30	2458	8,38
Drzwi wewnętrzne		6,90	0,13	1,30	bez wymagań	18	0,06
Razem		5131,19	97,37			21761	74,16

Przegrody przezroczyste									
Nazwa	Opis	A m ²	%A %	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U (W/m ² k)		g _n -	F _w -	Φ _T W/K	%Φ _T %
				Uzyskany	Wymagany				
Okno zewnętrzne (przy t _i ≥ 16°C)		106,44	2,02	0,90	0,90	0,70	0,90	5428	18,50
Drzwi zewnętrzne		32,20	0,61	1,30	1,30	0,70	0,90	2153	7,34
Razem		138,64	2,63					7581	25,84

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Wynik dla stref

Strefa ogrzewana		
Strefa:	Strefa CE	
Powierzchnia użytkowa strefy	$A_{u,s}$	734,1 m ²
Powierzchnia stref o regulowanej temperaturze powietrza	$A_{r,s}$	734,1 m ²
Średnia temp. powietrza wewn.	t_i	20,5 °C

1.1. Wartości roczne i miesięczne

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemów technicznych					kWh / rok			
Rodzaje nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Urządzenia pomocniczne ogrz. i went	Ciepła woda użytkowa	Urządzenia pomocnicze c.w.u	Chłodzenie	Urządzenia pomocniczne dla chłodzenia	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	13624	3070	4657	257	-----	-----	2935	24542
Suma [kWh/rok]	13624	3070	4657	257	-----	-----	2935	24542

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemów technicznych				kWh / rok		
Rodzaje nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Energia elektryczna	41733	12284	-----	7337	61354	
Suma [kWh/rok]	41733	12284	-----	7337	61354	

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZALESIU
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Miesięczne zestawienie danych dla stref ogrzewanych														
	Liczba dni/godzin w miesiącu	Średnia miesięczna temperatura powietrza zewnętrznego według danych klimatycznych z najbliższej stacji meteorologicznej	Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	Całkowita ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej w n-tym miesiącu	Ilość ciepła przeniesiona ze strefy ogrzewanej przez przenikanie w n-tym miesiącu	Współczynnik przeniesienia ciepła przez przenikanie ze strefy ogrzewanej w n-tym miesiącu	Ilości ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w n-tym miesiącu	Współczynnik przeniesienia ciepła przez wentylację ze strefy ogrzewanej	Całkowita ilość zysków ciepła w strefie ogrzewanej w n-tym miesiącu	Współczynnik wykorzystania zysków ciepła w strefie ogrzewanej w n-tym miesiącu roku	Bezwymiarowy stosunek zysków ciepła do bilansu cieplnego dla trybu ogrzewania	Zyski ciepła od promieniowania słonecznego	Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła	Miesięczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej
Miesiąc	Nd	$\theta_{e,n}$ °C	$Q_{H,nd,s,n}$ kWh	$Q_{H,ht,s,n}$ kWh	$Q_{tr,s,n}$ kWh	H_{ts} W/K	$Q_{ve,s,n}$ kWh	$H_{ve,s}$ W/K	$Q_{H,gn,s,n}$ kWh	$\eta_{H,gn,s,n}$ -	Y_H -	$Q_{sol,H}$ kWh	Q_{int} kWh	$Q_{W,nd,s}$ kWh
Styczeń	31 / 744	-1,0	6677	10070	7598	475,8	2472	154,8	3572	0,95	0,35	1224	2349	1,7
Luty	28 / 672	-1,0	5936	9096	6862	475,8	2233	154,8	3339	0,95	0,37	1218	2121	1,7
Marzec	31 / 744	3,3	3857	8053	6076	475,8	1977	154,8	4854	0,86	0,60	2506	2349	1,7
Kwiecień	30 / 720	7,6	1834	5841	4407	475,8	1434	154,8	5412	0,74	0,93	3139	2273	1,7
Maj	31 / 744	13,5	345	3268	2465	475,8	802	154,8	6259	0,47	1,92	3910	2349	1,7
Czerwiec	30 / 720	16,6	49	1755	1324	475,8	431	154,8	6557	0,26	3,74	4284	2273	1,7
Lipiec	31 / 744	17,5	24	1391	1049	475,8	342	154,8	6454	0,21	4,64	4106	2349	1,7
Sierpień	31 / 744	17,9	17	1203	908	475,8	295	154,8	6044	0,20	5,02	3695	2349	1,7
Wrzesień	30 / 720	12,9	602	3435	2591	475,8	843	154,8	4869	0,58	1,42	2596	2273	1,7
Październik	31 / 744	6,6	2919	6505	4908	475,8	1597	154,8	4240	0,85	0,65	1891	2349	1,7
Listopad	30 / 720	3,8	4594	7566	5708	475,8	1858	154,8	3199	0,93	0,42	926	2273	1,7
Grudzień	31 / 744	0,7	6320	9273	6996	475,8	2277	154,8	3088	0,96	0,33	739	2349	1,7
Suma			33174	67454	50893		16561		57888			30234	27654	21

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2. Systemy techniczne									
1.2.1 Systemy ogrzewania									
Zestawienie danych dla systemów ogrzewania									
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	Stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania	Obliczeniowa średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania	Średnia sezonowa sprawność całkowita i-tego systemu ogrzewania	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji zapewniany przez i-ty podsystem w systemie ogrzewania (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	W_H	$\eta_{H,g}$	x	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot,i}$	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,50	3,00	1,00	0,89	0,96	0,95	2,44	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów ogrzewania				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	W_{el}	q_{el}	t_{el}
Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 1/h	Energia elektryczna	2,50	1,30	2628
Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,15	4700
Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,04	1500

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2.2. Systemy wentylacyjne					
Zestawienie danych dla systemów wentylacyjnych					
Typ budynku	Typ wentylacji	Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieuszczelniość obudowy budynku w warunkach eksploatacyjnych	Podstawowy strumień powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesiony do powierzchni strefy ogrzewanej	Udział czasu działania wentylatorów wentylacji mechanicznej w miesiącu, równy wykorzystaniu budynku w miesiącu	Łączna miesięczna skuteczność zastosowania urządzenia do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego
Użyteczności publicznej - przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	0,2	0,56	0,30	1,00

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2.3. System przygotowania c.w.u								
Zestawienie danych dla systemów przygotowania c.w.u.								
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Sprawność wytwarzania ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej w źródłach ciepła	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	Średnia roczna sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych	Średnia roczna sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Średnia sezonowa sprawność całkowita i-tego systemu ogrzewania	Część całkowitej dostawy ciepła uśredniona w ciągu roku, pokrywana przez zdefiniowany system
Nazwa	Nośnik energii	W_{Wf}	η_{Wg}	η_{We}	η_{Wd}	η_{Ws}	$\eta_{Wtot,i}$	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,50	2,60	1,00	0,60	0,85	1,33	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów przygotowania c.w.u.				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	W_{el}	Q_{el}	t_d
Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,20	580
Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,04	5840

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2.4. System wbudowanej instalacji oświetlenia.					
Zestawienie danych dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia					
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia wyznaczony według PN dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków – wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia równa powierzchni przyjętej do obliczenia wskaźnika LENI	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia zapewniany przez L-y podsystem w systemie wbudowanej instalacji oświetlenia (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	W_{el}	LENI	A_L	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,50	4,00	733,7	1,00

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiuu



Strefa ogrzewana		
Strefa:	Strefa CE	
Powierzchnia użytkowa strefy	$A_{u,z,s}$	378,7 m ²
Powierzchnia stref o regulowanej temperaturze powietrza	$A_{r,s}$	368,7 m ²
Średnia temp. powietrza wewn.	t_i	19,2 °C

1.1. Wartości roczne i miesięczne

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemów technicznych					kWh / rok			
Rodzaje nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Urządzenia pomocniczne ogrz. i went	Ciepła woda użytkowa	Urządzenia pomocnicze c.w.u	Chłodzenie	Urządzenia pomocniczne dla chłodzenia	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna	10034	282	2339	162	-----	-----	1617	14433
Suma [kWh/rok]	10034	282	2339	162	-----	-----	1617	14433

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemów technicznych				kWh / rok		
Rodzaje nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Energia elektryczna	25789	6251	-----	4043	36083	
Suma [kWh/rok]	25789	6251	-----	4043	36083	

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W ZALESIU
PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



Miesięczne zestawienie danych dla stref ogrzewanych														
	Liczba dni/godzin w miesiącu	Srednia miesięczna temperatura powietrza zewnętrznego według danych klimatycznych z najbliższej stacji meteorologicznej	Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	Całkowita ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej w n-tym miesiącu	Ilość ciepła przenoszona ze strefy ogrzewanej przez przenikanie w n-tym miesiącu	Współczynnik przeniesienia ciepła przez przenikanie ze strefy ogrzewanej w n-tym miesiącu	Ilości ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w n-tym miesiącu	Współczynnik przeniesienia ciepła przez wentylację ze strefy ogrzewanej	Całkowita ilości zysków ciepła w strefie ogrzewanej w n-tym miesiącu	Współczynnik wykorzystania zysków ciepła w strefie ogrzewanej w n-tym miesiącu roku	Bezwymiarowy stosunek zysków ciepła do bilansu cieplnego dla trybu ogrzewania	Zyski ciepła od promieniowania słonecznego	Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła	Miesięczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej
Miesiąc	Nd	$\theta_{e,n}$ °C	$Q_{H,nd,s,n}$ kWh	$Q_{H,ht,s,n}$ kWh	$Q_{tr,s,n}$ kWh	$H_{tr,s}$ W/K	$Q_{ve,s,n}$ kWh	$H_{ve,s}$ W/K	$Q_{H,g,n,s,n}$ kWh	$\eta_{H,g,n,s,n}$ -	η_H -	$Q_{sol,H}$ kWh	Q_{int} kWh	$Q_{W,nd,s}$ kWh
Styczeń	31 / 744	-1,0	4744	6220	3734	249,0	2486	165,8	1483	1,00	0,24	303	1180	0,9
Luty	28 / 672	-1,0	4260	5618	3373	249,0	2245	165,8	1364	1,00	0,24	299	1065	0,9
Marzec	31 / 744	3,3	3134	4893	2937	249,0	1955	165,8	1789	0,98	0,37	610	1180	0,9
Kwiecień	30 / 720	7,6	1687	3451	2072	249,0	1379	165,8	1863	0,95	0,54	722	1141	0,9
Maj	31 / 744	13,5	260	1745	1048	249,0	697	165,8	2115	0,70	1,21	935	1180	0,9
Czerwiec	30 / 720	16,6	13	763	458	249,0	305	165,8	2106	0,36	2,76	965	1141	0,9
Lipiec	31 / 744	17,5	2	511	307	249,0	204	165,8	2110	0,24	4,13	931	1180	0,9
Sierpień	31 / 744	17,9	1	387	233	249,0	155	165,8	2038	0,19	5,26	859	1180	0,9
Wrzesień	30 / 720	12,9	459	1868	1121	249,0	747	165,8	1742	0,81	0,93	601	1141	0,9
Październik	31 / 744	6,6	2277	3874	2326	249,0	1548	165,8	1641	0,97	0,42	462	1180	0,9
Listopad	30 / 720	3,8	3240	4586	2753	249,0	1833	165,8	1357	0,99	0,30	216	1141	0,9
Grudzień	31 / 744	0,7	4355	5695	3419	249,0	2276	165,8	1346	1,00	0,24	166	1180	0,9
Suma			24432	39611	23780		15830		20955			7067	13888	10

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2. Systemy techniczne									
1.2.1 Systemy ogrzewania									
Zestawienie danych dla systemów ogrzewania									
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	Stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania	Obliczeniowa średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania	Średnia sezonowa sprawność całkowita i tego systemu ogrzewania	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji zapewniany przez i-ty podsystem w systemie ogrzewania (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	W_H	$\eta_{H,g}$	x	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot,i}$	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,50	3,00	1,00	0,89	0,96	0,95	2,44	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów ogrzewania				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	W_{el}	Q_{el}	t_{el}
Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,04	1500
Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,15	4700

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2.2. Systemy wentylacyjne					
Zestawienie danych dla systemów wentylacyjnych					
Typ budynku	Typ wentylacji	Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieuszczelniości obudowy budynku w warunkach eksploatacyjnych	Podstawowy strumień powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesiony do powierzchni strefy ogrzewanej	Udział czasu działania wentylatorów wentylacji mechanicznej w miesiącu, równy wykorzystaniu budynku w miesiącu	Łączna miesięczna skuteczność zastosowania urządzenia do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego
Użyteczności publicznej - przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	Wentylacja grawitacyjna	0,2	0,56	0,30	0,90

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2.3. System przygotowania c.w.u								
Zestawienie danych dla systemów przygotowania c.w.u.								
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Sprawność wytwarzania ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej w źródłach ciepła	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	Średnia roczna sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych	Średnia roczna sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Średnia sezonowa sprawność całkowita i tego systemu ogrzewania	Część całkowitej dostawy ciepła uśredniona w ciągu roku, pokrywana przez zdefiniowany system
Nazwa	Nośnik energii	W_{Wp}	η_{Wg}	η_{Wz}	η_{Wd}	η_{Ws}	$\eta_{Wtot,i}$	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,50	2,60	1,00	0,60	0,85	1,33	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów przygotowania c.w.u.				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	W_{ei}	Q_{ei}	t_{ei}
Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,50	410
Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	Energia elektryczna	2,50	0,04	5840

Projekt: Zespół szkolno przedszkolny w Zalesiu



1.2.4. System wbudowanej instalacji oświetlenia.					
Zestawienie danych dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia					
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia wyznaczony według PN dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków – wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia równa powierzchni przyjętej do obliczenia wskaźnika LENI	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia zapewniany przez L-y podsystem w systemie wbudowanej instalacji oświetlenia (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	W_{el}	LENI	A_L	X_i
Energia elektryczna	Energia elektryczna	2,50	5,00	323,4	1,00

3. Warunki techniczne przyłączenia do sieci wod-kan

WÓJT GMINY
Wodzierady
woj. łódzkie

K.7012.23.2024

Wodzierady, dn.09.05.2024 r.

WARUNKI TECHNICZNE

przyłączenia do wodociągu nieruchomości oznaczonej nr geodezyjnym 197/2 obręb **Mauryców - Marianów** w miejscowości **Mauryców gmina Wodzierady**, której **Właścicielem Jest** Gmina Wodzierady, Wodzierady 24; 98-105 Wodzierady
REGON: 730934559 NIP: 8311566110

Trasa przebiegu wodociągu - miejsce włączenia (po uprzednim uzyskaniu pisemnej zgody od właścicieli/współwłaścicieli działek, przez które ma przebiegać inwestycja): włączenia do istniejącego wodociągu dokonać na działce nr 167/1 obr. Marianów (własność prywatna), a następnie wykonać przyłącze z rur W 63 poprowadzić je przez działkę nr 192 (droga gminna) oraz doprowadzić do projektowanego budynku, usytuowanego na terenie ww. działki nr 197/2 obręb Mauryców - Marianów.

2. Zagłębienie przyłącza: wynosi około 1.87 m.
3. W miejscu włączenia sieć zbudowana jest z rur W 110 mm
4. Ciśnienie w miejscu włączenia wynosi 0.30 Mpa.
5. Włączenia do sieci dokonać poprzez wstawienie opaski i zamontowanie zasuwki ziemnej na przyłączy wodociągowym.
6. Wodomierz główny zaprojektować w budynku lub szczelnej studni wodomierzowej PEHD z dobrym dostępem dla obsługi urządzeń.
7. Podłączenie kanalizacyjne rozwiązać indywidualnie (zbiornik bezodpływowy lub przydomowa oczyszczalnia ścieków).
8. Stosownie do art. 43 ust. 1 i 3 ustawy z dnia 07.07.1994 roku Prawo Budowlane/ Dz. U. Nr 89 z dnia 25.08.1994 roku poz. 414/ po zakończeniu prac montażowych przed **zasypaniem** przyłącza dokonać inwentaryzacji geodezyjnej. Należy również 1 egzemplarz inwentaryzacji dostarczyć do Urzędu Gminy w Wodzieradach /pok. nr 3/ i zawrzeć umowę na dostarczanie wody.
9. Gospodarkę ściekową należy rozwiązać indywidualnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz.U.2015.1422.

Włączenia do sieci dokonać w obecności przedstawiciela Urzędu Gminy w Wodzieradach.

Niniejsze warunki są ważne przez okres dwóch lat od daty ich wydania.

UWAGI:

Nie zastosowanie się do któregośkolwiek punktu z podanych warunków spowoduje ich cofnięcie bez zwrotu kosztów poniesionych przez inwestora.
Jednocześnie Gmina Wodzierady zapewnia dostawę wody i odbiór ścieków, zgodnie z przepisami szczegółowymi.

Otrzymałem

21.05.2024

(data i podpis)

PROJEKTANT
NADZÓR AUTORSKI
Stefan Wyczkowski

Wydający warunki

z.m.p. Wójt
(podpis)
Barbara Kacprzak
Sekretarz Gminy

4. Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej



PGE Dystrybucja S.A.

WP-1
(wz. 01.10.2019)
CHRONIONE W PGE DYSTRYBUCJA S.A.

Sieradz, 17-05-2024 r.
24-D3/S/02019.

Załącznik nr 1 do umowy nr o przyłączenie do sieci.

Gmina Wodzierady
Wodzierady 24
98-105 Wodzierady

Warunki przyłączenia nr 24-D3/WP/02019 dla Podmiotu IV grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Budynek o funkcji oświatowej
Lokalizacja: gmina Wodzierady, miejscowość Marianów, nr dz. 197/2

Na podstawie Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego z dnia 22 marca 2023 r. (Dz.U. z 2023 r. poz. 819 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 30-04-2024, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: **pole liniowe w rozdzielnicy nN w stacji SN/nN nr 3-0921 Mauryców 1.**
- 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy.**
- 3 Moc przyłączeniowa: **131,00 kW (moc istn. 3,00 kW nr odbiorcy 90.000.935/43 + nowy licznik 128,00 kW) – zasilanie podstawowe.**
- 4 Rodzaj przyłącza: **kablowe.**
- 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1 **wybudować przyłączy typu YAKXS 4x240 mm² o długości około 60 m od miejsca przyłączenia wym. w pkt 1 do granicy działki nr 197/1 z pasem drogi oznaczonym nr działki 225, przyłączy zakończyć złączem kablowo-licznikowym przystosowanym do zainstalowania układu pomiarowego półpośredniego oraz układu pomiarowego bezpośredniego,**
 - 5.2 **zdemontować istniejące przyłączy napowietrzne,**
 - 5.3 **dostosować istniejącą stację SN/nN w zakresie niezbędnym do wyprowadzenia dodatkowego obwodu nN i żądanej mocy,**
 - 5.4 **wymienić transformator na stacji 15/0,4 kV nr 3-0921 Mauryców z mocy 100 kVA na 250 kVA**
- 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
 - 6.1 **Od złącza pomiarowego do miejsca odbioru wybudować wewnętrzną linię zasilającą spełniającą wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.**
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **złącze kablowo-pomiarowe nN w granicy działki nr 197/1 z pasem drogi oznaczonym nr działki 225, przystosowane do zainstalowania układu pomiarowego półpośredniego oraz układu pomiarowego bezpośredniego.**
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 **zastosować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym pomiar energii czynnej,**
 - 8.2 **układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla kategorii C1 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytucznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”.**
 - 8.3 **zastosować półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym pomiar energii czynnej i biernej z rejestracją profili obciążenia,**
 - 8.4 **układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania dla kategorii C2 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytucznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,**
- 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
 - 9.1 **wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 6 [A],**
 - 9.2 **wkładki bezpiecznikowe topikowe o wartości prądu znamionowego 200 [A],**
 - 9.3 **ww. zabezpieczenie usytuować w złączu kablowo-licznikowym,**
- 10 Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C**

- 11 Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\text{tg } \phi = 0,4$.
- 12 Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska.
- 13 Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
- 14 Informacje dodatkowe:
 - 14.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - 14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
- 15 Uwagi dodatkowe:
 - 15.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
 - 15.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączonego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
 - 15.3 3-0921 Mauryców

Warunki przyłączenia opracował:
Piotr Tworek

Warunki przyłączenia zatwierdził.

Region Energetyczny Łódź
Urząd Energetyczny
Jadwiga Karolczak

