

Nr projektu: **472/B**

Inwestor: Publiczna Szkoła Podstawowa
47-100 Szymiszów
ul. Szkolna 2

Faza: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Temat: **Poprawa efektywności energetycznej budynku Sali gimnastycznej przy PSP w Szymiszowie przy ul. Szkolnej 2**

Część :

1. Architektoniczna – termomodernizacja przegród
2. Wymiana kotła centralnego ogrzewania
3. Wentylacja mechaniczna Sali gimnastycznej
4. Instalacja fotowoltaiczna

Autorzy opracowań:

Lp	Branża	Projektant	Podpis
1	Architektoniczna – termomodernizacja przegród	mgr inż. arch. Ewa Nelip Upr. bud. 601/76 Specj. architektoniczna	
2	Wymiana kotła co	mgr inż. Janusz Piechowicz Upr. bud. 444/02 Specj. instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń: wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.	
3	Wentylacja mechaniczna		
4	Instalacja fotowoltaiczna	mgr inż. Bolesław Kusiak Upr. bud. nr 1115/94 Specj. instalacje i sieci elektryczne	

Gliwice lipiec 2020r

SPIS DOKUMENTACJI

1.Strona tytułowa	472/B-ST
2.Spis dokumentacji	472/B-SD
3.Spis załączników	472/B-SZ
4.Opis techniczny	472/B-OT

SPIS RYSUNKÓW

1. Część architektoniczna – termomodernizacja przegród

1.Plan zagospodarowania terenu	472/B-0.0
2.Rzut przyziemia	472/B-A01
3. Rzut parteru	472/B-A02
4. Rzut dachu	472/B-A03
5. Przekrój A-A	472/B-A04
6. Przekrój B-B	472/B-A05
7. Elewacja frontowa	472/B-A06
8. Elewacja tylna	472/B-A07
9. Elewacje boczne	472/B-A08
10. Zestawienia	472/B-A09
11. Docieplenie ściany	472/B-A010
12. Rozwiązanie dolnej krawędzi	472/B-A011
13. Docieplenie narożnika zewnętrznego	472/B-A012
14. Docieplenie narożnika wewnętrznego	472/B-A013
15. Docieplenie ościeży okiennych	472/B-A014
16. Docieplenie ściany pod oknem	472/B-A015
17. Zabezpieczenie dylatacji poziomej	472/B-A016
18. Rzut kotłowni – wytyczne instalacyjne	472/B-A017

2. Wymiana kotła centralnego ogrzewania

Rzut kotłowni	472/B/S-01
Schemat technologiczny	472/B/S-02

Wentylacja mechaniczna Sali gimnastycznej

Rzut parteru – instalacja wentylacji	472/B/S-03
Rzut dachu – instalacja wentylacji	472/B/S-04
Przekrój - wentylacja	472/B/S-05

3. Wymiana opraw oświetleniowych

1. Instalacje elektryczne – wewnątrz obiektu	472/E-01
2. Instalacja fotowoltaiczna	472/E-02
3. Schemat tablicy TPV	472/E-03
4. Ideowy schemat instalacji PV	472/E-04
5. Schemat tablicy RDC	472/E-05
6. Ideowy schemat instalacyjny	472/E-06

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1	Kserokopie uprawnień projektantów wraz z wpisem do Izby Inżynierów Budownictwa
----------------	--

OPIS TECHNICZNY

0.0. INFORMACJE OGÓLNE.

0.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla zamierzenia inwestycyjnego p.t. **Poprawa efektywności energetycznej budynku Sali gimnastycznej przy PSP w Szymiszowie przy ul. Szkolnej 2**, mający na celu spełnienie wymogów termomodernizacji budynku podanych w audycie energetycznym przekazanym przez Zamawiającego.

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje część opisową i rysunkową dla n/w części projektu :

- architektoniczna – termomodernizacja przegród
- wymiana kotła centralnego ogrzewania
- wentylacja mechaniczna sali gimnastycznej
- instalacja fotowoltaiczna

0.2. Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o :

- Umowę zawartą pomiędzy Gminnym Zarządem Obsługi Jednostek w Strzelcach Opolskich , a Przedsiębiorstwem Projektowania „BIPROMAG-1” Spółka z o.o. Gliwice,
- audyt energetyczny przekazany przez Zamawiającego
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21.05.2019 r Dz. U. z 2019 poz. 1186 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. nr 75 z 2002 r poz. 690 późniejszymi zmianami/,
- Mapa zasadnicza terenu w skali 1:1000
- Obowiązujące normy i normatywy branżowe
- Wizja lokalna projektantów na podmiotowym terenie i obiekcie

0.3. Zakres projektowanego zamierzenia budowlanego

Projektowane obecnie zamierzenie budowlane swoim zakresem obejmuje :

- docieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych i fundamentowych z wykonaniem nowych parapetów oraz docieplenie stropodachu, nad częścią niską budynku
- wymiana drzwi do kotłowni
- wymiana kotła centralnego ogrzewania
- wentylacja mechaniczna sali gimnastycznej
- wymiana instalacji odgromowej budynku

0.4. Krótka charakterystyka istniejącego budynku.

0.4.1. Opis elementów konstrukcyjnych i opis ogólny budynku

Sala PSP Szymiszów:

- fundamenty żelbetowe,
- ściany fundamentowe betonowe
- ściany konstrukcyjne z cegły pełnej
- stropy albo monolityczne żelbetowe albo prefabrykowane płyty żelbetowe „Żerań”,
- Stropodach nad salą gimnastyczną płyty korytkowe DKZ/300 i DKZ/270, nad pozostałą częścią albo monolityczne żelbetowe albo płyty żelbetowe „Żerań”,
- schody żelbetowe

- pokrycie dachu nad salą jak na przekroju, nad częścią niższą papa na lepiku bez izolacji termicznej,
- podłogi i posadzki: sala gimnastyczna klepka z drewna twardego, klatka schodowa i spoczniki lastryko, w przyziemiu płytki na posadzce cementowej, kotłownia pos. cementowa
- tynki zewn. Kat IV nakrapiane oraz cyklinowane
- instalacja kanalizacyjna do zbiornika szczelnego (szamba)
- wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla pomieszczeń przyziemia, w sali grawitacyjna (brak nawiewu)
- instalacja odgromowa

Budynek powstał w drugiej połowie ubiegłego wieku- rok 1968.

Stan techniczny konstrukcji jest dobry. Stan techniczny stropodachu jest dobry, stan techniczny stropów ceramicznych i żelbetowych dobry.

Ze względu na zbyt duże straty ciepła przez ściany zewnętrzne, należy docieplić.

0.4.2. Zestawienie powierzchni i kubatury istniejącego budynku

Powierzchnia zabudowy istniejącego budynku Sali gimnastycznej -	323,30 m ²
Kubatura- budynek Sali gimnastycznej	V= 2650,00 m ³
Powierzchnia użytkowa	- 510,00 m ²

0.4.3. Okna i drzwi

Drzwi i okna istniejące w dobrym stanie technicznym pozostają bez zmian.

Należy wymienić drzwi do kotłowni na drzwi stalowe ocieplone $U= 1,3\text{W/m}^2\text{K}$

0.4.4. Instalacje

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, teletechniczną, wodociągową, centralnego ogrzewania z własnej kotłowni, kanalizację sanitarną odprowadzoną do szamba oraz wentylację mechaniczną zaplecza sali.

Instalacje sanitarne i elektryczne pozostają bez zmian, wymianie podlega natomiast istniejący kocioł centralnego ogrzewania na paliwo stałe.

1. Część architektoniczna –termomodernizacja przegród

1.1. Zakres prac w ramach projektowanej termomodernizacji

Projektowana termomodernizacja swoim zakresem obejmuje:

Roboty przygotowawcze

- likwidację istniejącej opaski z płytek chodnikowych oraz odkopanie ścian fundamentowych i ich oczyszczenie
- oczyszczenie i przygotowanie ścian zewnętrznych do docieplenia - odkucie tynków „głuchych”
- demontaż przewodów instalacji piorunochronnej
- demontaż istniejących parapetów zewnętrznych, w całym budynku
- demontaż rynien i rur spustowych
- usunięcie istniejącego pokrycia dachu nad częścią niską.
- demontaż drzwi do kotłowni

Roboty dociepleniowe i wykończeniowe.

- a) montaż nowych drzwi do kotłowni, parapetów zewnętrznych
- b) docieplenie styropianem ścian podziemia i ścian nadziemia oraz wykonanie tynków zewnętrznych na siatce według wytycznych producenta tynków, wybranego przez Inwestora,
- c) osadzenie nowych krutek nawiewnych do wentylacji stropodachu
- d) montaż nowej instalacji piorunochronnej,
- e) wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- f) montaż nowych rynien i rur spustowych
- g) docieplenie stropodachu nad najwyższą kondygnacją.
- h) docieplenie dachu nad pomieszczeniami w części niskiej budynku

1.2. Projektowane docieplenie budynku

1.2.1. Współczynnik przenikania ciepła

Wymagania normowe

Zgodnie z „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” współczynniki przenikania ciepła U dla obiektów użyteczności publicznej dla poszczególnych przegród od 31.12.2020r. powinny wynosić:

- | | |
|--|---------------------------|
| - ściany zewnętrzne pełne przy $t_j > 16^{\circ}\text{C}$ | - 0,20 W/m ² K |
| - okna budynku użyteczności publicznej przy $t_j > 16^{\circ}\text{C}$ | - 0,9 W/m ² K |
| - drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków | - 1,3 W/m ² K |
| - dachy i stropodachy | - 0,15 W/m ² K |

1.2.2. Wykonanie docieplenia

Projektowane docieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie powinno stanowić jednorodny system. Niedopuszczalne jest zastępowanie materiałów jednego systemu materiałami z innego systemu dociepleniowego lub materiałami „zastępczymi”.

Materiały

Ściany zewnętrzne :

Płyty styropianowe - styropian samogasnący odmiany PS-E ES 20 – grubość płyt 15 cm.

Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu $\lambda=0,032\text{W}/(\text{mK})$.

Ściany piwnic i ściany w gruncie:

Płyty ze styropianu ekstrudowanego gr. 15cm. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu ekstrudowanego $\lambda=0,034\text{W}/(\text{mK})$.

Płyty winny być sezonowane przez co najmniej 2 miesiące od daty wyprodukowania.

Siatka z włókna szklanego - atestowana, zaimpregnowana dyspersją z tworzywa sztucznego. Do wysokości 50 cm powyżej poziomu terenu ułożyć podwójną warstwę siatki.

Tynk - cienkowarstwowy.

Materiały pomocnicze i wykończeniowe - kit akrylowy, kątowniki perforowane.

Przygotowanie powierzchni ścian

Zdemontować rury spustowe, obróbki blacharskie i zwody odgromowe

Tynk słaby, zmurszały, luźno związany z podłożem należy usunąć.

Powierzchnię ścian oczyścić z kurzu i pyłu. Miejsca silnie zabrudzone oczyścić szczotką drucianą. Po wykonaniu powyższych prac ścianę zmyć wodą. Ubytki tynku uzupełnić zaprawą wyrównującą. Konieczne jest sprawdzenie przyczepności farby elewacyjnej do tynku.

Powłoki farb emulsyjnych należy usunąć całkowicie – np. poprzez mycie pod ciśnieniem.

Ściany fundamentowe należy ocieplić styropianem ekstrudowanym gr. 15 cm do głębokości 1m.

Po dokonaniu napraw tynku i po oczyszczeniu ściany zagruntować.

Mocowanie płyt ocieplających

Metoda lekka, mokra, BSO – bezspoinowy system ociepleń.

Płyty styropianowe układać pasami od dołu do góry zachowując mijankowy układ spoin pionowych. Spoiny większe niż 2 mm wypełnić paskami styropianu lub pianką poliuretanową. Szczelin nie wypełnić klejem. Uszkodzone fragmenty płyt wyciąć nożem i w to miejsce wkleić dopasowane kawałki styropianu. Zaprawę klejącą nakładać na płytę zgodnie z zaleceniem wybranego systemu. Płaszczyznę układanych płyt sprawdzać drewnianą łatą. Mocowanie łącznikami z tworzywa można rozpocząć po przyklejeniu płyt, gdy zaprawa klejąca jest już prawie twarda. Łączniki wbijać przed nałożeniem siatki zbrojeniowej. Wszelkie nierówności płaszczyzny na stykach płyt zeszlifować grubym papierem ściernym. Szczególnie starannie wyrównać naroża ścian. Styki styropianu ze stolarką i obróbkami blacharskimi uszczelnić kitem akrylowym.

Narożniki ścian oraz wszystkie ościeża wzmocnić kątownikami perforowanymi.

Klejenie płyt powinno się odbywać wyłącznie podczas suchej pogody.

Ocieplenie ościeży i nadproży

Do ocieplenia ościeży stosować płyty styropianowe grubości 3 cm. Płytki styropianu przyklejać masą nakładaną równomiernie na całej powierzchni płytki bezpośrednio przed przyklejeniem do ościeża.

Miedzy ociepleniem ościeży a ościeżnicą okna lub drzwi pozostawić szczelinę 5mm i wypełnić ją kitem akrylowym.

Nakładanie masy klejącej i siatki

Na wszystkich zakończeniach ocieplenia pod styropianem przyklejać obrzeżne pasy siatki i wywijać je w celu połączenia z siatką na płaszczyźnie ocieplenia. W narożach siatkę zakładać około 20 cm na ścianę sąsiednią. W celu zapobieżenia uszkodzeniom mechanicznym do wysokości 50 cm nad poziom terenu zastosować podwójną warstwę siatki. Drugą warstwę nałożyć po stwardnieniu pierwszej. Po upływie 3 – 4 dni od nałożenia masy klejącej na siatkę masę powinno się przeszlifować i ewentualnie wyrównać masą grubości 1mm.

Projektowane ocieplenie stropodachu w części niskiej budynku.

Istniejący stropodach po usunięciu istniejących warstw pokrycia dachowego, należy docieplić płytami z wełny mineralnej warstwą gr. 18cm , układanymi mijankowo, na istniejącym dachu. Górną warstwę gr 2 cm ułożyć z wełny mineralnej twardej tzw. „deski”. Razem 20 cm ocieplenia Na istniejącym stropie ułożyć izolację paroszczelną. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,036\text{W}/(\text{mK})$.
Dach pokryć 3-ma warstwami papy termozgrzewalnej.

1.2.3. Izolacje przeciwwilgociowe

Ściany fundamentowe należy zaizolować dwoma warstwami papy na lepiku, następnie ułożyć styropor i narzucić warstwę tynku, zazbroić siatką i ułożyć płytki klinkierowe w kolorze cegły klinkierowej, kanałowej.

1.3. Wymiana drzwi do kotłowni

Należy wymienić drzwi do kotłowni na stalowe ocieplone $U= 1,3\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

1.4. Opis prac wykończeniowych

1.4.1. Tynki zewnętrzne

Ściany - tynki akrylowe - faktura baranek

Przyjęto kolorystykę ścian według wzorników:

Tynk akrylowy RAL 9003 – na ścianach budynku – jasnoszary.

Tynk akrylowy RAL 7033 – szary w miejscach wskazanych na rysunkach elewacji .

Cokół – płytki klinkierowe w kolorze bordowym.

Gzymsy i daszki w kolorze brązowym RAL 8023

Okna i drzwi zewnętrzne pozostają bez zmian.

1.4.2. Obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne

Obróbki blacharskie z blachy tytan-ocynkowej grubości 0,75 mm powinny wystawać poza lico ocieplonej ściany co najmniej 40 mm.

Parapety zewnętrzne wykonać z blachy powlekanej w kolorze brązowym RAL 8023.

Parapety winny wystawać 5cm przed lico ocieplonej ściany

1.4.3. Rynny i rury spustowe

Istniejące rury spustowe zdemontować. Po wykonaniu ocieplenia rury zamontować w dotychczasowych miejscach z zastosowaniem dłuższych obejm.

Nowe rynny i rury spustowe tytanocynkowe. Rynny ϕ 180 mm, rury spustowe 150 mm.

Rynny przymocować do deski okapowej na półobejmach z długim ramieniem, tak aby mogły być zamocowane trzema gwoździami i nie zachodziła obawa wyrwania lub wygięcia rynny.

1.4.4. Instalacja odgromowa

Szczegóły podano w pkt. 3 niniejszego opisu

1.5. Warunki ochrony p.poż

Projektowana inwestycja nie ingeruje w funkcję obiektu i nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej.

Budynek szkoły jest zaliczony do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

1.6. UWAGI KOŃCOWE

Inwestor określi w umowie na roboty budowlane stosowanie odpowiednich procedur nadzoru i kontroli w całym procesie budowlanym.

2. WYMIANA KOTŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

2.1 OPIS INSTALACJI KOTŁOWNI

Projektuje się modernizację kotłowni poprzez zmianę źródła ciepła z istniejącego kotła na paliwo stałe (ekogroszek) na kocioł na pellet. Układ projektuje się w systemie otwartym.

2.1.1 Wymagania kotłowni

Podłoga powinna być wykonana z materiałów niepalnych wytrzymałych na nagłe zmiany temperatury oraz na uderzenia. Podłogę należy wykonać ze spadkiem w kierunku studzienki. Drzwi wejściowe powinny być niepalne klasy 0,5, odporności ogniowej, szerokości co najmniej 0,8 m i powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni. Powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe otwierające się z kotłowni pod naciskiem. Drzwi z kotłowni do składu paliwa powinny być stalowe lub drewniane obite obustronnie blachą otwierane do kotłowni.

Kotłownia powinna mieć kanał nawiewny o przekroju nie mniejszym niż 50% powierzchni przekroju komina, nie mniej jednak niż 20x20 cm. Otwór wylotowy z kanału nawiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału i znajdować się w tylnej części kotłowni za kotłami z dala od stanowiska palacza jednak nie wyżej niż 1,0 m od poziomu podłogi i kotłowni. W otworze nawiewnym lub w kanale powinno się znajdować urządzenie do regulacji przepływu powietrza nie pozwalające jednak na zmniejszeniu przekroju więcej niż do 1/5. Przewód wentylacji powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Kotłownia powinna mieć kanał wywiewny o przekroju nie mniejszym niż 25% powierzchni przekroju komina z otworem wlotowym pod sufitem kotłowni, wyprowadzony ponad dach i umieszczony, jeżeli to jest możliwe obok komina. Przekrój poprzeczny tego kanału nie powinien być mniejszy niż 14x14 cm. Otwór wlotowy do kanału powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania.

Pomieszczenie kotłowni należy doposażyć w zlew oraz ściankę oddzielającą pomieszczenie składu opału.

2.1.2.Kocioł

Potrzeby cieplne będzie pokrywać kocioł na pellet jednofunkcyjny stojący BIO SOLID 48 kW firmy SAS z systemem automatycznego ładowania pelletu. Powietrze do spalania czerpane będzie z pomieszczenia.

Kocioł pracować będzie z parametrami wody grzejnej 80°/60°C w układzie otwartym, a maksymalne ciśnienie w instalacji wynosić będzie 0,3 MPa Układ kotła należy zabezpieczyć przed niskim stanem wody.

2.1.3 Automatyka i regulacja

Do sterowania pracą kotła przyjęto automatykę producenta. Podłączenia poszczególnych elementów instalacji do sterowników – zgodnie z wytycznymi producenta lub projektem AKPiA.

2.1.4 Wentylacja i odprowadzenie spalin

Wentylacji kotłowni będzie realizowana za pomocą przewodów wentylacji grawitacyjnej. Nawiew realizowany za pomocą z-kształtki 200x200mm, której kratka wentylacyjna zlokalizowana jest na ścianie, dolna krawędź kratki nawiewnej na wysokości 30 cm nad powierzchnią podłogi. Dolna krawędź czerpni nie niższej niż 2,0 m nad powierzchnią terenu

Wywiew będzie realizowany za pomocą istniejącego kanału murowanego wywiewnego o przekroju min 14x14 cm, zakończonego nasadą dachową.

Wentylacji magazynu opału będzie realizowana za pomocą przewodu wentylacji grawitacyjnej.

2.1.5 Instalacja grzewcza

Instalację grzewczą kotłowni projektuje się z rur stalowych łączonych poprzez gwint, spawanie lub kołnierze. Zaleca się od średnicy DN50 stosować połączenia kołnierzowe. W celu zabezpieczenia kotłowni przed wzrostem ciśnienia na obiegu kotłowym na kotłach fabrycznie zamontowany jest zawór bezpieczeństwa, dla zabezpieczenia przed wzrostem objętości wody w instalacji należy zamontować naczynie wzbiorcze otwarte. Obieg kotłowy należy zabezpieczyć przed brakiem czynnika w układzie za pomocą ZST 933 firmy Husty.

Obieg czynnika grzewczego wymuszać będzie pompa kotłowa z elektroniczną regulacją pracy. Należy istniejącą pompę kotłową MAGNA 32-100F przełożyć na nowoprojektowaną instalację. W przypadku złego stanu technicznego pompy wymienić na nową o adekwatnych parametrach. Na każdym obiegu zaleca się montaż termometru w celu kontroli temperatury obiegu, w przypadku występowania zaworu trójdrogowego należy zamontować termometr przed i za zaworem. Zaleca się montaż manometru przed i za filtrem w celu oceny konieczności ich wyczyszczenia oraz przed i za pompą w celu kontroli pracy.

Kocioł zasilać będzie również obieg ładowania zasobnika c.w.u. Należy pozostawić istniejący podgrzewacz c.w.u. typu SW-500 Kospel wraz z armaturą od strony c.w.u. i na rozdzielaczu. Zaprojektowane zostało zabezpieczenie podgrzewacza c.w.u. w postaci zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115 G3/4 oraz naczynia wzbiorczego zamkniętego. Naczynie wzbiorcze dobrane zostało w programie doborowym Reflex. Dobrano naczynie typu Refix DT60.

2.2 WYTYCZNE BRANŻOWE

2.2.1 Wytyczne budowlane

Należy wykonać:

- Mocowanie przewodów i urządzeń grzewczych
- Zabezpieczenie przejść instalacji
- Dostosowanie pomieszczenia kotłowni do wymagań
- Doposażyć pomieszczenie kotłowni w zlew

2.2.2 Wytyczne BHP i P.Poż

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty

2.2.3. Wytyczne AKPiA

Praca instalacji będzie regulowana za pomocą systemu automatyki producenta kotła, pomp elektronicznych.

2.2.4. Wytyczne elektryczne

Należy doprowadzić moc elektryczną do:

- | | |
|---|---|
| • Kocioł | $P_{el} = 180 \text{ W} / 230 \text{ V}$ |
| • Pompa kotłową oraz na rozdzielaczach zasilić w takich samych parametrach jak są one zasilone obecnie. | |
| • system detekcji tlenu węgla | $V_{el} = 230 \text{ V}$ |
| • Silnik podajnika | $P_{el} = 1,5 \text{ kW} / 230 \text{ V}$ |

2.3 OBLICZENIA

2.3.1 Obliczenia naczynia wzbiorczego

Pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V = 1,1 * v * \rho * \Delta v = 1,1 * 0,48 * 0,0256 * 1000 = 13,5 \text{ dm}^3$$

Gdzie:

v – ład instalacji

Δv – przyrost objętości wody od temp. początkowej 10°C do średniej temperatury instalacji 75°C

ρ – gęstość wody w temp. początkowej

Średnica rury bezpieczeństwa:

$$d_{RB} = 8,08 * \sqrt[3]{Q_K} = 8,08 * \sqrt[3]{48} = 29,4 \text{ mm}$$

Gdzie:

Q_K – moc kotła

Średnica rury wzbiorczej:

$$d_{RW} = 5,23 * \sqrt[3]{Q_K} = 5,23 * \sqrt[3]{48} = 19,0 \text{ mm}$$

Gdzie:

Q_K – moc kotła

Naczynie wzbiorcze otwarte zlokalizować w miejscu istniejącego naczynia wzbiorczego.

Trasa rur RB, RW, RS oraz RP adekwatna do istniejącej,

RP oraz RS wyprowadzić nad zlew w pomieszczeniu kotłowni.

2.4 RUROCIĄGI I IZOLACJE

W pomieszczeniu kotłowni, instalacje należy wykonać z następujących rur:

obieg kotłowy	- z rur stalowych
instalację obiegów c.o	- z rur stalowych
instalacje wody zimnej	- z rur stalowych ocynkowanych ze szwem

Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów:

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości
- powierzchnię rurociągów stalowych odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym
- powierzchnię rurociągów stalowych pomalować dwukrotnie farbą podkładową Cekor R

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Rurociągi instalacji grzewczych izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2013 poz. 926. Grubość izolacji dla przewodów C.O. (zasilanie/powrót).

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

Stosowane izolację muszą posiadać certyfikat o nierozprzestrzenianiu ognia (NRO).

Tabela 1: Grubość izolacji termicznej przewodów.

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50 % wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej		

2.5 ZAGADNIENIA BHP

Projektowana kotłownia została zaprojektowana zgodnie z przepisami i normami BHP, P.POŻ, SAN – HIG.

Pracownicy obsługi kotłowni powinni być przeszkoleni w zakresie:

- działania instalacji kotłowej
- przepisów BHP i P.POŻ,

Rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni wraz z instalacją gazową powinny nastąpić po opracowaniu INSTRUKCJI OBSŁUGI i sprawdzeniu jej znajomości przez obsługę.

Po dokonaniu rozruchu sporządzić należy stosowne protokoły, które przedstawić należy przy odbiorze kotłowni.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza kocioł, palniki oraz pompy winny być eksploatowane zgodnie z DTR.

2.6 UWAGI OGÓLNE

Po wykonaniu kotłowni, przed próbą szczelności, należy dokładnie przepłukać instalację kotłowni. Całość (bez naczynia wzbiorczego i kotła) należy poddać próbie na szczelności na ciśnienie 0,45 MPa.

Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe oraz pod nadzorem technicznym sprawowanym przez osoby do tego upoważnione.

2.7 ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI

Tabela 2. Zestawienie elementów kotłowni.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy / Producent	Ilość	Jednostka
Źródło ciepła				
Kocioł SAS BIO SOLID 48 z automatycznym podawaniem paliwa zasobnik opału z lewej strony z pełną automatyką i okablowaniem Zasobnik z wykonanym króćcem do ładowania pelletu ∅100 Q _{MAX} =48kW V _{KOTŁA} =168dm ³ V _{ZASOBNIKA} =295dm ³ m=830kg (bez wody) t _z /t _p =80/60°C P=180W/230	48kW	SAS	1	kpl

Zestawienie rur, kształtek i złączek					
Produkt		Wielkość	Kod katalogowy / Producent	Ilość	Jednostka
Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219					
Rury					
Rura stalowa wraz z kształtkami i izolacją g = 40 mm		DN 40	Rura stalowa DN40	10 (dokładną ilość dopasować w miejscu przeznaczenia)	m

Zestawienie zaworów i armatury					
Produkt		Wielkość	Kod katalogowy / Producent	Ilość	Jednostka
Armatura różna dowolnego producenta					
	Zawory				
	Zawór odc. kulowy typu WK2a	DN40	Efar	8	szt.

Zawór zwrotny typu C086 DN40		DN40	Efar	1	szt.
Zawór odc. kulowy DN 15 3029		DN15	Efar	4	szt.
Zawór zwrotny DN15 3121		DN15	Efar	1	szt.
Zawór automatycznego napełniania instalacji FAM 3,0 bar GW1/2" z manometrem		DN15	Afriso	1	szt.
Inne					
Filtr siatkowy do wody DN15 3302		DN15	Efar	1	szt.
Filtr siatkowy FS-1 DN40 Zawór bezpieczeństwa 2115		DN40 G3/4	Efar SYR	1 1	szt. szt.
Elementy spoza katalogów					
Produkt		Wielkość	Kod katalogowy / Producent	Ilość	Jednostka
Przeponowe naczynie wzbiornicze		DT60	Reflex	1	szt.
Zabezpieczenie stanu wody		933	Husty	1	szt.
Odpowietrznik				2	szt.
Rozdzielacz kotłowy 5 obwodowy			Meibes	1	zestaw
Termometr A43 zakres 0-120°C		A43	WIKA	4	szt.
Manometr do montażu na rurociągu zakres ciśn.. 0-100kPa		232.30	WIKA	4	szt.
Kolumna zmiękczająca			Brotje	1	szt.
<p>Naczynie wzbiornicze otwarte typu A; Vc=20l; Vu=14,7l; wymiary Dw=265mm; A=369mm</p> <p>Wraz z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rura bezpieczeństwa RB DN32 • Rura wzbiornicze RW DN25 • RB/RW DN32 • Rura przelewowa RP DN32 • Rura sygnalizacyjna RS DN15 					
<p>Wyk warsztatowe 1 kpl</p> <p>Długości rur do ustalenia na budowie – trasa adekwatna do istniejącej, RP oraz RS wyprowadzić nad zlew w pomieszczeniu kotłowni</p>					

Studnia schładzająca $\varnothing 600$ H=0,5m podłączona do wpustu podłogowego 150x150			-	1	kpl
Pompa zatapialna do usuwania wody ze studni schładzającej WILO –Drain			Wilo	1	szt.
System detekcji CO: Alpa EcoWent XT, EcoAlpa LED2- 230, Alpa SZOAmmini 12 V DC			Atest Gaz	1	kpl
System odprowadzania spalin: Komin okrągły $\varnothing 300$ z redukcją stożkowa 60° 220/300, 2x Łuk segmentowy $\varnothing 300$ - 45° z przedłużką 1,0m*, przedłużka $\varnothing 300$ – wpięcie do instalacji spalinowej w kominie 0,3m*, Kształtka trójkątna 87° $\varnothing 300/\varnothing 300$, wyczystka, odprowadzenie skroplin, otwarte ujście, L=9,0m*		Wszystkie elementy komina sprawdzić i dopasować w miejscu przeznaczenia po dokładnym ustaleniu miejsca przewodu spalinowego *długości odcinków prostych do dopasowania na budowie	Jeremias	1	kpl
Podajnik ślimakowy pelletu o średnicy fi 90 wraz z kompletem automatyki i sterowania			Alhaus	1	kpl
Przepust p.poż. w klasie REI120			-	1	Szt.
HONEYWELL - zawory termostatyczne, podpionowe i inne					
Zawory					
Zawór 3-drogowy DN40 V5013R		40,	V5013R	1	szt.

** W trakcie robót budowlanych należy sprawdzić w jakim stanie technicznym znajduje się armatura oraz sprzęty które pozostają istniejące. W momencie stwierdzenia, że są w złym stanie technicznym należy wymienić na nowe o adekwatnych parametrach.

Tabela 3. Zestawienie kształtek wentylacyjnych.

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Producent
N'	1	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a= 200	b= 200						Ogólne
N'	2	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		Ogólne
N'	3	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1407					Ogólne
N'	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 371					Ogólne
N'	5	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1132					Ogólne
N'	6	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a= 200	b= 200	d= 200	h= 200	e= 130	f= 150	r= 100	Ogólne
					l= 480							
N'	7	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 200	H= 200	k= -----					Ogólne
N'	8	1	BO	Zaślepka	a= 200	b= 200						Ogólne

3.0. Wentylacja mechaniczna Sali gimnastycznej

3.1. Opis instalacji wentylacji

Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno- wywiewnej dla sali gimnastycznej przy PSP w Szymiszowie przy ul. Szkolnej 2.

Wentylacja realizowana będzie poprzez centralę wentylacyjną nawiewno- wywiewną w wykonaniu zewnętrznym. Centrala wyposażona będzie w filtry, przeciwprądowy wymiennik ciepła, elektryczna nagrzewnicę powietrza niezbędna moc grzewcza 4,9kW (zabezpieczenia elektryczne 36,0kW), wentylatory nawiewny i wywiewny, tłumiki akustyczne. Stronę wykonania central potwierdzić na montażu. Centralę należy zamontować na dachu budynku, nad komunikacją – lokalizacja wg części graficznej opracowania. Centralę należy posadowić na konstrukcji wsporczej systemu big foot H (10 podparć) przystosowanych do oparcia na izolacjach termicznych twardych (bezpośrednio na papie)

Powietrze nawiewane do sali gimnastycznej nawiane zostanie poprzez trzy kratki wentylacyjne zamontowane na kanale wentylacyjnym, poprowadzonym wzdłuż dłuższej ściany, nad linią okien ale pod konstrukcją podtrzymującą dach budynku wg części graficznej opracowania. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie poprzez pojedynczą kratkę wentylacyjną zamontowaną na kanale wywiewnym. Wszystkie kratki wentylacyjne należy wyposażać w przepustnice powietrza.

Kanały wentylacyjne prowadzone w sali gimnastycznej należy osłonić siatką metalową jako zabezpieczenie przed przypadkowymi uderzeniami np. piłką

3.2. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

3.3. Montaż instalacji

Instalację wentylacji wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej izolowanych termicznie i akustycznie.

Przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

Przewody należy wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory. Czyszczenie instalacji będzie zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji. Na każdej instalacji nawiewnej i wywiewnej należy przewidzieć rewizję zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

W celu eliminacji drgań i hałasu centrala wentylacyjna ma być dostarczona na obiekt wraz z wibroizolatorami.

3.4. Wytyczne eksploatacji

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

Przestrzegać okresowego sprawdzania stanu filtrów, czyścić je, a w razie konieczności wymienić.

3.5. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przeciw korozji przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego czyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie. Gruntowanie 1x farbą

ftalową miniową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

3.6. Izolacja termiczna.

Przewody instalacji wentylacji z blachy stalowej prowadzone wewnątrz izolacji cieplnej budynku należy izolować termicznie matami wełny mineralnej o grubości $g=40\text{mm}$. Przewody prowadzone na zewnątrz izolacji cieplnej obiektu izolować matami z wełny mineralnej o grubości $g=80\text{mm}$ i dodatkowo pokryć płaszczem z blachy aluminiowej.

Dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy zastosować otulinę pokrytą dodatkowo powłoką ochronną.

3.7. Założenia branżowe.

Branża budowlana.

Należy wykonać:

- Przebicie w ścianach
- Podwieszenie przewodów instalacji wentylacji
- Konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne

Branża elektryczna.

- Centrala wentylacyjna
 $N_{\text{naw}}=0,75\text{kW}/230\text{V}$
 $N_{\text{wyw}}=0,75\text{kW}/230\text{V}$
 $N_{\text{nagrzew}}=4,9\text{kW}$ zabezpieczenie $36,0\text{kW}/80\text{A}$

Sterowanie i AKPiA.

Centralę wentylacyjną należy wyposażyć w komplet automatyki wraz z rozdzielnicą zasilającą sterującą przewidzianymi przez producenta dla danej konfiguracji centrali.

Należy przewidzieć tryb pracy noc i dzień.

Wytyczne BHP i P. POŻ.

Wykonana instalacja wentylacji nie stwarza zagrożenia pożarowego. Na przejściach przez strefy pożarowe zastosować klapy p. poż. Przewody wentylacyjne prowadzone w obrębie ewakuacyjnych klatek schodowych i przedsionków obudować w klasie odporności przegród. Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót wentylacyjnych – zeszyt 5” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401. Przewidzieć możliwość wyłączania układu wentylacji w przypadku pożaru.

Obliczenia instalacji wentylacji

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego wykonano na podstawie, wymaganej minimalnej krotności wymian lub minimalnej ilości powietrza świeżego przypadającego na osobę (przyjęto $30\text{ m}^3/\text{h/os}$).

3.8.Zestawienie materiałów

Nazwa: N

Typ: Nawiewny

NAWIEW SALA

Opis: GIMNASTYCZNA

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Producent
N	1	1	Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiena w wykonaniu zewnętrznym typ VVS021 Strumień powietrza nawiewanego 1500m³/h Δp=100Pa Strumień powietrza wywiewanego 1500m³/h Δp=100Pa Centrala wyposażona w: filtr powietrza G4, tłumiki szumu , hexagonalny wymiennik ciepła , elektryczna nagrzewnica powietrza - moc grzewcza Q=4,9kW , wentylatory Wymiary: 5924x961x986 (dł. x szer. x wys.) Ciężar: 570kg Zasilanie elektryczne: wentylator nawiewny: N=0,75kW/230V wentylator wywiewny: N=0,75kW/230V nagrzewnica elektryczna : N=4,9kW, zabezpieczenia elektryczne:36,0kW/80,0A							VTS
N	2	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 313	b= 821	d= 315	g= 80	l= 821	Ogólne
N	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.85 m				Ogólne
N	4	5	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			Ogólne
N	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.08 m				Ogólne
N	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.88 m				Ogólne
N	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.79 m				Ogólne
N	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.99 m				Ogólne
N	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.96 m				Ogólne
N	10	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 315	l1= 1000	a= 125	b= 825	e= 100	Ogólne
N	11	3	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 825	H= 125	k= -----			Ogólne
N	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 6.00 m				Ogólne
N	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.45 m				Ogólne
N	14	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 315	d2= 200	l1= 188			Ogólne
N	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.94 m				Ogólne
N	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 4.05 m				Ogólne
N	17	1	TC1*	Trójnik symetryczny z	d1= 200	l1= 1025	a= 125	b= 825	e= 100	Ogólne

				odejściem prostokąt.						
N	18	1	DRE	Zaślepka męska	d1= 200					Ogólne
N		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 315					Ogólne
N		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 200					Ogólne
N		1 kpl		Izolacja termiczna wg punktu 3.2.4						Ogólne

Nazwa: W

Typ: Wywiewny

WYWIEW SALA

Opis: GIMNASTYCZNA

Sys	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Producent
W	1	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 313	b= 821	d= 315	g= 80	l= 821	Ogólne
W	2	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			Ogólne
W	3	1	TUBE *	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.08 m				Ogólne
W	4	1	TUBE *	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.43 m				Ogólne
W	5	1	TUBE *	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.78 m				Ogólne
W	6	1	TUBE *	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 4.83 m				Ogólne
W	7	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 315	l1= 1425	a= 225	b= $\frac{122}{5}$	e= 100	Ogólne
W	8	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 1225	H= 225	k= ----- ----			Ogólne
W	9	1	DRE	Zaślepka męska	d1= 315					Ogólne
W		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 315					Ogólne
W		1 kpl		Izolacja termiczna wg punktu 3.2.4						Ogólne

Kon

Sys	Nr	Ilość	Opis	Producent
W	1	1 kpl	Konstrukcja wsporcza - system Big Foot H (wersja mała 305x305mm) 10 nóżek (5 zestawów) przystosowanych do oparcia na izolacjach termicznych twardych , bezpośrednio na papie + pręty ramy mocującej (ilość, rodzaj ustalić na montażu)	Ogólne

4.INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

4.1.Zasilanie

Główne zasilanie budynku w energię elektryczną jest realizowane ze złącza kablowo-pomiarowego ZK-P linią kablową wpiętą do tablicy elektrycznej głównej RG budynku. Do niniejszej tablicy elektrycznej przewiduje się również podłączenie instalacji fotowoltaicznej, stanowiącej alternatywne źródło zasilania dla niniejszego obiektu. Niniejsze zasilanie zostanie dodatkowo opomiarowane – z wykorzystaniem licznika jednokierunkowego 3-fazowego wpiętego w układzie bezpośredniego pomiaru energii elektrycznej.

Falownik wraz z tablicą TPV należy zlokalizować w pomieszczeniu porządkowym na poziomie 1 piętra, celem zabezpieczenia ich przed dostępem osób postronnych. Do niniejszego pomieszczenia należy doprowadzić instalację elektryczną z dachu obiektu poprzez przejście fajkowe – wykonane z materiału odpornego na działanie promieni UV. Instalację po dachu prowadzić w korytkach kablowych zamykanych pokrywą.

4.2.Instalacja dodatkowej ochrony od porażen

Jako system dodatkowej ochrony od porażen zastosowano szybkie wyłączanie zasilania zrealizowane poprzez zastosowanie wyłączników nadprądowych oraz różnicowoprądowych o różnicowym prądzie zadziałania równym 30mA, a także poprzez zastosowanie elementów takich jak np. tablice elektryczne w II klasie ochronności.

Przewody ochronne rozdzielnic podłączyć do szyny uziemiającej GSU i skutecznie uziemić .

4.3.Instalacja wyrównawcza

Elementy konstrukcji balastowej układu paneli fotowoltaicznych należy objąć instalacją wyrównawczą. W tym celu należy konstrukcje połączyć z wykorzystaniem przewodów miedzianych o przekroju 16mm² układanych na powierzchni dachu w pełnych korytkach kablowych – zamkniętych od góry pełnymi pokrywami (korytka winny być zabezpieczone przed wnikaniem doń wody). Połączenia wyrównawcze instalacji fotowoltaicznej na dachu należy przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej obiektu. Układem połączeń wyrównawczych należy objąć również wykorzystaną do prowadzenia kabli sieć korytek kablowych.

4.4.Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicy elektrycznej RDC przewiduje się zabudowę ograniczników przepięć typu II. Ograniczniki będą zabezpieczały obiekt przed przepięciami pochodzącymi z instalacji fotowoltaicznej.

4.5.Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Ze względu na nowoprojektowaną instalację fotowoltaiczną należy zabudować dodatkowy wyłącznik prądu dla potrzeb instalacji fotowoltaicznej. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla potrzeb paneli fotowoltaicznych zostanie zabudowany na dachu w tablicy RDC. Zadziałanie wyłącznika spowoduje odłączenie zasilania obiektu z paneli fotowoltaicznych zabezpieczając tym samym obiekt przed podaniem napięcia na tablicę główną RG z instalacji PV.

Celem umożliwienia zdalnego wyłączenia instalacji PV na dachu obok pożarowego wyłącznika prądu obiektu należy zabudować dodatkowy przycisk głównego wyłącznika prądu instalacji fotowoltaicznej. Przycisk ten należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami i połączyć z cewką wyłącznika za pomocą kabli o odporności ogniowej NHXH 2x2,5 PH90.

4.6.Instalacja fotowoltaiczna

Dla budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną o maksymalnej mocy szczytowej 4,76kWp, 230/400V 50Hz. Instalacja składać się będzie z generatora fotowoltaicznego, falownika oraz rozdzielnic prądu stałego RDC i prądu przemiennego TPV, a także urządzeń dla potrzeb dostosowania instalacji do możliwości przyłączenia.

Panele zostaną zainstalowane na dachu od strony południowej na dedykowanej konstrukcji wsporczej. Na dachu wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji fotowoltaicznej z szyną GSW. Moduły łączyć przewodem oraz za pomocą złącz QC4 dla systemów fotowoltaicznych DC. Rozdzielnicę RDC należy zabudować na dachu w okolicy paneli fotowoltaicznych. Tablicę elektryczną TPV należy zabudować w pomieszczeniu porządkowym na 1 piętrze. Tablicę tę należy zabudować obok falownika. Wewnątrz tablic należy zabudować zabezpieczenia nadprądowe, przeciwprzepięciowe i wyłącznik główny. Dla połączeń wyrównawczych zamontować szynę GSW, którą połączyć z uziemieniem otokowym. Wszystkie przewody prowadzone na dachu stosować z izolacją odporną na promieniowanie UV i prowadzić w osłonie rurowej UV w korytku kablowym. Instalacja fotowoltaiczna będzie wpięta na szyny tablicy głównej.

Energia wyprodukowana z generatora fotowoltaicznego będzie wykorzystywana na własne potrzeby a nadmiar przesyłany do sieci dystrybutora.

4.7.Dobór urządzeń

moduły fotowoltaiczne:

- mono-Si,
- powiększone ogniwa połówkowe Percium,
- 2x60psc,
- długie kable przyłączeniowe (ok. 100cm),
- moc STC 340 Wp,
- wym.:1689 x 996 x 35,
- k.p.:złącze QC4,
- sprawność 20,2%,
- waga 18,7kg,
- rama srebrna

falownik PV:

- 3-fazowy,
- 2-MPPT,
- wbudowana komunikacja (RS485, WLAN poprzez Smart Dongle),
- rozłącznik DC,
- 4kW/4,4kVA,
- ograniczniki przepięć strony AC i DC typ II,
- interfejs ładowania akumulatora

4.8.Montaż paneli

Panele fotowoltaiczne zostaną zabudowane na dachu na konstrukcji balastowej, z jednoczesnym zastosowaniem tylnych osłon przeciwwiatrowych. Konstrukcja będzie zapewniała montaż paneli w układzie poziomym pod kątem 15°.

4.9.Pomiar energii elektrycznej

Do pomiaru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną przewidziano układ pomiarowy z bezpośrednim licznikiem energii elektrycznej - jednokierunkowym 3-fazowym. Licznik zamontować w tablicy licznikowej TL PV zlokalizowanej obok tablicy elektrycznej głównej RG. Typ licznika uzgodnić ostatecznie z miejscowym dystrybutorem energii elektrycznej.

4.10.Instalacja odgromowa.

Instalację wykonać z wykorzystaniem zwodów poziomych niskich oraz pionowych o wysokości 0,7m – na kominach, zgodnie z wymogami określonymi w grupie norm PN-EN61305-1, PN-EN61305-2, PN-EN61305-3, PN-EN61305-4. Do budowy instalacji należy zastosować:

- Zwody poziome niskie – drutem Fe/Zn $\varnothing 8\text{mm}$.
- Zwody pionowe o wys. 0,7m ponad kominowe nadstawki wentylacyjne.
- Przewód odprowadzający – drut Fe/Zn $\varnothing 8\text{mm}$.
- Przewód uziemiający bednarką Fe/Zn 20x3mm
- Złącze kontrolne
- Elementy do układania i łączenia przewodów

Zwody poziome niskie należy wykonać drutem Fe/Zn $\varnothing 8\text{mm}$, układając na wspornikach.

Zwody poziome muszą tworzyć na powierzchni dachu siatkę o bokach nie większych niż 20x20m. Wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku (w tym antenowe), znajdujące się na dachu należy połączyć z siatką zwodów poziomych niskich.

Dla zapewnienia ochrony komików na dachu projektuje się zastosowanie zwodów pionowych (iglice odgromowe o wysokości 0,7m ponad kominowe nadstawki wentylacyjne), montowane zgodnie z rozwiązaniem systemowym dostarczonym przez producenta iglic.

Przewodami odprowadzającymi będą druty Fe/Zn $\varnothing 8\text{mm}$, łączące zwody poziome z uziemieniem otokowym złączami kontrolnymi zlokalizowanymi w dedykowanych puszkach doziemnych.

Dla potrzeb ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej należy zastosować maszty odgromowe o wysokości 3m (wolnostojące i instalowane do kominów). Maszty należy połączyć systemem zwodów poziomych wykonanych z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn $\varnothing 8\text{mm}$. Zwody poziome prowadzić na uchwytych betonowych, a maszty posadzić na obciążnikach betonowych.

Wszystkie połączenia należy wykonywać z zastosowaniem ochrony antykorozyjnej.

Odległość izolacyjną od zwodów lub przewodów odprowadzających metalowych urządzeń na dachu minimum 0,5m.