

###### *„ B”*

###### PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *INWESTOR* | | **Gmina Krobia,**  **ul. Rynek 1, 63-840 Krobia** | | | |
| *NAZWA ZAMIERZENIA*  *BUDOWLANEGO* | | **Przebudowa kotłowni gazowej wraz z instalacją grzewczą i gazową oraz rozbudowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 20kWp montowanej na dachu i zasilanie elektryczne kotłowni w budynku szkoły podstawowej** | | | |
| *ADRES I KATEGORIA*  *OBIEKTU BUDOWLANEGO* | | **Stara Krobia 71, 63-840 Krobia** **kat. IX** | | | |
| *POZOSTAŁE DANE*  *ADRESOWE* | | jednostka ewid.**: 300403\_5 Krobia**  obręb ewidencyjny**: 0009 Stara Krobia**  Numery działek ewidencyjnych**: dz. nr 165/9,165/10,166/8,166/9,166/10** | | | |
| ***ZESPÓŁ AUTORSKI*** | *IMIĘ I NAZWISKO* | ***SPECJALNOŚĆ I NUMER*** UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH | *ZAKRES OPRACOWANIA* | *DATA* ***OPRACOWANIA*** | *PODPIS* |
| Projektant | **i**nż.  Łukasz Frąckowiak | do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  nr **WKP/0345/POOS/09** | Branża sanitarna | **24.01.2022** |  |
| Projektant | **mgr i**nż.  Szymon Madej | do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergatycznych  nr **WKP/0189/POOE/20** | Branża elektryczna | **24.01.2022** |  |

**SPIS TREŚCI** :

**B) PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

***BI. Część opisowa (str. 3-23)***

*- Oświadczenie projektanta*

* *Część opisowa branży sanitarnej*
* *Część opisowa branży elektrycznej*

***BII. Część rysunkowa instalacje sanitarne(str.24-29)***

*- Rzut kotłowni instalacja gazowa inwentaryzacja str.24*

*- Rzut kotłowni instalacja grzewcza inwentaryzacja str.25*

*- Rzut kotłowni instalacja gazowa przebudowa str.26*

*- Rozwinięcie instalacja gazowa przebudowa str.27*

*- Rzut kotłowni instalacja grzewcza przebudowa str.28*

*- Schemat instalacja grzewcza przebudowa str.29*

***BIII. Część rysunkowa elektryczna (str.30-32)***

*- schemat lokalizacji modułów fotowoltaicznych str.30*

*-schemat elektryczny instalacji wraz z głównym wyłącznikiem prądu str.31*

*-schemat elektryczny rozdzielnicy kotłowni str.32*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OŚWIADCZENIE* | | |
| Projektantów i sprawdzającego o sporządzeniu projektu architektoniczno-budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.  Po zapoznaniu się z przepisami:  art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333),  art. 7b ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r.- Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.)  oświadczam, że projekt zagospodarowania działki oraz projekt architektoniczno-budowlany opracowany dla:  **Gmina Krobia**  **ul. Rynek 1**  **63-840 Krobia**  w zakresie inwestycji pt.:  **PRZEBUDOWA KOTŁOWNI GAZOWEJ WRAZ Z INSTALACJĄ GRZEWCZĄ I GAZOWĄ ORAZ ROZBUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 20 KWp MONTOWANEJ NA DACHU ORAZ ZASILANIE ELEKTRYCZNE KOTŁOWNI W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ**  zlokalizowanej na:  **63-840 Krobia, Stara Krobia 71**  **JEDNOSTKA EWID. 300403\_5 Krobia**  **OBRĘB EWID. NR 0009 Stara Krobia**  **DZ. NR EWID. 165/9, 165/10,166/8, 166/9, 166/10**  Zgodnie z ustawą z dnia7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz.1333, z późn. zm.) oświadczamy, iż niniejszy projekt budowlany wykonany został z zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej w tym zakresie oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.    „W związku z art. 33 ust. 2 pkt 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) oświadczam, że nie ma możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego (objętego wnioskiem o pozwolenie na budowę lub zgłoszenie dotyczącym powyższej inwestycji do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.). Jestem świadomy(-ma) odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia”. | | |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | |
| **PROJEKTANT :**  INSTALACJE SANITARNE | inż. ŁUKASZ FRĄCKOWIAK  upr. w spec. instalacyjnej  nr WKP/0345/POOS/09  Adres zamieszkania: 63-840 Krobia – ul. Odrodzenia 8L |
| **PROJEKTANT :**  INSTALACJE ELEKTRYCZNE | Mgr inż. SZYMON MADEJ  upr. w spec. Instalacje elektryczne  nr WKP/0179/POOE/20  Adres zamieszkania: 63-840 Krobia – ul. W. Szymborskiej 9 |
| KROBIA 24.01.2022 r. | |

1. **B. I.I CZĘŚĆ OPISOWA BRANŻY SANITARNEJ.**

OPIS TECHNICZNY PRZEBUDOWY KOTŁOWNI GAZOWEJ

**OBIEKT: Budynek Szkoły Podstawowej w Starej Krobi**

**Podstawa opracowania.**

* zlecenie inwestora
* obowiązujące przepisy
* inwentaryzacja
* wizja lokalna w terenie
* uzgodnienia z inwestorem

**Zakres i cel opracowania.**

Projekt obejmuje przebudowę istniejącej kotłowni z wymianą źródła ciepła z istniejącego kotła gazowego z otwartą komorą spalania na kocioł gazowy kondensacyjny oraz montaż dodatkowego źródła ciepła w postaci kaskady pomp ciepła wraz z przebudową istniejącej instalacji gazowej oraz instalacji grzewczej w kotłowni.

Podstawa techniczną do projektowania stanowią poniższe materiały:

• udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane

• uzgodnienia z Inwestorem

• wytyczne projektowania wykonywanych instalacji

• normy i przepisy obowiązujące w kraju

Stan Istniejący:

Charakterystyka obiektu – stan istniejący Budynek Szkoły Podstawowej w Starej Krobi, to obiekt wybudowany w technologii tradycyjnej. Na budynki Szkoły Podstawowej składają się budynek główny, budynek starej szkoły oraz budynek z salą gimnastyczną Obiekty posiadają dwie kondygnacje nadziemne , Budynek główny oraz budynek starej szkoły są podpiwniczone. Pomieszczenia piwniczne ogrzewane. Budynki ogrzewane są za pomocą kotłowni gazowej. Źródłem ciepła jest kocioł gazowy z otwartą komorą spalania o mocy 180kW. Instalacja centralnego stara, wykonana z rur z stalowych czarnych z rozdziałem dolnym. Grzejniki żeliwne i płytowe. Parametry pracy instalacji 70/50 st. C. Ciepła woda przygotowywana za pomocą podgrzewaczy elektrycznych.

W kotłowni zlokalizowany jest rozdzielacz z dwoma obiegami wyposażonymi w pompy obiegowe oraz zawory termostatyczne.

**Opis projektowanych rozwiązań.**

Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję kosztów ponoszonych przez Szkołę Podstawową na ogrzewanie budynku.

Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania nowoczesnego niskotemperaturowego gazowego kotła kondensacyjnego, oraz kaskady pomp ciepła typu powietrze-woda.

Budynek Szkoły zasilany będzie przez 1 kocioł gazowy kondensacyjny o mocy Q = 90 kW oraz kaskadę 5 pomp ciepła powietrze woda o łącznej, nominalnej mocy 70 kW, zapewniające moc do pokrycia potrzeb centralnego ogrzewania. Głównymi elementami tego systemu są: kocioł gazowy, pięć pomp ciepła, zasobnik buforowy o pojemności 1500l, sprzęgło hydrauliczne, armatura, w tym zabezpieczająca oraz orurowanie.

Nowoprojektowana kotłownia zlokalizowana będzie w istniejącym pomieszczeniu kotłowni. Zasilanie instalacji kotłowej odbywać się będzie poprzez podpięcie do istniejącej instalacji zimnej wody.

Pompy ciepła pracują samodzielnie do temperatury - 4,5stC, poniżej włącza się kocioł gazowy 90kW i pracują równolegle.

W takim układzie  95% energii do systemu w roku dostarczają pompy ciepła, dodatkowe 5% pochodzi z kotłowni gazowej. Czynnik grzewczy (woda) z poszczególnych pomp ciepła za pomocą układów pompowych trafia do bufora o pojemności 1500l. Z bufora rurociągi prowadzone będą do rozdzielacza instalacji centralnego ogrzewania. Pomiędzy buforem a rozdzielaczem do instalacji wpięty zostanie kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 90kW, który poprzez sprzęgło hydrauliczne i zawór trójdrogowy wspomagał będzie instalację centralnego ogrzewania.

Woda grzewcza po wyjściu z rozdzielacza będzie przepompowywana przy użyciu odpowiednich pomp na poszczególne obiegi centralnego ogrzewania, Zabezpieczenie instalacji stanowią:

• naczynie przeponowe o pojemności minimalnej Reflex N250 dla instalacji centralnego ogrzewania,

• zawór bezpieczeństwa SYR ¾”(3 bar) znajdujący się na wyposażeniu instalowanego kotła gazowego.

Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1 ¼” zamontowany na buforze

• zawory bezpieczeństwa SYR 1915 ½” do pomp ciepła,

Instalacje zasilające z pomp ciepła należy wykonać z rur preizolowanych np. Heatpex Delta 2\*40/160

Rurociągi prowadzić w wykopie do pomieszczenia w piwnicy gdzie dalej instalację wykonać z rur miedzianych o średnicy 35\*1,5mm. Instalacje doprowadzić do rozdzielacza z zestawami pompowymi dla każdej pompy ciepła. Z rozdzielacza instalację prowadzić do zbiornika buforowego i dalej do rozdzielacza instalacji centralnego ogrzewania.

**Uwagi ogólne i dane wyjściowe do projektu**

Obliczeniowe Zapotrzebowanie na ciepło. Budynek zlokalizowany jest w II strefie klimatycznej. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło przeprowadzone zostały dla temp. Zewn. -18,00C

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa pomieszczenia** | **Straty ciepła przez przenikanie** | **Wentylacyjne straty ciepła** | **Całkowite obciążenie cieplne** |  |
| **FT,i** | **FV,i** | **FHL,i** |  |
| W | W | W |
| 01 korytarz | 1242,3 | 1194,7 | 2437 |
| 1 klasa | 3938,2 | 1995 | 5933,2 |
| 1.1 Pokój szkolnej organicacji sportowej | 1697,4 | 1622,2 | 3319,6 |
| 1.2 świetlica | 1975,5 | 2220,3 | 4195,8 |
| 1.3 Gabinet wych. fizycznego | 721,5 | 909,7 | 1631,2 |
| 1.4 korytarz | 893,8 | 1989,3 | 2883,1 |
| 02 biuro | 1208,8 | 618,4 | 1827,2 |
| 2 klasa | 2008,2 | 1425 | 3433,2 |
| 2 przechowalnia sprzętu gimnastycznego | 732,7 | 1089,6 | 1822,3 |
| 03 pokój wf | 819,1 | 433,7 | 1252,8 |
| 3 klasa | 1773,4 | 1425 | 3198,4 |
| 3 przechowalnia sprzętu sportowego | 826,5 | 640,2 | 1466,7 |
| 04 świetlica | 750 | 490 | 1240 |
| 4 klasa | 2363,9 | 1425 | 3788,9 |
| 4 korytarz komunikacja | 909,4 | 994,8 | 1904,2 |
| 05 szatnia | 1491,7 | 1748 | 3239,7 |
| 5 pokój trenera | 429 | 475,8 | 904,8 |
| 5 wiatrołap | 722,5 | 140,9 | 863,4 |
| 06 Swietlica | 1490,4 | 1726,7 | 3217,1 |
| 6 biblioteka | 998,6 | 543,4 | 1542 |
| 6 węzeł sanitarny trenera | 356,4 | 285 | 641,4 |
| 07 sztania chłopców | 490 | 529 | 1019 |
| 7 pokój naucz | 1847,1 | 674,5 | 2521,6 |
| 7 szatnia dla niepełnosprawnych | 401,7 | 385,3 | 787 |
| 08 szatnia dziewczyn | 1036,1 | 529 | 1565,1 |
| 8 klatka schodowa | 785,3 | 102,4 | 887,7 |
| 8 sanitariat niepełnosprawni | 596,7 | 380 | 976,7 |
| 09 magazyń środków bhp | 285,4 | 273,6 | 559 |
| 9 klatka schodowa | 395,6 | 296 | 691,6 |
| 010 archiwum | 600,9 | 209,8 | 810,7 |
| 10 schowek porządkowy | 337,7 | 139,1 | 476,8 |
| 10 zmywalnia | 886 | 177,3 | 1063,3 |
| 11 kuchnia | 1172,8 | 547,2 | 1720 |
| 11 przebieralnia dla chłopców | 624,2 | 1711,5 | 2335,7 |
| 12 Jadalnia | 2207,6 | 950 | 3157,6 |
| 12 przedsionek i WC | 14,6 | 188,9 | 203,5 |
| 13 Rekreacja | 4069,6 | 535,8 | 4605,4 |
| 14 sanitariat chłopcy | 692,8 | 69,4 | 762,2 |
| 14 WC chłopcy i przedsionek | 1534,1 | 60,4 | 1594,5 |
| 15 sanitariat dziewczyn | 692,8 | 89,1 | 781,9 |
| 15 Wiatrołap | 594,1 | 95 | 689,1 |
| 16 przebieralnia dla dziewcząt | 1020 | 1700,1 | 2720,1 |
| 16 WC dziewczyny i przedsionek | 1994,4 | 102,8 | 2097,2 |
| 17 przedsionek i WC | 197,4 | 188,9 | 386,3 |
| 102 korytarz | 6853,7 | 2456,7 | 9310,4 |
| 103 schowek porządkowy | -179,8 | 170 | -9,8 |
| 104 przedsionek | 263,4 | 102,6 | 366 |
| 105 WC chłopcy | 844,5 | 37,8 | 882,3 |
| 106 przedsionek | 208,5 | 102,6 | 311,1 |
| 107 WC dziewczyny | 844,5 | 83,2 | 927,7 |
| 109 Prac. naucz.pocz. | 2045,3 | 2185 | 4230,3 |
| 110 prac. naucz.pocz. | 2045,3 | 2185 | 4230,3 |
| 110 prac. przedm. różnych | 2498,8 | 2185 | 4683,8 |
| 111 Gab. naucz. pocz. | 596,7 | 657,4 | 1254,1 |
| 112 Gab. prac.techn. | 1163,5 | 665 | 1828,5 |
| 201 korytarz | 7873,4 | 2456,7 | 10330,1 |
| 202 przedsionek | 290,3 | 110,2 | 400,5 |
| 203 WC chłopcy | 903,6 | 46,4 | 950 |
| 205 WC personel | -158,2 | 244,8 | 86,6 |
| 206 WC dziewczyny | 903,6 | 46,5 | 950,1 |
| 207 przedsionek | 231,4 | 110,2 | 341,6 |
| 208 sklepik | 1251,2 | 623,2 | 1874,4 |
| 209 Prac. przedm różnych | 2045,3 | 2177,4 | 4222,7 |
| 211 Gab. przedm. różnych. | 730,8 | 646 | 1376,8 |
| 212 Magazyn sprzętu szkolnego | 1301,5 | 665 | 1966,5 | 134kW |
|  | 82383,5 | 51284,5 | 133668 | Razem |

Zapotrzebowanie na moc cieplną Q c.o. = 134kW

gdzie: Q C.O. – zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania w budynku

Kocioł powinien spełniać następujące wymagania:

* kocioł gazowy niskotemperaturowy kondensacyjny o mocy nominalnej nie mniejszej niż 87 kW każdy przy parametrach pracy instalacji 80/60
* zakres modulacji nie węższy niż 17-100% zakresu mocy
* deklarowany przez producenta znormalizowany poziom emisji NOx ( wg EN15420 ) nie więcej niż 25mg/kWh, a CO <20mg/kWh dla pojedyńczego kotła
* kocioł powinien mieć wymienniki ciepła zbudowany ze stopu aluminiowo-krzemowego
* masa całkowita kotła nie większa niż 84kg
* sprawność nominalna dla parametru grzewczego 40/30 nie niższa niż 109%
* wentylatory z modulowaną prędkością obrotową
* na wyposażeniu kotła znajduje pompa i zawór bezpieczeństwa

Kaskada pięciu pomp powinna spełniać następujące wymagania:

Łączna moc pomp ciepł min. 64kW, Wymagania dla pojedynczej pompy ciepła

Typ sprężarki - inwerter z wtryskiem pary czynnika chłodniczego modulacja mocy grzewczej oraz chłodzenie sprężarki),Funkcja - grzanie lub grzanie i chłodzenie aktywne dla modelu (C) – (rewersyjna)

* Konstrukcja - monoblok
* Naturalne odszranianie - od +2°C do +10°C
* Nagrzewanie wanny kondensatu przez obieg chłodniczy
* Temperatura zasilania - +65°C
* Moc grzewcza przy A2/W35 (min./max.) - 4,59/13,64kW
* Moc grzewcza przy A-7/W35 (min./max.) - 4,40/12,86kW
* Pobór mocy przy A-7/W35 (EN 14511) - 4,16kW
* Moc grzewcza przy A-15/W35 (EN 14511) - 12,05kW
* Pobór mocy przy A-15/W35 (EN 14511) - 4,48kW
* Moc chłodzenia przy A35/W7 dla modelu (C)- 14,88kW
* Współczynnik efektywności COP przy A7/W35 (EN 14511) - 5,09
* Współczynnik efektywności COP przy A2/W35 (EN 14511) - 4,17
* Współczynnik efektywności COP przy A-7/W35 (EN 14511) - 2,93
* Współczynnik efektywności COP przy A-15/W35 (EN 14511) - 2,69
* Poziom mocy akustycznej (EN 12102) - 54dB(A)
* Poziom mocy akustycznej przy ustawieniu na zewnatrz max. - 66dB
* Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5 m - 32dB(A)
* Granica stosowania po stronie ogrzewania min/max - +15°C/+65°C
* Granica stosowania po stronie dolnego źródła ciepła min/max - -20°C/+40°C
* Napięcie znamionowe sprężarki - 400V
* Czynnik chłodniczy - R410A
* Ilość czynnika chłodniczego - 4,7kg dla modelu (C) 5,5kg
* Waga - 175kg

Kubatura pomieszczenia kotłowni

Minimalna kubatura pomieszczenia w kotłowni Vmin = Q k / 4650

gdzie: Q k = moc grzewcza kotła, przyjęto moc nominalną 90 kW

V min = 90/4,65 = 19,4 [m3 ]

Przy rzeczywistej kubaturze kotłowni wynoszącej 40,2 [m3 ] warunek jest spełniony.

Zapotrzebowanie paliwa

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie paliwa

Godzinowe zapotrzebowanie gazu przy nominalnym maksymalnym obciążeniu kotła wynosi:

Godzinowe zużycie gazu dla kotła wynosi max11m3/h

Wentylacja

Powierzchnia kanałów wentylacji grawitacyjnej nawiewnej i wywiewnej.

*Wentylacja nawiewna*

Wymagany przekrój kanału nawiewnego: FN = 5 [cm2 ] \* Q k gdzie: Qk = moc grzewcza kotła,

przyjęto 90 [kW] FN = 5 [cm2 ] \*90 [kW] = 450 [cm2 ]

Powietrze do spalania będzie pobierane z komina koncentrycznego, dlatego tylko dla zachowania wentylacji grawitacyjnej w kotłowni przyjęto, że przekrój kanału nawiewnego będzie równy przekrojowi kanału wywiewnego. Przyjęto otwór z nieruchomymi żaluzjami o wymiarach 20x15 [cm] o powierzchni 300 [cm2 ]

*Wentylacja wywiewna*

Wymagany przekrój kanału wywiewnego: FW = 0,5 x FN Przyjęto otwór o wymiarach 20 x 20 [cm] o powierzchni 300 [cm2 ] W kotłowni istnieje wentylacja wywiewna, dwa kanały wywiewne 14\*14cm dlatego można ją wykorzystać na potrzeby kotłowni nowoprojektowanej, pod warunkiem sprawdzenia drożności kanałów wentylacyjnych. W przypadku zatkania kanału należy go udrożnić

W kotłowni zamontowano również czujnik nieszczelności instalacji gazowej wewnątrz pomieszczenia. Czujnik połączono z zewnętrznym sygnalizatorem optyczno - akustycznym.

*Kanał spalinowy* Spaliny będą odprowadzane za pomocą przewodu koncentrycznego powietrzno-spalinowego o średnicy 160/110mm. Odprowadzenie spalin będzie realizowane za pomocą systemu kominowego koncentrycznego ze stali kwasoodpornej.

Dla kotłów odprowadzenie spalin będzie realizowane z wykorzystaniem elementów systemu koncentrycznego TWIN o średnicy 110/160mm (trójnik 87o z rewizją, rury o standardowej długości, rury do ucięcia, element łączący system TWIN z czopuchem kotła, kolano 87o z podporą, blachy konsoli, wsporniki ścienne, rury z rewizją, pionowe zakończenie systemu kominowego).

Odpływ skroplin z kotła poprzez neutralizator kondensatu do kanalizacji.

*Urządzenia filtrująco – oczyszczające* Po stronie powrotu projektuje się filtroodmulnik z wkładem magnetyczny FOM 65, wykonany ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo, na którym strata ciśnienia przy przepływie na poziomie 7,7 m3 /h nie przekracza 0,02 bar. Przed pompami projektuje się filtry siatkowe.

*Równoważenie instalacji c.o.* Zrównoważenie układu wody grzewczej między kotłem a instalacją c.o. realizowane będzie przez sprzęgło hydrauliczne, czyli zbiornik cylindryczny ze stali niskowęglowej. Sprzęgło powinno mieć możliwość odmulania i odpowietrzania czynnika grzewczego, a także być wyposażone w cztery króćce DN65 do podłączenia obiegu kotłowego i grzewczego, a średnica zbiornika (sprzęgła) nie może być mniejsza niż 150 mm. Przez rozdzielenie hydrauliczne obiegów kotłowego i grzewczego uzyskuje się zmniejszenie wielkości zasilania, poprawę pracy, równomierność zasilenia pionów i łatwiejsze sterowanie systemem. Sprzęgło zmniejsza również straty energii i zakłócenia akustyczne. Sprzęgło hydrauliczne spełnia funkcje: - hydraulicznego odprzężenia obwodów kotłów i instalacji grzewczej. - separatora powietrza - częściowego odmulenia układu Zrównoważenie układu wody grzewczej między pompami cepła a instalacją c.o. realizowane będzie przez buforowy zasobnik magazynujący ciepło o pojemności 1500l.

*Zasilanie układu zimną wodą*. Napełnianie oraz uzupełnianie zładu przewiduje się wodą z istniejącej instalacji zimnej wody. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA o średnicy DN20 filtr mechaniczny oraz stację uzdatniania wody np. Inwater. Do napełnienia instalacji należy używać wody zdemineralizowanej. Za stacją uzdatniania należy zamontować zawór automatycznego np. Caleffi 533

*Odprowadzenie kondensatu* W procesie spalania gazu ziemnego w przewodzie kominowym powstaje kwaśny kondensat (skropliny). Przy osiągnięciu punktu powstawania pary wodnej wytwarza się w instalacji odprowadzającej spaliny wilgoć. Wilgoć ta wiąże się z zawartymi w spalinach materiałami w związki kwasowe. Jest to głównie roztwór kwasu siarkowego o agresywnych właściwościach. Powstający kondensat można zneutralizować (oczyścić) w neutralizatorze skroplin. Specjalny wkład zamienia go w obojętny nieszkodliwy dla środowiska odciek, który bez obawy można odprowadzić do kanalizacji. Skropliny z pomp ciepła odprowadzić za pomocą przewodów PVC do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

*Zabezpieczenie instalacji c.o.* Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczynia przeponowego z niewymienną membraną i nastawą ciśnienia wstępnego rzędu 1,5bar, o pojemności nie mniejszej niż 250 litrów. Dodatkowo układ został zabezpieczony sześcioma zaworami bezpieczeństw (3 bar), które stanowią wyposażenie zastosowanego kotła gazowego, oraz buforowego zasobnika. Pompy ciepła i bufory należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa 3bar.

Wytyczne automatyki sterowania Zastosowany system automatycznego sterownia instalacji projektowanej kotłowni charakteryzuje się: ~ możliwość kontrolowania procesu przekazywania energii ~ *Wytyczne branżowe*

*Wytyczne budowlane* Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni, oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę (EI60). Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych w odległościach co 1,5 m. W obejmach nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji. Ściany i strop pomieszczenia kotłowni powinny mieć odporność ogniową EI60. Strop kotłowni powinien dodatkowo zapewniać gazoszczelność. Drzwi w kotłowni powinny otwierać sie na zewnątrz pod naciskiem.

*Wytyczne elektryczne* Projekt instalacji elektrycznej stanowi przedmiot osobnego opracowania. Montaż i zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie elektrycznym. W ramach projektu elektrycznego należy zaprojektować instalację elektryczną do następujących odbiorników: ~ doprowadzić zasilanie elektryczne do kotła, pomp ciepłą, oraz do pomp obiegowych a także do siłowników trójdrogowych zaworów mieszających

Wymagania BHP Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

Postanowienia końcowe Montaż, próby i odbiór instalacji, oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.” Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB, oraz CNBOP. Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta. Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową, oraz instrukcję obsługi. Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).

*Wytyczne montażu urządzeń i instalacji*

*Przewody i armatura*

Rurociągi w obrębie kotłowni wykonywać z rur instalacyjnych stalowych, bez szwu typu R, walcowanych na gorąco, zabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie i połączenie kołnierzowe.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3%, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodnie kolana i zwężki. Jako zawory odcinające stosować armaturę kulową.

Nawiązać się z nowymi rurociągami w obrębie kotłowni do istniejących instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania. Projektowane instalacje należy połączyć z istniejącymi rurociągami. Połączenia wykonać do istniejących obiegów za projektowanym rozdzielaczem w obrębie kotłowni.

Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy ściśle wg schematu technologicznego kotłowni. Przewody w przejściach przez ściany należy wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie wypełnić pianką samospieniającą.

Alternatywnie instalacje wewnątrz kotłowni można wykonać z rur stalowych Kan-Therm łączonych za pomocą złączek zaciskowych.

*Izolacja termiczna*

Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z PN-B-02421 lipiec 2000. Wszystkie urządzenia i rurociągi zaizolować termicznie wełną mineralną lub otuliną z pianki poliuretanowej typu STEINONORM 300.

Należy wykonać następujące grubości izolacji termicznej rurociągów:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał (0,035 W/mK) |
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 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 poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

Izolację termiczną zamontować również na zasobniku buforowym stosując otuliny dzielone- dostarczone przez producenta. Na płaszczyznach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów i kierunki przepływu.

Przed przystąpieniem do robót przygotować pomieszczenie kotłowni:

* usunąć zbędne przedmioty i instalacje,
* zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych,
* na drzwiach od strony zewnętrznej umieścić napis: „Kotłownia gazowa nieupoważnionym wstąp wzbronionym”.
* Wszystkie urządzenia zamontować zgodnie ze schematem technologicznym kotłówni oraz z wytycznymi szczegółowymi montażu podawanymi przez producenta poszczególnych urządzeń.
* wszystkie przewody prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzenia,
* po zamontowaniu instalację kilkakrotnie przepłukać,
* manometry i termometry montować w tulejach pomiarowych,

Odwodnienia,

* w najniższych punktach należy instalację odwodnić poprzez zawory kulowe,
* rurociągi odwadniające i wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić poprzez układ rur PVC w pobliże studzienki schładzającej,

Naczynia wzbiorcze.

* Przed uruchomieniem instalacji sprawdzić ciśnienie w poduszce gazowej naczyń za pomocą manometru samochodowego.
* Ciśnienie poduszki gazowej powinno być równe wysokości instalacji.
* Przewody wzbiorcze na załamaniach wyposażyć w odpowietrzniki,
* Podczas napełniania instalacji odpowietrzyć przyłącze naczynia.

Zawory bezpieczeństwa.

Przed oddaniem instalacji do użytku sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa poprzez pokręcenie grzybkiem (zawór powinien upuścić małą ilość wody i szczelnie się zamknąć), ponadto sprawdzić czy zawór został nacechowany ciśnieniem otwarcia i współczynnikami zgodnymi z zestawieniem i obliczeniami.

Zabezpieczenia antykorozyjne.

Rurociągi przed pomalowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN 70/H-97050 i zabezpieczyć przez pomalowanie następującym zestawem farb:

* 2  farba ftalowa do gruntowania przeciwrdzewna miniowa 60% o symbolu SWA – 3121-002-270,
* 1  emalia ftalowa ogólnego stosowania o symbolu SWA – 3161 – 00 – 114

Oznaczenia.

Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu wody.

### Wytyczne p.poż.

W sprawie ochrony p-poż. mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. z późniejszymi zmianami w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Wytyczne p.poż dotyczące kotłowni zostały opisane w części architektonicznej projektu.

Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez stropy i ściany należy uszczelnić do klasy odpowiadającej klasie odporności ogniowej ściany np. technologią HILTI.

### Wytyczne bhp.

Kotłownia winna być obsługiwana przez załogę przeszkoloną ze znajomości funkcjonowania układu oraz w zakresie BHP. Poszczególne urządzenia należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny znajdować się w Instrukcji Obsługi.

### Wytyczne eksploatacji kotłowni.

W czasie eksploatacji kotłowni należy przestrzegać następujących zasad:

* w kotłowni nie wolno składować żadnych materiałów lub też wykorzystywać do innych celów,
* kontrole całości urządzeń przeprowadzać raz w roku zawsze przed rozpoczęciem sezonu grzewczego, kontrole mechanizmów zabezpieczających należy przeprowadzać co najmniej raz w miesiącu,
* obowiązek usuwania zanieczyszczeń z przewodów kominowych minimum 2 razy w roku przez uprawnione służby kominiarskie,
* podczas prac remontowych nie należy używać otwartego ognia, a gdy istnieje taka konieczność trzeba stosować się ściśle do przepisów dotyczących prac spawalniczych prowadzonych w warunkach zagrożenia pożarem lub wybuchem,
* przestrzegać zakazu palenia tytoniu w kotłowni oraz wywiesić odpowiednie widoczne znaki i napisy,
* w kotłowni umieścić w widocznym miejscu:
* instrukcję postępowania na wypadek pożaru,
* wykaz numerów alarmowych,
* schemat technologiczny kotłowni.
* przestrzegać zakazu wstępu do kotłowni nieuprawnionym, odpowiednie zakazy umieścić na trwałej tabliczce,

Przestrzeganie tych zasad winno zapewnić prawidłową i bezpieczną eksploatację kotłowni.

### Próby ciśnienia, zabezpieczenie termiczne.

Instalacje przed pomalowaniem i położeniem izolacji poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz. II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Podczas próby odciąć naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Badanie szczelności przeprowadzić ciśnieniem w wysokości 1,5 ciśnienia roboczego (1,5x3=4,5 bar) utrzymywanym przez min. 30 min. i dokonując oględzin wszystkich połączeń. W przypadku spadku ciśnienia naprawić nieszczelności i poddać układ ponownej próbie.

Po próbie ciśnieniowej instalację dokładnie przepłukać (podczas płukania instalacji nastawę na zaworach termostatycznych ustawić w położeniu N).

**Uwaga: Naczynie ciśnieniowe, manometry i zawór bezpieczeństwa podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnienia.**

Rurociągi przesyłowe w kotłowni i piwnicach zaizolować otulinami termoizolacyjnymi typu STEINORM 300, o grubościach podanych w tabeli powyżej zgodnych z rozporządzeniem.

*Pompy ciepła posadowienie:*

Kaskadę pomp ciepła należy posadowić na betonowej płycie fundamentowej o grubości min. 10cm zbrojonej siatką o wymiarach 8,8m\*1,1m. Przed wykonaniem płyty fundamentowej należy zdjąć humus wykonać podsypkę piaskową. Pod płytą należy wykonać instalację kanalizacyjną służącą do odprowadzenia skroplin z pomp ciepła. Instalację podłączyć do istniejącej studni kanalizacyjnej. W płycie fundamentowej wykonać przejścia do rurociągów preizolowanych dla każdej pompy.

**Wewnętrzna instalacja gazowa.**

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem zostanie wykonana przebudowa istniejącej instalacji gazowej wewnętrznej od istniejącego przyłącza średniego ciśnienia.

Stan istniejący:

W wentylowanej skrzynce gazowej na ścianie budynku zlokalizowany jest reduktor gazowy oraz istniejący gazomierz. Za gazomierzem zlokalizowany jest istniejący zawór MAG. Instalacja prowadzona jest po ścianie zewnętrznej budynku do pomieszczenia kotłowni gdzie zamontowany jest istniejący kocioł gazowy z otwartą komorą spalania o mocy 180kW.

Rozbiórka instalacji:

Do rozbiórki przeznaczony jest odcinek instalacji zasilający kocioł gazowy wraz z kotłem gazowym oraz przewodem spalinowym.

Stan projektowany:

Projektowaną instalację połączyć z istniejąca w pomieszczeniu kotłowni . Rurociąg prowadzić pod stropem do miejsca zamontowania nowego kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 90kW

Przed kotłem należy zamontować zawór odcinający i filtr gazu.

Instalacja wewnątrz budynku:

Przewody instalacji wewnętrznej w budynkach należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN10208 lub z rur stalowych bez szwu precyzyjnych zgodnych z PN-EN10305-1:2003 łączonych przez spawanie. Łączenie powinno być wykonane za pomocą spawania gazowego. Kategoria jakości spawania-A[ciśnienie robocze <10kPA] Przewody wewnątrz budynku prowadzić w odległości 3cm od tynku ze spadkiem 0,4% w kierunku punktów poboru gazu. Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu.

Połączenia instalacji gazowej z urządzeniami i armatura wykonywać za pomocą złączek gwintowanych-uszczelnienie za pomocą taśmy teflonowej. Niedopuszczalne jest stosowanie jako uszczelnienie włókien konopnych.

Rurociągi prowadzić w taki sposób aby była zachowana co najmniej minimalna odległość od innych instalacji tj.

* 10cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych nad tymi przewodami i przewodów wody ciepłej pod tymi przewodami
* 10cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzić równolegle
* 10cm od pionów instalacji wod.-kan., co i puszek rozgałęźnych instalacji elektrycznej nad tymi przewodami
* 60cm od urządzeń elektrycznych istniejących, jak wyłączników, gniazd wtykowych itp.

Przewodów gazowych nie należy zabudowywać w ścianie – ewentualnie odstępstwa tylko zgodnie z przepisami (wyłącznie rury stalowe).Wypełnianie bruzd w których umieszczone są przewody miedziane jest zabronione. Długość przewodu od gazomierza do najbliższego odbiornika gazu nie powinna być mniejsza niż 3m w rozwinięciu rur. Odległość instalacji gazowej od instalacji odgromowej minimum 1m, od rozdzielnic elektrycznych minimum 0,6m.

Przy przejściach przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne uszczelnione pianką poliuretanową.

Przed założeniem tulei ochronnych rury należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Na poziomych odcinkach przed urządzeniami gazowymi należy zamontować kurki odcinające. Przewody użytkowe powinny mieć spadek w kierunku urządzeń 5% . Mocowanie przewodów instalacji gazowej powinno umożliwiać kompensację wydłużeń instalacji przy zmianie temperatury i odkształceniach budynku, odległość pomiędzy uchwytami 1,5m. Przewodów nie należy prowadzić na strychu, pod podłogą, w posadzkach, w stropach, przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe gazowe.

**Wymagania dotyczące pomieszczeń z zainstalowanymi urządzeniami gazowymi.**

Pomieszczenie w którym zamierza się zainstalować urządzenia gazowe muszą spełniać warunki minimalnej kubatury i wysokości.

Wymagania odnośnie montażu kotła gazowego 90kW

Pomieszczenie kotłowni powinno spełniać warunki techniczno-eksploatacyjne w zakresie wymogów bezpieczeństwa pożarowego dla kotłowni na gaz powyżej 60kW.

Parametry techniczne kotłowni

H=2,5m, powierzchnia-16,1m2, kubatura -40,2m3

- Kubatura kotłowni powinna być taka aby obciążenie mocą cieplną zainstalowanych kotłów na jednostkę kubatury nie przekroczyło Q/V ≤ 4,65 kW/m3.

Q/V=90/40,2=2,23-warunek spełniony

Kotłownia powinna mieć oświetlenie naturalne, możliwie na przód kotłów oraz oświetlenie sztuczne. Powierzchnia okien powinna stanowić co najmniej 1/15 powierzchni podłogi- warunek spełniony-okno istniejące

Wysokość kotłowni min-2,5m- warunek spełniony h=2,5m

Kotłownia gazowa zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym przeznaczonym na kotłownię. Ściany i strop pomieszczenia, w którym projektuje się kotłownię gazową odpowiadają wymaganiom min. 60 minut odporności pożarowej budynku. Kotłownia posiada drzwi o odporności ogniowej 30 minut. Drzwi kotłowni powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej, być samozamykające się, łatwe do otwarcia z zamkiem antypanicznym, o szerokości w świetle min.0,9 m. Przejścia przewodów przez ściany kotłowni wykonać z materiałów niepalnych i zapewnić ich ognioszczelność. Przejścia te wykonać jako przeciwpożarowe z atestowanych materiałów. Przez pomieszczenie kotłowni nie mogą być prowadzone kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone do obsługi kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać posadzkę zmywalną ułożoną ze spadkiem w kierunku studni schładzającej. Zasilenie instalacji w wodę -istniejące .

W pomieszczeniu kotłowni powinna być zamontowana rozdzielnia elektryczna, którą należy wyposażyć w gniazda 24V i 230V z odpowiednimi zabezpieczeniami. Wyłącznik główny, umożliwiający odcięcie wszystkich odbiorników prądu elektrycznego tzw AWP – awaryjny wyłącznik prądu należy umieścić na zewnątrz pomieszczenia kotłowni. Powinien on być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny. Oświetlenie w kotłowni należy wykonać jako pyłoszczelne – oprawy jarzeniowe. Wyłącznik oświetlenia umieścić przy drzwiach do kotłowni, na zewnątrz pomieszczenia. Należy uziemić wszystkie elementy instalacji technologicznej gromadzące i przewodzące elektryczność statyczną. Rozruch i eksploatacja kotłowni łącznie z instalacją gazową powinny być wykonane zgodnie z instrukcją obsługi Kotłownię wyposażyć w sprzęt gaśniczy.

* wentylacja nawiewna kocioł pobiera powietrze do spalania z zewnątrz. Wentylacja nawiewna kratka nawiewna w ścianie budynku o powierzchni czynnej 300cm2.
* wentylacja wywiewna wykonana jako kratki wywiewne zlokalizowane pod stropem pomieszczenia i podłączone do istniejących kominów murowanych o wymiarach 14\*14cm (istn.-2szt.
* Instalacja odprowadzająca spaliny – przewód powietrzno – spalinowy koncentryczny o średnicy 160/110mm podłączony do istniejącego komina murowanego i wyprowadzony ponad dach budynku
* Na całej długości rur spalinowych nie wolno umieszczać żadnych zamknięć i zasuw.
* Należy zachować wymagane odległości kotła od elementów palnych – minimum 0,6m, podobnie z elementami palnymi pod tynkiem odległość co najmniej 0,3m
* Kocioł opalany gazem musi spełniać wymagania wynikające z przepisów Urzędu Dozoru Technicznego, oraz odpowiadać wymaganiom Polskich Norm i Przepisów Bezpieczeństwa Pracy. Kocioł powinien posiadać atest wydany przez Państwowy Inspektorat Gospodarki Energetycznej, zezwalający na jego dopuszczenie do eksploatacji.

**System zabezpieczający przed niekontrolowanym wypływem gazu.**

Zgodnie z przepisami kotłownię należy wyposażyć w detektor awaryjnego wypływu gazu powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu z przypadku niekontrolowanego wycieku gazu. Pomieszczenia należy wyposażyć w następujące elementy aktywnego systemu bezpieczeństwa:

Wyzwalany elektromagnetycznie grzybkowy zawór odcinający, kołnierzowy typ MAG3 DN50,

Detektor gazu zamontowany nad ścieżką gazową (pod sufitem nie niżej niż 30cm od sufitu (dla gazu ziemnego),

Głowica szybkozamykająca zamontowana na zaworze,

Sygnalizator optyczny , akustyczny,

Moduł alarmowy sterujący pracą systemu.

Dla projektowanej kotłowni wykorzystać można istniejący system detekcji gazu zmianie ulegnie lokalizacja detektora gazu oraz centralki sterującej.

Zainstalowany system ma za zadanie zabezpieczyć kotłownię przed wybuchem gazu w sytuacji wystąpienia niekontrolowanego ulatniania się gazu. W przypadku przekroczenia maksymalnego stężenia gazu następuje automatyczne odcięcie dopływu gazu – głowica zamyka kurek gazowy zamontowany na rurociągu doprowadzającym gaz do pomieszczeń. Ponowne otwarcie zaworu następuje tylko po ręcznym naciągnięciu sprężyny zamykającej za pomocą dźwigni ręcznej tylko po usunięciu przyczyny ulatniania się gazu. Szafka z zaworem zaprojektowana została jako natynkowa zgodnie z częścią rysunkową.

**Rury, zawory, filtry i pozostała armatura.**

Przed ścieżką gazową zaprojektowano zawóry kulowy. Projektuje się zawór kulowy o połączeniu spawanym lub kołnierzowym. Zaleca się montaż siatkowego filtra gazowego przed kotłem. Instalację począwszy od 0,5m przed zewnętrzną ścianą budynku do kurków odcinających przed kotłem w budynku należy wykonać z rur stalowych bez szwu bądź z rur stalowych ze szwem przewodowych zgodnych z PN łączonych przez spawanie.

**Wytyczne wykonania dla wewnętrznej instalacji gazu z rur stalowych**

Instalację należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami zachowując podane średnice i rozmieszczenie odbiorników gazowych. Wewnętrzną instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-94/H-74221 łączonych za pomocą spawania. Instalację gazową należy oczyścić do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050 a następnie malować dwukrotnie farbą syntetyczną podkładową, przeciwrdzewną ftalową 60%.Następnie instalację pomalować dwukrotnie farbą ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania w kolorze żółtym o symbolu 3151-00-130. Instalację gazową i jej próby wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania iOdbioru tom II Instalacje sanitarne rozdział 12 pod nadzorem do tego rodzaju prac uprawnionej osoby.

Przewody prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w Dz.U.2000.75.690 „Instalacje gazowe na paliwa gazowe” oraz Dz.U.75.690 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach osłonowych wystających min3 cm z każdej strony. Armatura, złączki i materiały służące do wykonania instalacji gazowych powinny odpowiadać przedmiotowym normom i posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności.

Próba szczelności instalacji gazowej o ciśnieniu roboczym do 5 kPa polega na napełnieniu instalacji przewodów gazowych powietrzem o ciśnieniu 50 kPa i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu temperatury. Manometr włączony do instalacji nie powinien wskazywać w ciągu 30 min żadnego spadku ciśnienia. Przed napełnieniem gazem należy usunąć z niej powietrze.

W przypadku prowadzenia gazu ułożonego w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”. Klasa obciążeń B. Izolację należy wykonać przez nałożenie taśmy polietylenowej firmy “POLYKEN”, nawijanej na dokładnie oczyszczone i odtłuszczone rury – uprzednio zagruntowane preparatem “Primer”. Powłoka powinna składać się z dwóch warstw: taśmy czarnej izolacyjnej, taśmy żółtej ochronnej.

Podłączenia do instalacji gazowej może dokonać uprawnione przedsiębiorstwo lub osoba posiadająca:

* pozwolenie na działalność usługową,
* uprawnienia budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych,
* uprawnienia energetyczne.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne.

**Próba szczelności instalacji gazowej**

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić szczelność dwukrotnie. Przed odbiorem i zagazowaniem instalacji należy poddać ją próbie szczelności, którą wykonuje się sprężonym powietrzem przy ciśnieniu 50 kPa przez okres 30 min bez przyłączenia urządzeń gazowych ze szczelnym zamknięciem końcówek rur i obserwacji ciśnienia po ustabilizowaniu się temperatury. Próbę szczelności przeprowadzać na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru 0-0,06MPa w przypadku ciśnienia próbnego 0,05MPa i 0-0,16MPa w przypadku ciśnienia próbnego 0,1MPa. Z wykonania próby szczelności należy sporządzić protokół podpisany przez wykonawcę i właściciela budynku. Po przeprowadzeniu próby szczelności rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie.

**Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać i odebrać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz II –Instalacje sanitarne i przemysłowe, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r.,Dz.U.z15.06.2002r. nr 75 z późniejszymi zmianami.

Wykonanie instalacji oraz podłączenie przyborów gazowych może dokonać przedsiębiorstwo państwowe, spółdzielcze lub osoby fizyczne prowadzące działalność i posiadające odpowiednie uprawnienia. Bez pozytywnego wyniku odbioru instalacji nie wolno użytkować. Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać pozwolenie na budowę w lokalnym Starostwie Powiatowym. Inwestor odpowiada za przeprowadzenie zgodnie z terminami podanymi w przepisach sprawdzeń i czyszczenia instalacji spalinowej i wentylacyjnej. Zgłoszenie instalacji do odbioru technicznego załatwia wykonawca, składając zgłoszenie w odpowiedniej jednostce zakładu gazowniczego.

**B. I.II CZĘŚĆ OPISOWA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 20 kWp montowanej na dachu budynku szkoły Podstawowej w Starej Krobi. Opracowaniu również podlega zasilanie kotłowni.

* + 1. Rozplanowanie instalacji fotowoltaicznej

Adres inwestycji  
Powiat: gostyński

Gmina: Krobia

Działka nr ewid:. 166/8, 166/9, 166/10, 165/9, 165/10

Miejscowość: Stara Krobia, nr 71, 63-840 Krobia

Rozplanowanie modułów przedstawiono na schemacie nr 1.   
Zestawienie informacji o dachu budynku:

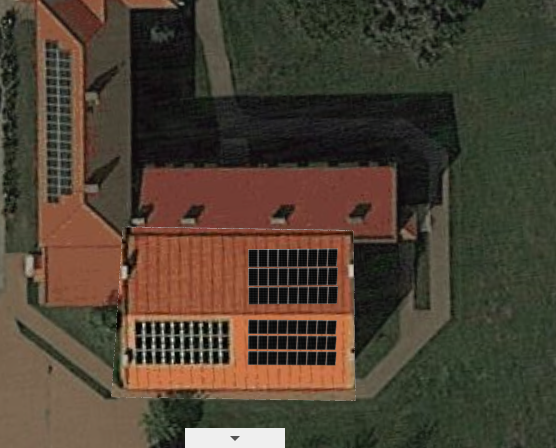
- Rodzaj dachu – dwuspadowy

- rodzaj poszycia – blacha rąbek

- kąt nachylenia - 15°

Rozmieszczenie modułów na dachu budynku zostało tak zaplanowane aby unikać zacienienia.

Wizualizacja poniżej.



1. Opis instalacji fotowoltaicznej

**Stan istniejący**

Obecnie na budynkach szkoły zamontowana jest instalacja fotowoltaiczna o mocy 20,16 kWp. Instalacja wyposażona została w falownik o mocy 17kW po stronie AC. Instalacja fotowoltaiczna wyposażona w optymalizatory mocy.

Moc przyłączeniowa z zakładu energetycznego wynosi 22 kW.

Na potrzeby zwiększenia instalacji fotowoltaicznej został skierowany wniosek do zakładu energetycznego o wzrost mocy przyłączeniowej w obiekcie. Procedura zwiększenia mocy poza zakresem niniejszego opracowania.

**Stan projektowany**

Projektuje się instalację o mocy 20 kWp. Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na dachu hali sportowej od strony wschodniej i zachodniej. Panele będą montowane przy istniejących panelach fotowoltaicznych. Okablowanie DC z modułów zostanie sprowadzone do pomieszczenia falownika, okablowaniem solarnym w osłonach niepalnych.

Falownik o mocy 17kW po stronie AC zostanie zamontowany obok istniejącego falownika zlokalizowanego w pomieszczeniu budynku szkoły. Na dachu również zostaną zamontowane optymalizatory w stosunku 2 moduły 1 optymalizator. Na dachu projektuje się montaż 54 szt paneli o mocy 375W każdy. Moduły podzielone na dwa łańcuchy po 27 szt. Podział połączenia optymalizatorów pokazano na schemacie 1. Optymalizator ma na celu maksymalizacje uzysku energii z instalacji w chwili wystąpienia zacienienia oraz możliwości monitorowania. Optymalizatory również zapewniają w czasie akcji gaśniczej, obniżenie napięcia z paneli słonecznych do bezpiecznej wartości.

Kable na dachu pod panelami prowadzić bez osłon, natomiast w miejscach nieosłoniętych na dachu oraz w budynku prowadzić wiązki w rurach niepalnych, odpornych na działanie warunków atmosferycznych

Instalacja AC od falownika do rozdzielnicy głównej układana wzdłuż istniejącej instalacji okablowania generatora fotowoltaicznego. Instalacja układana w rurach ochronnych.

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 oraz PN EN 50575 w ciągach komunikacji będących drogami ewakuacji, należy stosować okablowanie o minimalnej klasie CPR B2ca-s1b, d1, a1.

Należy główny kable zasilający od granicy stron między zakładem energetycznym a odbiorcą, wymienić na nowy odpowiadający przeniesieniu 50 kW mocy elektrycznej. Wymienić należy zabezpieczenie główne na 63A. W rozdzielnicy głównej zabudować układ przekładniki kontrolne.

1. Przyłączenie do sieci instalacji fotowoltaicznej

W związku z planowaną rozbudową instalacji fotowoltaicznej, został złożony wniosek do zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej, zgodnej z łączną mocą instalacji fotowoltaicznej. Instalacja wyposażona w system wypływu mocy do sieci.

Miejsce przyłączenia – rozdzielnica główna

Miejsce montażu falownika – Pomieszczenie techniczne w sali w piwnicy, obok istniejącego falownika

Sposób prowadzenia okablowania DC – z dachu w rurach niepalnych przez komin do Sali w

piwnicy

Sposób prowadzenia okablowania AC – pod sufitem sali, przewiert na korytarz, instalacja w

rurach niepalnych, okablowanie minimum w klacie CPR B2ca-s1b, d1, a1

Po otrzymaniu warunków należy wykonać zasilanie do obiektu zgodnie z wytycznymi zakładu energetycznego. Po otrzymaniu warunków projekt zostanie uzupełniony.

1. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy wyposażony jest w licznik dwukierunkowy. Nie ma potrzeby wymiany licznika. Układ pomiarowy bez zmian

1. Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej

Spadek napięcia na okablowaniu DC dla łańcucha 1

Założenia:

- długość l=70 m

- prąd znamionowy I=11,41 A

- konduktywność miedzi – γ=58 S\*m/mm2

- napięcie znamionowe U=750 V

- przekrój kabla s=6mm2

Spadek napięcia na okablowaniu DC dla łańcucha 2

Założenia:

- długość l=70 m

- prąd znamionowy I=11,41 A

- konduktywność miedzi – γ=58 S\*m/mm2

- napięcie znamionowe U=750 V

- przekrój kabla s=6mm2

Spadek napięcia na okablowaniu AC relacji falownik szafa RAC

Założenia:

- długość l=15 m

- prąd znamionowy I=26 A

- konduktywność miedzi – γ=58 S\*m/mm2

- napięcie znamionowe U=400 V

- przekrój kabla N2XH-J 5x10 RM s=10mm2

- współczynnik mocy – cosφ=1

Spadek mocy na okablowaniu DC dla łańcucha 1

Założenia:

- długość l=70 m

- konduktywność miedzi – γ=58 S\*m/mm2

- napięcie znamionowe U=750 V

- przekrój kabla s=6mm2

- moc łańcucha P=10125 W

Spadek mocy na okablowaniu DC dla łańcucha 2

Założenia:

- długość l=70 m

- konduktywność miedzi – γ=58 S\*m/mm2

- napięcie znamionowe U=750 V

- przekrój kabla s=6mm2

- moc łańcucha P=10125 W

Sumaryczny spadek mocy po stronie DC 36,45W+36,45W = 72,90 W

Spadek mocy na okablowaniu AC – falownik – rozdzielnica AC

Założenia:

- długość l=15 m

- rezystywność miedzi – ρ=0,0168 Ωmm2/km

- prąd znamionowy I=26A

- przekrój kabla s=10mm2

Sumaryczny spadek mocy po stronie DC i AC 72,90 W+51,11 W = 124,01 W

Dobór kabla zasilającego i zabezpieczenia falownika

Założenia:

- wyłącznika nadprądowy B32A 3P

- kabel zasilający N2XH-J 5x10 RM, Idd=59A

Warunek obciążalności

Warunek przeciążeniowy

Zastosować aparaty powyżej 6kA.

1. Opis zasilania instalacji kotłowni

W związku z modernizacją instalacji ogrzewania, projektuje się wykonanie nowego zasilania do rozdzielnicy elektrycznej kotłowni. Z projektowanej rozdzielnicy kotłowni wyprowadzić zasilanie do urządzeń kablem w klasie CPR Dca-s2, d1,a2. Zasilanie z rozdzielnicy głównej obiektu do rozdzielnicy kotłowni prowadzić kablem w klasie CPR B2ca-s1b, d1, a1. Okablowanie prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych niepalnych.

Z rozdzielnicy kotłowni wyprowadzić zasilanie do urządzeń:

- bufor SBP 400V

- kocioł gazowy 230V

- automatyki

- pompa ciepła – sprężarka

- pompa ciepła – zasilanie automatyki

Schemat zasilania automatyki zgodnie z projektem branżowym. Zabezpieczenie dla rozdzielnicy kotłowni zabudować przy rozdzielnicy głównej obiektu.

Lista kablowa

- zasilanie kotła gazowego - YnKY 3x2,5 mm2

- zasilanie sprężarek pomp ciepła – YnKXS 5x2,5

- zasilanie automatyki pomp ciepła – YnKXS 3x1,5mm2

- zasilanie grzałki bufora – YnKXS 5x16 mm2

- zasilanie grzałki c.w.u. - YnKXS 5x6 mm2

- sterowanie grzałką bufora – YnKXS 2x1,5mm2

- sterowanie grzałką c.w.u. – YnKXS 2x1,5 mm2

1. Obliczenia kabla zasilającego do kotłowni

Bilans mocy:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Urządzenia** | **Pi (kW)** | **kj** | **Ps (kW)** |
| 1. | Pompa ciepła sprężarka | 10,05 | 1 | 10,05 |
| 2. | Kocioł gazowy | 0,16 | 1 | 0,16 |
| 3. | Bufor SBP – **wartość założona, wytyczne podają zasilanie 5x16** | 27 | 0,5 | 13,5 |
| 4. | Grzałka c.w.u. | 12 | 0,5 | 6 |
| **Razem RG** | | **49,21** | **-** | **29,71** |

Dobór linii zasilającej nn 0,4 kV w RG:

Prąd roboczy In= 47,5 A

Zakłada się zapas dla kabla zasilającego

N2XH-J 5x25 RM Idd = 101A

Zabezpieczenie

Zabezpieczenie 50A

Wnioski: Idd > Izab > In 101 > 50A >54,7 A

**warunek spełniony**

1. Ochrona przeciwpożarowa

W obiekcie jest zamontowany główny wyłącznik prądu zamontowany przy wejściu do budynku. Niniejsze opracowanie nie wprowadza zmian w zakresie funkcjonowania wyłącznika.

W instalacji fotowoltaicznej założono optymalizatory wyposażone w system SafeDC. System ten automatycznie wyłącza prąd DC oraz napięcie w przewodach modułu i łańcucha po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu powoduję, że z falownika nie wychodzi żaden sygnał. System SafeDC automatycznie wyłączy wtedy prąd DC i napięcie w przewodach modułu i łańcucha. W trybie bezpieczeństwa napięcie wyjściowe każdego modułu wynosi 1V. Z uwagi na fakt, że maksymalna długość łańcucha w systemach SolarEdge ograniczono do 50 modułów, napięcie łańcucha może wynieść maksymalnie 50VDC. Jest to wartość poniżej wartości bezpiecznej. Panele na dachu łączone będą maksymalnie w łańcuch o 27 panelach.

Okablowanie strony DC prowadzone w budynku w rurach niepalnych.

Okablowanie AC prowadzone w przestrzeni z drogami ewakuacji prowadzić w rurach niepalnych. Samo okablowanie wykonać w klasie CPR B2ca-s1b, d1, a1.

1. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

**Ochrona przeciwporażeniowa**

Sieć nn 0,4 kV pracuje z uziemionym punktem neutralnym transformatora w układzie  
TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni stopień IP (min. IP2X). Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia wyłącznikami nadprądowymi i wkładkami bezpiecznikowymi w czasie t=5s w obwodach rozdzielczych, w czasie t=5s w obwodach odbiorczych zabezpieczonych powyżej 32A oraz t=0.4 i t=0,2s w obwodach odbiorczych zabezpieczonych poniżej 32A (wg PN-HD 60364) oraz jako ochronna dodatkowa zostaną zamontowane wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia zasilania należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,

- wykonanie połączenia wyrównawczego miejscowego w łazienkach, toaletach łącząc metalowe elementy między sobą przewodem LgY 1x4mm prowadzonym w rurze PCV o średnicy 16mm oraz przewodem PE. Połączenie wykonać w miejscowych szynach połączeń wyrównawczych.

- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,

- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4 41, PN-HD 60364-5-54.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,

- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,

- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,

- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić. Zaleca się wykonanie dodatkowego uziemienia przewodu PE w rozdzielnicy głównej obiektu RG

Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 32A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

Ochronę poprzez wyłącznik różnicowoprądowe należy stosować zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Do odbiorów ogólnego przeznaczenia stosować wyłączniki typu AC – wyłączniki reagują tylko na prądy różnicowe przemienne sinusoidalne. Natomiast do ochrony urządzeń elektronicznych należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe typu A – wyłączniki reagują na prądy różnicowe przemienne sinusoidalne, na prądy pulsujące jednopołówkowe, ze składową stałą do 6 mA. Ochrona poprzez wyłączniki różnicowoprądowe nie może być realizowana w sieci TN-C. Ochrona ta jest skuteczna w układzie TN-C-S oraz TN-S, TN-C/TT, TT, IT. Układy TN-C-S i TN-S są wymagane w modernizowanych oraz nowobudowanych obiektach. Poniżej przedstawiono sposób podłączenia wyłącznika różnicowoprądowego w sieci TN-C-S oraz TN-S

**Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronę przeciwprzepięciową należy zapewnić poprzez stosowanie głównych połączeń wyrównawczych oraz ograniczników przepięć. Projektuje się ograniczniki przepięć typu T1+T2. Zapewniają one: ochronę przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego, przepięciami atmosferycznymi indukowanymi, przepięciami łączeniowymi wszelkiego rodzaju, przepięciami nieograniczonymi przez ograniczniki instalowane w sieci zasilającej. Ograniczniki te montuje się w rozdzielnicy głównej obiektu. W przypadku zainstalowania instalacji piorunochronnej na dachu, montaż ograniczników przepięć staje się konieczny. Ograniczniki przepięć należy montować przed wyłącznikami różnicowoprądowymi, aby uniknąć zbędnego zadziałania wyłącznika oraz by nie narażać wyłączników na przepływ prądów udarowych, które mogą spowodować jego zniszczenie. Ograniczniki T1+T2 składa się z członu warystorowego i iskiernikowego. Przewody łączeniowe do szyny wyrównawczej powinny być jak najkrótsze. Stosując jak najkrótsze przewody łączeniowe unika się powstania wysokich napięć dotykowych w trakcie odprowadzania impulsów do ziemi.

1. Ochrona odgromowa

Obiekt wyposażony w instalację odgromową, nie przewiduje się wprowadzania zmian.

1. Uwagi końcowe

- Wykonać pomiary kontrolne instalacji, uziemień i natężenia oświetlenia.

- Prace wykonać zgodnie z projektem i rozporządzeniem ministra infrastruktury, (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz 690) „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” i PN/E/IEC

- Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

- Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić koordynację z wykonawcami oraz podwykonawcami pozostałych branż w celu usprawnienia prac montażowych,

-Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora,

-Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Projektant

mgr inż. Szymon Madej

nr upr. WKP/0179/POOE/20