

PROJEKT BUDOWLANY - TERMOMODERNIZACJA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY, SPORTU I REKREACJI W DOBROMIERZU

(działka nr 137/33, jednostka ewidencyjna Dobromierz 021903_2 , obręb Dobromierz 0004, powiat świdnicki,
województwo dolnośląskie)

PROJEKT BUDOWLANY

Zawartość opracowania:

Strona tytułowa/skład zespołu projektowego

Spis zawartości opracowania :

CZĘŚĆ I - ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE:

1. Oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Kopie uprawnień projektantów i zaświadczeń o przynależności do właściwych izb zawodowych.
3. Wytoczne konserwatorskie WUOZ we Wrocławiu, delegatura w Wałbrzychu – W/N.5183.333..2016.JK z dnia 26.02.2016r.
4. Opinia WUOZ we Wrocławiu, delegatura w Wałbrzychu – W/N.5183.534..2016.JK z dnia 29.03.2016r.

CZĘŚĆ II - OPIS PROJEKTU BUDOWLANEGO

PROJEKT BUDOWLANY

I.A OPIS PROJEKTU BUDOWLANEGO

- I.A.1 Informacje ogólne, Podstawa opracowania.
 - I.A.1.1 Informacje ogólne.
- Obiekt : Budynek gminnego ośrodka kultury sportu i rekreacji w Dobromierzu
 - I.A.1.2 Podstawa opracowania.
- I.A.2 Stan istniejący.
 - I.A.2.1 Dane techniczne.
- I.A.3 Zakres prac remontowych.
 - I.A.3.1 Prace ogólnobudowlane. Poniższe prace remontowe rozpatrywać łącznie z częścią konstrukcji projektu budowlanego.
- I.A.4 Sposób spełnienia wymagań art. 5 ust. 1 Prawa Budowlanego.
- I.A.5 Ochrona konserwatorska.
- I.A.6 Ochrona przeciwpożarowa.

I.B KONSTRUKCJA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

I.C INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

1. Węzeł cieplny pompy ciepła
2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
3. PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
4. WYTTCZNE WYKONANIA.
5. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA SALI

A. UWAGI KOŃCOWE

I.D INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. ZAKRES OPRACOWANIA

1. Charakterystyka stanu istniejącego
2. Układ zasilania docelowy
3. Rozdzielnice
4. Instalacja oświetleniowa kotłowni
5. Oświetlenie ogólne budynku
6. Oprzewodowanie
7. Instalacja ochrony od porażeń
8. Uziom
9. Instalacja połączeń wyrównawczych
10. Instalacja przeciwprzepięciowa
11. Instalacja odgromowa

- 12. Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych
 - 1. Bilans mocy
 - I.D.2
 - 2. Obliczenia
 - I.D.3
 - 3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót
 - 4. Wykaz norm i przepisów
 - I.E FOTOWOLTAIKA
 - 1. CEL OPRACOWANIA.
 - I.F INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
- Obiekt : Budynek gminnego ośrodka kultury, sportu i rekreacji
- I.G INFORMACJA O DOPUSZCZALNYCH ODSTEPSTWACH

CZĘŚĆ III - RYSUNKI PROJEKTU BUDOWLANEGO

I.p.	nr rysunku	tytuł rysunku	skala
Architektura			
1.	01A	PLAN SYTUACYJNY	1:500
2.	02A	RZUT PARTERU	1:100
3.	03A	RZUT 1 PIĘTRA	1:100
4.	04A	RZUT 2 PIĘTRA	1:100
5.	05A	RZUT STRYCHU	1:100
6.	06A	RZUT DACHU	1:100
7.	07A	PRZEKRÓJ A-A	1:100
8.	08A	PRZEKRÓJ B-B	1:100
9.	09A	PRZEKRÓJ C-C	1:100
10.	10A	ELEWACJA PÓŁNOCNA	1:100
11.	11A	ELEWACJA ZACHODNIA	1:100
12.	12A	ELEWACJA POŁUDNIOWA	1:100

I.p.	nr rysunku	tytuł rysunku	skala
Konstrukcja			
1.	K-01	RZUT PARTERU	1:50
2.	K-02	RZUT 1 PIĘTRA	1:50/1:10
3.	K-03	RZUT 2 PIĘTRA	1:50/1:25/1:10
4.	K-04	RZUT WIEŻBY DACHOWEJ	1:50/1:10

I.p.	nr rysunku	tytuł rysunku	skala
Instalacje sanitarne			
1.	PZT-01	SYTUACJA. LOKALIZACJA POMPY CIEPŁA	1:500
2.	IS-01	RZUT PARTERU. INSTALACJA C.O. WOD_KAN	1:100
3.	IS-02	RZUT 1 PIĘTRA. INSTALACJA C.O. WOD_KAN	1:100
4.	IS-03	RZUT 2 PIĘTRA. INSTALACJA C.O. WOD_KAN_WENTYLACJI	1:100
5.	IS-04	RZUT PODDASZA. INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
6.	IS-05	RZUT DACHU. INSTALACJE SANITARNE.	1:100
7.	IS-06	RZUT KOTŁOWNI. SCHEMAT	1:100

I.p.	nr rysunku	tytuł rysunku	skala
Instalacje elektryczne			
1.	E-01	RZUT PARTERU. KOTŁOWNIA	1:100
2.	E-02	ROZDZIELNIA RPC	1:100
3.	E-03	RZUT PARTERU. OŚWIETLENIE	1:100
4.	E-04	RZUT 1 PIĘTRA. OŚWIETLENIE	1:100
5.	E-05	RZUT 2 PIĘTRA. OŚWIETLENIE	1:100
6.	E-06	RZUT PODDASZA. OŚWIETLENIE	1:100

I.p.	nr rysunku	tytuł rysunku	skala
Instalacje fotowoltaiczne			
1.	F-00	SCHEMAT BLOKOWO-FUNKCJONALNY INSTALACJI	
2.	F-01	ROZMIESZCZENIE PANELI PV – RZUT DACHU	1:100
3.	F-02	GENERATOR PV – WIDOK OD ZACHODU	1:100
4.	F-03	INSTALAJA D – ZEJŚCIE DO POM. 012	1:100
5.	F-04	MONTAŻ URZĄDZEŃ W POM. 012	1:50
6.	F-05	SCHEMAT INSTALACJI PV – CZĘŚĆ DC	
7.	F-06	SCHEMAT INSTALACJI PV – CZĘŚĆ ACLOAD	
8.	F-07	SCHEMAT INSTALACJI PV – CZĘŚĆ ACGRID	
9.	F-08	SCHEMAT INSTALACJI PV – CZĘŚĆ DCBAT	

I.A Opis projektu budowlanego

I.A.1 Informacje ogólne, Podstawa opracowania.

I.A.1.1 Informacje ogólne.

- Obiekt : Budynek gminnego ośrodka kultury sportu i rekreacji w Dobromierzu
- Adres : 58-170 Dobromierz, Dobromierz, Pl. Wolności 19, działka nr 137/33, jednostka ewidencyjna Dobromierz 021903_2, Dobromierz 0004, powiat świdnicki, województwo dolnośląskie
- Inwestor : Gmina Dobromierz, 58-170 Dobromierz, Pl. Wolności 24
- Jednostka projektowa : PRACOWNIA PROJEKTOWA Katarzyna Skaza-Ozimek, UL. Modrzewiowa 13, 55-040 Bielany Wrocławskie
- Stadium : Projekt budowlany

I.A.1.2 Podstawa opracowania.

- Umowa i zlecenie Inwestora
- Wytyczne projektowe Zamawiającego
- Konsultacje z Zamawiającym
- Wizja lokalna z niezbędnymi pracami inwentaryzacyjnymi.
- Audyt energetyczny
- Ekspertyza konstrukcyjna

I.A.2 Stan istniejący.

I.A.2.1 Dane techniczne.

Budynek Gminnego Ośrodka Kultury, Sportu i Rekreacji zlokalizowany jest w Dobromierzu Plac Wolności nr 19 w zabudowie zwartej wokół rynku.

Budynek ujęty jest w wykazie zabytków i położony w obszarze historycznego układu urbanistycznego wpisany do rejestru zabytków pod numerem A/2566/1942 decyzją z dnia 17.05.1967r.

Budynek powstał na przełomie wieku XIX / XX, szacunkowy wiek około 120 lat.

Obiekt jest ostatnim budynkiem szeregu budynków mieszkalnych istniejących zlokalizowanych po stronie północnej placu Wolności – zabudowa zwarta.

Ochronie konserwatorskiej podlega elewacja frontowa wraz z geometrią dachu od strony Placu Wolności. Budynek jest wykonany w technologii tradycyjnej.

Więźba dachowa nieocieplona o konstrukcji drewnianej wieszarowa, na pasie dolnym wieszarów oparto drewniane belki stropowe stropu nad II piętrem w części nad dużą salą zlokalizowaną na poziomie I piętra. Stropy nad II piętrem, I piętrem oraz parterem drewniane belkowe ze ślepym pułapem oparte na murach belkach stalowych i wieszarach drewnianych w zależności od kondygnacji.

Nad fragmentem podpiwniczonym sklepienia ceglane z cegły pełnej typu półcieńkie.

Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej.

Podciągi w poziomie stropu nad parterem stalowe i I piętrem.

Fundamenty przyjęto ceglane z cegły pełnej.

Kubatura: - ~2 909 m³

Powierzchnia zabudowy; - 288,65m²

Wysokość budynku – 8,96m (do ostatniej warstwy osłaniającej izolację cieplną nad pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi - Dz.U.2002.75.690 - ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA INFRASTRUKTURY w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. - § 6) – budynek **niski**

Wysokość kalenicy – 10,70m

I.A.3 Zakres prac remontowych.

Remont budynku polega na termomodernizacji: ocieplenie ścian zewnętrznych (z wyjątkiem elewacji frontowej), ocieplenie stropu pod poddaszem nieogrzewanym, ocieplenie podłogi na gruncie, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej. Remont instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wody, likwidacja

kotłowni na paliwo stałe oraz montaż powietrznej pompy ciepła na cele co i cwu. Montaż oświetlenia energooszczędnego oraz systemu fotowoltaicznego.

I.A.3.1 Prace ogólnobudowlane.

Poniższe prace remontowe rozpatrywać łącznie z częścią konstrukcji projektu budowlanego.

Prace wewnętrzne:

- Zerwanie istniejących warstw posadzkowych we wszystkich pomieszczeniach na parterze i przygotowanie nowych warstw posadzkowych z ociepleniem zgodnie z opisem na części rysunkowej. W holu/korytarzu (01, 05) zastosować wykończenie granitem polerowanym a w pozostałych pomieszczeniach gres polerowany.
- Demontaż istniejącej obudowy (boazerii na klatce schodowej i w korytarzach) – naprawa tynku i pomalowanie ścian na kolor biały.
- Remont istniejących toalet po zerwaniu warstw posadzkowych- zgodnie z częścią rysunkową – rzut parteru. Ściany do wys. min. 2m pokryte płytkami, kabiny misek ustępowych systemowe(w toalecie damskiej miski ustępowe wydzielone na całą wysokość), wentylacja grawitacyjna włączona do istniejących wolnych kanałów wentylacji grawitacyjnej w kominach. Min. wysokość pomieszczeń 2,50m
- Po wykonaniu skutecznej izolacji przeciwwilgociowej wykonanie nowych warstw posadzkowych w pomieszczeniu nr 02 na parterze
- W pomieszczeniu Sali widowiskowej usunięcie balkonu oraz drewnianej konstrukcji sceny. Otwór drzwiowy przy usuwaniu balkonu do zamurowania. Otwór drzwiowy na usuwaną scenę wg. części rysunkowej rzut parteru.
- Usunięcie zasypek w stropie nad salą widowiskową
- Ocieplenie stropu pomiędzy nieogrzewanym strychem, a I piętrem (sala widowiskowa) oraz II piętrem– wełna mineralna 20 cm **o współczynniku 0,039 W/mK**
- Wymiana istniejących drzwi do Sali widowiskowej na nowe drewniane.
- Remont elementów konstrukcji stropów w okolicach istniejącej Sali widowiskowej – zgodnie z częścią opisową i rysunkową branży konstrukcji.
- Skucie tynków wewnętrznych na poziomie piwnic i parteru
- Skucie tynku wokół ościeżnic.
- Demontaż istniejącej stolarki okiennej.
- Wymiana wszystkich okien na nowe okna PCV ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Odtworzenie 3 sztuk okien na elewacji frontowej (sala widowiskowa) – zgodnie z częścią rysunkową. Pozostałe okna dostępne z Sali widowiskowej do odtworzenia w zakresie półkolistych nadproży- okna PCV ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Wymiana 1 szt. drzwi zewnętrznych ($U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) PCV + 1 szt. drzwi zewnętrzne stalowe($U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) do pomieszczenia technicznego– podział zgodny z istniejącym
- Ocieplenie stropu pomiędzy nieogrzewanym strychem, a I piętrem (sala widowiskowa) oraz II piętrem– wełna mineralna 20 cm **o współczynniku 0,039 W/mK** –wykonać deskowanie i tynk
- Naprawa tynku wewnętrznego i malowanie ścian pomieszczeń na kolor biały

Prace zewnętrzne:

- Rozbiórka nawierzchni i wykop umożliwiający przeprowadzenie prac remontowych przy ścianach fundamentowych i piwnicznej
- Skucie odparzonych elementów tynku zewnętrznego na ścianach (rozpatrywać łącznie z zaleceniami branży konstrukcyjnej) – wg. branży konstrukcyjnej zakres to cały tynk na wszystkich elewacjach
- Remont ścian (zgodnie z częścią konstrukcyjną projektu budowlanego)
- Oczyszczenie ścian z glonów, grzybów stosując odpowiednie preparaty
- Osuszenie zawilgoconych ścian na elewacjach – elektroosmoza
- Zdemontowanie parapetów, krat oraz innych elementów elewacji (lampy, tabliczki, alarmy, dzwonki itd.).
- Zdemontowanie rynien i rur spustowych oraz przełożenie dolnego odcinka z rewizją do wpięcia do kolana w ziemi.
- Zdemontować istniejącą instalację odgromową.
- Zdemontować fragment poszycia dachu dobudówki w celu późniejszego docieplenia ścian zewnętrznych budynku GOKSiR
- Naniesienie na powierzchnię ścian emulsji gruntującej, która zmniejsza chłonność wody a tym samym zwiększa przyczepność kleju.
- Oczyszczenie ścian fundamentowych, wykonanie hydroizolacji ścian fundamentowych przed przyklejeniem płyt styropianu o obniżonej chłonności wody – 12cm, na elewacji frontowej po osuszeniu wykonać tylko hydroizolację
- Montaż nowych podokienników systemowych w kolorze przedstawionej na rysunkach.

- Instalację odgromową poprowadzić w peszlach pod styropianem (zgodnie z zaleceniami branży instalacji elektrycznych)
- **Docieplenie ścian elewacji (za wyjątkiem frontowej-północnej)** w bezspoinowym systemie ocieplenia (BSO) – metoda lekka mokra - styropianem o **współczynniku λ 0,033 W/(mK)** o gr. 120 mm. (kołki wg. zaleceń zastosowanego systemu producenta), ściana fundamentowa (za wyjątkiem frontowej) – styropian o obniżonej chłonności wody o **współczynniku λ 0,033 W/(mK)** o gr. 120 mm. (kołki wg. zaleceń zastosowanego systemu producenta)
- Docieplenie ościeżnic okiennych styropianem o gr. 4 cm.
- Kraty w oknach – przed malowaniem ocenić stopień skorodowania elementów stalowych oraz zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Naprawa ścian (wg. części konstrukcyjnej), odtworzenie ubytków detali na elewacji frontowej.
- Odtworzyć tynk wapienny zatarty na gładko – na elewacji frontowej (północnej) – Malowanie elewacji zgodnie z kolorystyką na rysunkach.
- Wykończenie pozostałych elewacji - tynk silikonowy cienkowarstwowy grubość kruszywa do 2,0mm, oraz w strefie cokołowej. Tynk silikonowy stosować również na kominach.
- Wykonanie obróbek blacharskich w miejscach styku z istniejącymi dachem dobudówki
- Zamontowanie zdemontowanego wcześniej poszycia dachu dobudówki
- Po dociepleniu ścian fundamentowych wykonanie ponownie chodnika z kostki betonowej na podsypce. Spadek terenu kierować w kierunku przeciwnym do ścian zewnętrznych budynku.
- Chodnik od strony elewacji frontowej odtworzyć z kostki granitowej.
- Wykonanie płytek schodowych mrozoodpornych, antypoślizgowych (na zaprawie mrozoodpornej) na schodach przy głównym wejściu. Kolorystyka jasny brąz.
- Montaż nowych rynien, oraz rur spustowych (średnice istniejące)– kolorystyka zgodnie z częścią rysunkową
- Pomalowanie istniejących drzwiczek w elewacji frontowej.
- Zamontowanie zdemontowanych wcześniej wszystkich elementów na elewacji.
- Wykonanie nowego deskowania na stropie strychu
- Remont dachu (zgodnie z częścią opisową i rysunkową konstrukcji projektu budowlanego)
- Wymiana wyłazu dachowego na nowy.
- Wymiana deskowania i pokrycia papowego na dachu.
- Montaż paneli 62 szt paneli PV P265 Wp = 16430 na dachu na systemowej podkonstrukcji (wg. zaleceń producenta) – zgodnie z częścią instalacji elektrycznych projektu budowlanego.

Przed przystąpieniem do wykonania wyprawy tynkarskiej należy przedstawić Inwestorowi próbki kolorystyki w celu ich potwierdzenia i uzgodnienia z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków we Wrocławiu Delegatura w Wałbrzychu.

Uwaga:

W razie stwierdzenia na powierzchni ścian mikroorganizmów (np. glony, grzyby itp.) należy zastosować odpowiednie preparaty.

Kolorystyka elewacji opracowana wg. palety kolorów NCS.

- cokół – **NCS S 2010-Y20R**
- elewacja - kolorystyka wg. rysunków
 - ściana parteru do gzymsu - **NCS S 1005-Y20R**
 - górna ściana (nad gzymsem nad parterem) - **NCS 0903-Y20R**
 - gzymsy, opaski, detale - **NCS S 4005-Y20R**
- elementy stalowe, parapety, drzwiczki – **RAL 1013**
- rury spustowe – blacha cynkowo-tytanowa
- płytki schodowe przy głównym wejściu– jasny brąz
- stolarka okienna PCV - **RAL 1013**
- stolarka drzwiowa PCV – **RAL 1019**

Wymagania dotyczące stolarki otworowej z PCV określają katalogi, normy przedmiotowe i publikacje techniczne oraz wymagania określone przez inwestora. Wymagania dotyczące charakterystyki termicznej stolarki otworowej w przegrodach zewnętrznych określa norma PN-ISO 6946 „Ochrona cieplna budynków”. Parametry akustyczne okien muszą spełniać warunki między innymi normy PN-87/B-02151.03 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania”.

WARUNKI WYKONANIA PRAC:

a) Wymagania techniczne dotyczące podłoża:

Zasadniczym warunkiem stosowania projektowanej metody jest trwałość podłoża. Podłoże powinno być nośne, czyste, związane i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej.

Podłoże winno spełniać warunek równości i płaskości.

b) Warunki atmosferyczne:

Prace można prowadzić wyłącznie przy pogodzie bezdeszczowej w temperaturze od +5°C do +25°C (dla robót tynkarskich minimalna temperatura wynosi +8°C)

I.A.4 Sposób spełnienia wymagań art. 5 ust. 1 Prawa Budowlanego.

Prace remontowe zaprojektowane zostały w sposób zapewniający spełnienie wymagań, o których mowa w art.5. ust.1. tj.:

a) bezpieczeństwo pożarowe

Na podstawie:

- obowiązującego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 75 poz.690 z 2002, z późniejszymi zmianami. określa się iż przedmiotowa inwestycja nie stwarza zagrożeń oraz nie narusza warunków niniejszych regulacji.

Zakres prac remontowych nie zmienia parametrów pożarowych budynku i ewakuacji. Wszelkie prace wymagające naprawy lub wymiany elementów konstrukcyjnych budynku powinny być zabezpieczone do klasy pożarowej podanej w pkt I.A.6.

Wszelkie projektowane urządzenia instalacji wentylacji mechanicznej powinny mieć zgodnie z wymogami obudowę w odpowiedniej klasie pożarowej.

Ze względu na zakres prac (remont polegający na termomodernizacji), projekt nie obejmuje dostosowania obiektu do wymagań przepisów przeciwpożarowych.

b) dostępność dla osób niepełnosprawnych –

Budynek obecnie nie jest dostępny dla osób niepełnosprawnych.

Ze względu na zakres prac (remont polegający na termomodernizacji), projekt nie obejmuje dostosowania obiektu do celów dostępności dla osób niepełnosprawnych.

c) charakterystyka energetyczna budynku

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Odbiory	Ilość	moc zainst.	współcz. jednocz.	moc oblicz.
	szt.	kW	-	kW
Pompa ciepła	1	15,0	0,7	10,5
Pompa sterowanie	1	0,3	1,0	0,3
Suma				10,8

Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

PRZEGRODA	U, W/m ² K	U,W/m ² Kwg WT2014
Ściana zewnętrzna	0,222	0,25
Ściana zewnętrzna frontowa	1,152	0,25
Strop pod poddaszem nieogrzewanym	0,177	0,20
Podłoga na gruncie	0,152	0,25
Stołarka okienna	1,3	1,3
Drzwi zewnętrzne	1,7	1,7

Parametry sprawności energetycznych

- Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

Sprawność wytwarzanie ciepła	2,60
------------------------------	------

Sprawność układu akumulacji	0,95
Sprawność przesyłu ciepła	0,96
Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89

- Parametry sprawności energetycznej instalacji ciepłej wody użytkowej

Sprawność wytwarzanie ciepła	0,99
Sprawność układu akumulacji	1,0
Sprawność przesyłu ciepłej wody użytkowej	1,0
Sprawność wykorzystania	1,0

Wymagania dotyczące oszczędności energii - nie dotyczy

Zgodnie z § 328 ust.1a obowiązujących warunków technicznych (Dz.U. z 13 sierpnia 2013 poz. 926) spełnione zostały wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej określone w załączniku nr 2 ww. rozporządzenia, a powierzchnie okien odpowiadają wymaganiom określonym w punkcie 2.1 załącznika nr 2 ww. rozporządzenia. Parametry przyjętych rozwiązań instalacyjnych spełniają wymagania zawarte w ww. warunkach technicznych.

d) analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Budynek zaopatrzony zostanie w ciepło w wysokoefektywny system zaopatrzenia w ciepło – zaprojektowano źródło ciepła - odnawialne źródło energii – powietrzna pompa ciepła wspomagana układem fotowoltaicznym do zasilania w energię elektryczną.

I.A.5 Ochrona konserwatorska.

Budynek ujęty jest w wykazie zabytków i położony w obszarze historycznego układu urbanistycznego wpisany do rejestru zabytków pod numerem A/2566/1942 decyzją z dnia 17.05.1967r.

I.A.6 Ochrona przeciwpożarowa.

Budynek - 3 kondygnacje nadziemne, częściowo podpiwniczony z poddaszem nieużytkowym.

Budynek **niski** (zgodnie z Dz.U.2002.75.690 – ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. - § 6)

Kategoria zagrożenia ludzi – **ZL III**

Klasa odporności pożarowej budynku.

Budynek użyteczności publicznej niski, kategoria ZL III zaliczany **do klasy odporności pożarowej budynku „C”**.

Zakres robót budowlanych (remontu polegającego na termomodernizacji) nie wpływa na warunki ochrony przeciwpożarowej oraz ewakuacji.

Wszystkie użyte materiały powinny odpowiadać klasie pożarowej budynku oraz zapewniać nierozprzestrzenianie się ognia (NRO).

Zabezpieczenia przeciwpożarowe

- Przy zakresie robót - nie wymagane.

Występują istniejące hydranty zewnętrzne. Droga pożarowa- obiekt dostępny z 3 stron.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5) *)}					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnątrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
1	2	3	4	5	6	7
„A”	R 240	R 30	REI 120	EI 120 o ↔ i	EI 60	RE 30
„B”	R 120	R 30	REI 60	EI 60 o ↔ i	EI 30 ⁴⁾	R E 30
„C”	R 60	R 15	REI 60	EI 30 o ↔ i	EI 15 ⁴⁾	R E 15
„D”	R 30	(-)	REI 30	EI 30 o ↔ i	(-)	(-)
„E”	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

I.B KONSTRUKCJA

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

do fragmentu budynku objętego termomodernizacją
Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji
58-170 DOBROMIERZ Plac Wolności nr 19; działka 137/33;
Obręb Dobromierz, powiat Świdnicki

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora: Urząd Gminy Dobromierz; Plac Wolności nr 24;
- 58-170 Dobromierz
- inwentaryzacja budowlana wykonana przez Pracownię Projektową Katarzyna Skaza – Ozimek; 55-040 Bielany Wrocławskie ul. Modrzewiowa 13. Autor opracowania mgr inż. Radosław Boguszewski, opracowanie z marca 2016r.
- projekt budowlany architektury opracowany przez Pracownię Projektową Katarzyna Skaza – Ozimek; 55-040 Bielany Wrocławskie ul. Modrzewiowa 13. Autor opracowania mgr inż. Radosław Boguszewski, opracowanie z marca 2016r.
- wizja w terenie połączona z badaniem makroskopowym istniejącej konstrukcji i pomiarami elementów konstrukcyjnych wykonana w miesiącach marca 2016r przez autora niniejszego opracowania.
- Ekspertyza techniczna konstrukcyjna o stanie konstrukcji i możliwości wykonania termomodernizacji budynku GOKSiR w Dobromierzu Plac Wolności 19 opracowana przez PROFIL Pracownię Projektową Urszula i Janusz Kandefer Sp. J. 54-515 Wrocław. Autor opracowania inż. Janusz Kandefer; opracowanie z marca 2016 r.

2. OPIS OGÓLNY:

2.1. cel opracowania:

Projekt budowlany służy celom opiniodawczym i uzyskaniu pozwolenia na budowę.

Jest podstawą do opracowania projektu wykonawczego.

W opracowaniach ekspertyza techniczna i projekt budowlany wykonano obliczenia statycznie – wytrzymałościowe konstrukcyjne, przyjęto założenia do opracowania projektu wykonawczego termomodernizacji zabytkowego budynku istniejącego

Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy zlecić wykonanie projektu wykonawczego branży minimum architektura i konstrukcja.

2.2. zakres opracowania:

opracowanie obejmuje projekt budowlany konstrukcji do termomodernizacji i fotowoltaiki budynku zabytkowego zlokalizowanego w zabudowie zwartej wokół rynku w Dobromierzu Plac Wolności nr 19. Ekspertyza techniczna i projekt budowlany obejmuje tylko fragment budynku (dach, i strop nad II piętrem) niezbędny do wykonania wyżej wymienionego zakresu prac budowlano modernizacyjnych, przy zachowaniu szczegółowych wytycznych Inwestora i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

2.3. opis ogólny budynku:

Budynek Gminnego Ośrodka Kultury, Sportu i Rekreacji zlokalizowany jest w Dobromierzu Plac Wolności nr 19 w zabudowie zwartej wokół rynku.

Budynek ujęty jest w wykazie zabytków i położony w obszarze historycznego układu urbanistycznego wpisany do rejestru zabytków pod numerem A/2566/1942 decyzją z dnia 17.05.1967r.

Budynek powstał na przełomie wieku XIX / XX, szacunkowy wiek około 120 lat.

Obiekt jest ostatnim budynkiem szeregu budynków mieszkalnych istniejących zlokalizowanych po stronie północnej placu Wolności – zabudowa zwarta.

Ochronie konserwatorskiej podlega elewacja frontowa wraz z geometrią dachu od strony Placu Wolności. Na docieplenie elewacji frontowej (północna) od zewnątrz nie wyraża zgody Wojewódzki Konserwator Zabytków we Wrocławiu delegatura w Wałbrzychu. Pozostałe elewacje (zachodnia i południowa) - można wykonać docieplenie wraz z remontem, naprawą lub wymianą uszkodzonych konstrukcji na zewnątrz i wewnątrz budynku. Dodatkowo w ramach termomodernizacji przewidziano wymianę stolarki okiennej i

drzwiowej ze zmianą kształtu otworów okiennych w poziomie I piętra (z prostokątnych na prostokątne z łukiem naświetlających) celem doprowadzenia do zgodności elewacji frontowej z pierwotnym. Zdjęcie pierwotnej elewacji zostało dołączone do ekspertyzy technicznej konstrukcyjnej.

Budynek jest wykonany w technologii tradycyjnej.

Więźba dachowa nieocieplona o konstrukcji drewnianej wieszarowa, na pasie dolnym wieszarów oparto drewniane belki stropowe stropu nad II piętrem w części nad dużą salą zlokalizowaną na poziomie I piętra. Stropy nad II piętrem, I piętrem oraz parterem drewniane belkowe ze ślepym pułapem oparte na murach belkach stalowych i wieszarach drewnianych w zależności od kondygnacji.

Nad fragmentem podpiwniczonym sklepienia ceglane z cegły pełnej typu półcieżkie.

Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej.

Podciągi w poziomie stropu nad parterem stalowe i I piętrem.

Fundamenty przyjęto ceglane z cegły pełnej.

2.4. opinia konstrukcyjna o możliwości termomodernizacji i montażu fotowoltaiki na dachu budynku istniejącego:

Opracowano na podstawie ekspertyzy technicznej z dnia 28-03-2016r.

więźba dachowa drewniana

pokrycie dachu papa na lepiku ułożona na pełnym deskowaniu w stanie złym.

Widoczne liczne porażenia przez szkodniki biologiczne w części północnej dachu przy ścianie szczytowej.

Porażenia są od powierzchniowego do głębokiego (np. płatwi na słupkach przy murze, krokwi i płatwi kalenicowej). Część krokwi ze względu na porażenia przy podporowe (w miejscu oparcia krokwi na murze) została wzmocniona poprzez wykonanie nadbitek obustronnych za pomocą desek.

Szacunkowo przyjęto, że porażonych około 20 do 30% elementów nośnych więźby dachowej.

Porażenia są od powierzchniowego do głębokiego (miejscowo drewno jest zniszczone na głębokość ½ przekroju) w stopniu od pierwszego do trzeciego.

Miejsca porażenia są wynikiem nieszczelności pokrycia papowego dachu.

Obróbki blacharskie dachu oraz rynny i rury spustowe wykonane z blachy ocynkowanej zniszczone po przez korozję i czynniki mechaniczne.

Pokrycie papowe wymaga wymiany wraz z obróbkami blacharskimi w 100%

strop nad II piętrem

o konstrukcji drewnianej belkowej ze ślepym pułapem. Zasypkę stropów wykonano o grubości około 10 cm z żużla z domieszkami wapna, piasku i trocin.

Porażenia elementów drewnianych występują również na fragmencie stropu nad II piętrem (pod nieszczelnym dachem) w miejscu przecieków.

Szacunkowo przyjęto, że porażonych jest około 20% elementów nośnych stropu nad II piętrem.

Strop nad salą widowiskową drewniany belkowy ze ślepym pułapem; belki o układzie podłużnym oparte są na dolnych pasach wieszarów drewnianych więźby dachowej.

Belki dolne wieszarów wystające pod belkami i strop oparty na nich posiadają silne ugięcie szacunkowo do 50 mm.

Stropy nad biblioteką i pomieszczeniami sąsiednimi drewniany belkowy ze ślepym pułapem (bez podłogi) oparty na ścianach i podciągach stalowych wykonanych z dwuteowników.

stropy nad I piętrem oraz parterem

konstrukcji drewnianej belkowej ze ślepym pułapem oparte na ścianach i podciągach stalowych z dwuteowników gorącowalcowanych.

Z przyczyn technicznych – czynny obiekt oraz brak zgody oraz zlecenia z Urzędu Gminy na wykonanie kompleksowej ekspertyzy dla całego budynku.

Nie wykonywano odkrywek stropu, w trakcie badań makroskopowych nie stwierdzono uszkodzeń świadczących o złym stanie technicznym.

Przyjęto jak w przypadku stropu nad II piętrem, że do wymiany, wzmocnienia należy przyjąć około 20% elementów nośnych stropów nad I piętrem oraz parterem.

Zaleca się, aby w trakcie wykonywania remontu wykonać odkrywkę stropów celem dokładnego sprawdzenia stanu technicznego belek, a jednocześnie celem odciążenia wiekowej konstrukcji dokonać wymianę istniejących zasypek z żużla, piasku, wapna na zasypki lekkie np. z wełny mineralnej. Po wymianie kompleksowej zasypek wykonać nowe posadzki na kondygnacjach

ściany kondygnacji nadziemnych

Ściany murowane - cegła pełna na zaprawie wapiennej o grubościach według opisu na załączonych rzutach, tynkowane obustronnie tynkiem wapiennym zatartym na gładko.

Na murach widoczne miejscowe spękania i zarysowania ścian, dolne partie silnie zawilgocone ze względu na zalewanie wodami opadowymi i brak izolacji poziomej i pionowej budynku.

Dolne partie ścian posiadają powierzchnię korozję cegły i zaprawy.

Zawilgocenia sięgają od strony podwórka do poziomu okien I piętra.

Szczególnie od strony północnej i wschodniej (od podwórka i na ścianie szczytowej).

Korozja muru miejscowo w strefie przy gruncie sięga od 5 do 10 cm włąb ściany.

Tynki wewnętrzne i zewnętrzne odparzone i skorodowane do wymiany całkowitej.

piwnica

występuje pod częścią budynku jest silnie zawilgocona. Stwierdzono brak wentylacji oraz korozję cegły i zaprawy na ścianach i sklepieniach ceglanych. W trakcie remontu należy wykonać sprawną wentylację piwnic, osuszyć ściany i cegły sklepienia. Wykonać wymianę wszystkich fragmentów murów o skorodowanej cegle i zaprawie. Piwnica nie jest objęta zakresem opracowania niniejszego projektu budowlanego.

3.6. fundamenty

Fundamenty przyjęto ceglane z cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej, brak szczegółowych danych.

Przyjęto, że ławy przenoszą aktualnie istniejące obciążenia.

Wnioski z wykonanej ekspertyzy technicznej:

Po wykonaniu wizji lokalnej połączonej z badaniem makroskopowym budynku G.O.K.S.i R. w Dobromierzu Plac Wolności nr 19 stwierdzono, że budynek nadaje się do wykonania termomodernizacji oraz montażu płyt fotowoltaiki na dachu po wykonaniu podanych poniżej wniosków i zaleceń:

a/ pokrycie papowe, obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe należy wymienić na nowe

b/ deskowanie istniejące wymienić na nowe w związku z konieczności wykonania wzmocnień konstrukcji drewnianej więźby dachowej

c/ krokwie ze względu na montaż paneli fotowoltaiki (dodatkowe obciążenie) należy wzmocnić poprzez obustronne boczne nadbitki z desek według opisu podanego w punkcie 8.1. oraz 8.2 (numeracja według ekspertyzy).

d/ krokwie koszowe wzmocnić według opisu w punkcie 8.4 (numeracja według ekspertyzy) za pomocą dwu ceowników gorącowałcowanych według opisu podanego w punkcie 8.4 (numeracja według ekspertyzy)

e/ płatwie drewniane posiadające miecze przenoszą nowoprojektowane obciążenia; wzmocnić tylko płatwie nie posiadające mieczy poprzez nadbitki drewniane boczne obustronne według opisu w punkcie 8.3 (numeracja według ekspertyzy).

f/ odciążyć wszystkie stropy drewniane nad II piętrzem poprzez usunięcie zasypek istniejących żużlowo – piaskowo- wapiennych z domieszkami słomy i zastąpić je wełną mineralną izolacyjną o grubości minimum 20 cm. W trakcie usuwania zasypek istniejących sprawdzić stan techniczny belek drewnianych nośnych stropu i w przypadku stwierdzenia uszkodzeń wymienić je na nowe bez porażeń.

g/ konstrukcja wieszarowa drewniana nie przenosi obciążeń istniejących i nowoprojektowanych wobec powyższe musi być wzmocniona poprzez wbudowanie pod dolnym pasem kratownicy dwuteowników gorącowałcowanych szerokostopowych I – 300 HEB. Belki stalowe oparte na poduszkach betonowych na istniejących ścianach.

h/ w trakcie wykonywania remontu, wzmocnienia i naprawy elementów konstrukcyjnych więźby dachowej oraz stropu nad II piętrzem wykonać dokładny przegląd drewna i wszystkie elementy porażone w stopniu II i III wymienić na nowe nie porażone. Drewno porażone w stopniu I można podać remontowi i wzmocnieniu według opisu poniżej i w projekcie budowlanych.

i/ podciąg istniejący stalowy poz. 2.01 (opis na załączonym rzucie I piętra) wzmocnić poprzez usunięcie wszystkich zasypek żużlowych ze stropu drewnianego, sprawdzeniu stanu technicznego drewna i wykonaniu naprawy miejsc uszkodzonych i porażonych belki stalowe wzmocnić płaskownikami według wytycznych podanych w punkcie 8.9 (według ekspertyzy).

j/ pozostałe stropy drewniane oraz sklepienia nad piwnicą nie są objęte opracowaniem – brak zlecenia od Inwestora. Wykonano jedynie przegląd i badanie makroskopowe w czasie którego nie stwierdzono występowania uszkodzeń świadczących o złym stanie lub małej nośności. Proponuje się w trakcie wykonywania termoizolacji budynku wykonać kontrolne odkrywki stropowe służące do sprawdzenia stanu technicznego elementów nośnych stropów i stopnia porażenia wraz z określeniem nośności. W przypadku wątpliwości należy uzyskać dodatkowe informacje od autora niniejszego opracowania.

k/ remonty budynku należy do skomplikowanych prac budowlanych w czasie ich wykonywania mogą się ujawnić problemy trudne do przewidzenia na etapie dokumentacyjnym, a zarazem cenotwórcze. Dlatego należy prace wykonywać dokładnie według wytycznych w dokumentacji z zachowaniem wytycznych normowych i sztuki budowlanej. W przypadku pojawienia się problemów nie przewidzianych w dokumentacji należy powiadomić autorów opracowań celem uzgodnienia i przyjęcia ostatecznych sposobów rozwiązania ich.

l/ tynki zewnętrznych i wewnętrznych (minimum w poziomie piwnic, parteru) uszkodzone i skorodowane na skutek zagrzybienia i zawilgocenia skuć całkowicie. Po skuciu sprawdzić stan murów i zaprawy oraz stopień zawilgocenia. Oględziny potwierdzić wpisem do dziennika budowy w przypadku wątpliwości uzgodnić sposób remontu ścian z autorem opracowania.

l/ zaleca się również do usunięcia wszystkich istniejących posadzek z poziomu parteru wraz z zasypkami. Powyższe jest niezbędne do usunięcia wszystkich ognisk zagrzybienia i porażenia przez owady oraz miejsc skorodowanych cegieł i zaprawy wraz z wymianą na elementy nie porażone. Zaleca się wymianę zasypek z żużlowych na wykonane z wełny mineralnej izolacyjnej.

Wykonanie wyżej wymienionych prac pozwoli na wyrównanie poziomów posadzek parteru oraz osuszenie i remont ścian i sklepień od góry.

m/ zawilgocone dolne partie ścian osuszyć według oddzielnego opracowania. Proponuje się osuszenie za pomocą elektroosmozy.

n/ w przypadku występowania pęknięć i zarysowań istniejących ścian ceglanych wykonać naprawę poprzez przeszycie pęknięć i wypełnienie ich zaprawą cementową pod ciśnieniem.

o/ wykonać prawidłowe ukształtowanie terenu wokół budynku według opracowania podanego w części architektonicznej projektu budowlanego.

Stopnie porażenia drewna istniejącego:

Elementy są porażone w stopniu I – szym; II – gim; oraz III – cim.

Porażenia w stopniu I – szym to powierzchniowe uszkodzenia drewna ubytek drewna do 5%; porażenia drewna w stopniu II – gim to porażenia przez szkodniki biologiczne od 5 do 10%, natomiast większe od 10% to są porażenia w stopniu III – cim.

Drewno porażone w stopniu II – gim i III – cim ze względu na stopień i głębokość uszkodzenia nadaje się tylko do wymiany na nowe zdrowe elementy o tym samym przekroju.

Drewno w porażone w stopniu I – szym należy oczyścić i wzmocnić oraz zaimpregnować, pozostawiając je do dalszej eksploatacji.

Zalecenia z wykonanej ekspertyzy technicznej:

wobec braku możliwości jednoznacznego określenia stanu wszystkich elementów konstrukcyjnych (np. konstrukcja stropów na wszystkich kondygnacjach, stanu technicznego ścian i ich nośności, konstrukcja piwnic i fundamentów) i ich stanu technicznego decyzję o zakresie pełnego remontu będzie możliwa do podjęcia po odsłonięciu całości konstrukcji budynku.

Obecny zakres remontu i wzmocnień ograniczono tylko do poziomu dachu, stropu nad II piętrem - tylko elementy, które są niezbędne do wykonania termomodernizacji i fotowoltaiki.

Zaleca się aby w trakcie wykonywania prac termomodernizacyjnych wykonać kompleksowe odsłonięcie wszystkich elementów konstrukcyjnych i dokonanie powtórnych badań i oględzin celem uzyskania pełnej informacji o stanie technicznym konstrukcji budynku.

Ze względu na wiek budynku pełna informacja o stanie technicznym wszystkich stropów, ścian fundamentów jest niezbędna do planowania dalszych etapów remontu i ewentualnych wzmocnień oraz modernizacji pomieszczeń i obiektu.

Celem wykonania termomodernizacji budynku i fotowoltaiki należy wykonać niezbędne prace remontowe:

A/ wymienić pokrycie papowe, obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe, pełne deskowanie dachu. Po zdjęciu pokrycia i deskowania sprawdzić stan techniczny korony murów w przypadku występowania korozji cegieł i zaprawy wykonać wymianę zniszczonych fragmentów.

B/ wykonać wzmocnienia wszystkich krokwi istniejących za pomocą obustronnych nadbitek drewnianych ze względu na zwiększone projektowane obciążenia dachu. Wzmocnić istniejące krokwie koszowe za pomocą ceowników] [180. Przed wykonaniem nadbitek i wzmocnień krokwi sprawdzić stan techniczny wszystkich elementów więźby, stopień porażenia przez szkodniki biologiczne. Wszystkie elementy drewniane porażone w stopniu II i III wymienić na nowe nieporażone, impregnowane o wymiarach jak elementy wmacniane.

C/ wykonać wzmocnienie płatwi (pozycja 1.02.4) oraz wzmocnienie konstrukcji wieszarowej dachu.

Szczegóły wzmocnień według projektu budowlanego część konstrukcyjna i opis podany powyżej w punkcie 8 oraz we wnioskach punkt 11.1 (numeracja według ekspertyzy).

D/ wszystkie elementy drewniane istniejące i wmacniane pokryć impregnatem solnym FOBOS 4 M. więźbę pokryć poprzez nakładanie pędzlem cztery warstwy środka zabezpieczającego drewno.

E/ usunąć wszystkie istniejące zasypki żużlowo – piaskowo – wapienne ze stropów drewnianych belkowych ze ślepym pułapem i wykonać nowe ocieplenia stropu nad II piętrem za pomocą wełny mineralnej izolacyjnej o grubości minimum 20 cm. Wełnę od góry osłonić izolacją i deskami o grubości 25 mm. W trakcie wymiany zasypek po odsłonięciu belek sprawdzić dokładnie ich stan techniczny belki porażone i zniszczone wymienić na drewno zdrowe impregnowane o tym samym przekroju. Belki zdrowe po oczyszczeniu i odkurzeniu zaimpregnować impregnatem FOBOS 4 M. NA drewno nałożyć cztery warstwy impregnatu.

F/ istniejący podciąg stalowy stropu nad I piętrem wzmocnić poprzez dospawanie do stopek dolnych i górnych płaskowników stalowych na całej długości o przekroju # 15 x 85 mm stal St3S. W trakcie wykonywania wmacniania należy równocześnie usunąć zasypki żużlowe stropu i wymienić na wełnę mineralną oraz sprawdzić stan techniczny belek drewnianych z równoczesną wymianą elementów porażonych przez szkodniki biologiczne.

G/ skuć tynki wewnętrzne w poziomie minimum parteru, piwnicy (o ile jeszcze są), oraz zewnętrzne na całej wysokości budynku. Po skuciu tynków wykonać uzupełnienie ubytków murów spowodowane korozją cegły i zaprawy, przemurować istniejące spękania i wykonać przeszycie rys wraz z wypełnieniem zaprawą pod ciśnieniem. Uzupełnienia ubytków cegieł oraz do przemurowywania pęknięć stosować cegły pełne klasy minimum „150” $R_c = 15,0$ MPa oraz zaprawę cementową marki „80” $R_z = 8,0$ MPa. Natomiast przeszycie rys wykonać obustronnie za pomocą prętów o średnicy $\varnothing 8$ /BST500. osadzonych w bruzdach (w spoinach) – pręty stosować o długości po 50 cm poza rysę (długości minimum 100 cm), bruzdy po odkurzeniu zlać wodą osadzić pręty i wypełnić dokładnie zaprawą marki „80” $R_z = 8,0$ MPa.

Sposób wykonania prac należy określić w projekcie wykonawczym.

H/ po wykonaniu naprawy murów wykonać osuszenie budynku za pomocą elektroosmozy.

Proponuje się zlecenie wykonania prac osuszających ściany w budynku firmą specjalizującą się w tym zakresie z dużym doświadczeniem w zakresie osuszaniu obiektów.

I/ ze względu na zmianę stolarki okiennej w poziomie I piętra elewacja frontowa z kształtu prostokątnego na w górnej części łukową należy usunąć wykonane nadproże proste na oknach obecnie istniejącymi i odsłonić sklepienia ceglane istniejące na oknach.

Prace wykonywać ostrożnie i po odsłonięciu istniejącego pierwotnego łuku (sklepienia nadproża) sprawdzić stan techniczny, wykonać naprawę stwierdzonych uszkodzeń (przemurować wszystkie spękania i uzupełnić ubytki zaprawy wraz z wymianą cegieł skorodowanych na nowe).

J/ istniejące wewnętrzne instalacje do wymiany w zakresie podanym w projekcie instalacyjnym i architektonicznym.

Ze względów technicznych należy wykonać nową instalację odgromową budynku oraz odprowadzenie wód opadowych z dachu (rynny i rury spustowe).

K/ wykonać prawidłowe ukształtowanie terenu wokół budynku według opracowania podanego w części architektonicznej projektu budowlanego.

L/ zaleca się usunięcie z wszystkich stropów istniejących drewnianych belkowych ze ślepym pułapem usunięcie zasypek żużlowo – piaskowych, wymianę ich na izolację z wełny izolacyjnej mineralnej i równocześnie ujednolicenie poziomów istniejących posadzek z równoczesną pełną modernizacją wnętrza budynku, funkcji i pomieszczeń.

Ł/ wykonać wszystkie przewidziane w projekcie budowlanym prace remontowe jak instalacje, tynki, ścianki działowe, otwory okienne i drzwiowe (przemurowanie przesunięcia itd.), zamontować przewidziane w architekturze okna i drzwi.

3. opis szczegółowy konstrukcji do projektu budowlanego:

obciążenia przyjęte w projekcie budowlanym:

1. Śnieg - IV strefa śniegowa $p_k = 1,20$ KN/m²
2. Obciążenia zmienne na stropach:
 3. Stropy nad parterem, I i II piętrami (biura) $p_k = 2,00$ KN/m²
 4. klatka schodowa $p_k = 4,00$ KN/m²
 5. ciężar własny stropu według obliczeń w ekspertyzie
 6. obciążenie zastępcze ściankami działowymi $p_k = 1,25$ KN/m²
 7. obciążenie fotowoltaiką zastępcze $p_k = 0,40$ KN/m²
 8. warstwy posadzkowe zestawiono według wykonanych odkrywek
 9. współczynniki obciążenia i materiałowe według polskiej normy γ_m .
 10. obliczenia statyczne wykonano przy pomocy programów komputerowych RM-Win; RM-Win-Drew; FD-Win; znajdują się w teczce archiwalnej autora opracowania do wglądu.

Schematy statyczne belek stropowych, podciągów konstrukcji wieszarowej według zapisu w obliczeniach RM-Win: stropy drewniane wolnopodparte według schematów w RM-Win-Drew, konstrukcja dachu krokwiowo – płatwiowa drewniana według obliczeń program RM-Win – DREW; schemat dachu według inwentaryzacji budowlanej architektonicznej.

Niezbędny zakres prac remontowych związanych z termomodernizacją budynku i montażem płyt fotowoltaiki na powierzchni dachu:

Wnioski z wykonanych obliczeń konstrukcji budynków:

Dach budynku w ramach termoizolacji będzie dodatkowo obciążony płytami fotowoltaiki, co powoduje zwiększenie obciążeń na konstrukcję więźby dachowej.

3.1. pozycja 1.01 krokwie dachowe o przekroju $b = 12$ cm $h = 14,5$ cm o rozpiętościach do 3,30 m nie przenoszą obciążeń nowoprojektowanych; należy wszystkie wzmocnić poprzez nadbitki na krokwiach obustronne z drewna sosnowego klasy C24 za pomocą desek o przekroju $2 \times 2,5 / 14,5$ cm. Nadbitki łączyć ze sobą śrubami M12 co 300 mm

3.2. pozycja 1.01 krokwie dachowe o przekroju $b = 12$ cm $h = 14,5$ cm o rozpiętościach większych od 3,35 m do 4,30 m nie przenoszą obciążeń nowoprojektowanych; należy wszystkie wzmocnić poprzez nadbitki na

krokwiach obustronne z drewna sosnowego klasy C24 za pomocą belek o przekroju 2 x 7 /14,5 cm. Nadbitki łączyć ze sobą śrubami M12 co 300 mm

3.3. pozycja 1.02.1 do 1.02.3 płatwie o przekroju b = 14,5 cm h = 18 cm podparte mieczami przenoszą wszystkie istniejące i nowoprojektowane obciążenia bez konieczności wzmacniania.

Natomiast płatwy pozycja 1.02.4. (bez mieczy) nie przenosi obciążeń nowoprojektowanych musi być wzmocniona poprzez obustronne nadbitki z desek z drewna sosnowego klasy C24 o przekroju 2 x 4/18 cm. Nadbitki łączyć ze sobą za pomocą śrub M12 co 300 mm.

3.4. pozycja 1.03. istniejące krokwie koszarowe o przekroju b = 14,5 cm h = 18 cm nie przenoszą obciążeń istniejących i nowoprojektowanych należy je wzmocnić poprzez obłożenie obustronne boczne z pomocą dwu ceowników stalowych gorącowalcowanych o przekroju 2 x] [180 stal St3S. Obydwa ceowniki łączyć ze sobą za pomocą śrub M16 w rozstawie co 500 mm.

3.5. pozycja 1.04 strop drewniany nad salą główną belki istniejące b = 17 cm h = 20 cm ze względu na przeciążenie konstrukcji należy odciążyć poprzez usunięcie z całej powierzchni podłogi drewnianej, zasypek żużlowo – wapienno – piaskowych z domieszkami słomy wraz ze ślepymi pułapami i wykonaniem (po sprawdzeniu stanu technicznego wszystkich belek i impregnacji) nowego ocieplenia za pomocą wełny mineralnej o grubości min. 20 cm. Po wykonaniu wymiany ocieplenia wykonać powtórnie nową podłogę z desek o grubości 25 mm.

Strop po wymianie zasypki na wełnę przenosi obciążenia istniejące i nowoprojektowane.

3.6. pozycja 1.05. konstrukcja wieszarowa drewniana pod dach i strop nad II piętrem (nad salą)

Konstrukcja wieszarowa nie przenosi obciążeń istniejących i nowoprojektowanych wykorzystanie nośności jest w 160%, ugięcie wynosi około 40 mm.

Wobec powyższe przyjęto wzmocnienia wieszara drewnianego poprzez podparcie dolnego pasa za pomocą belki dwuteowej stalowej szerokostopowej I – 300 HEB ze stali St3S.

Belki wzmacniające stalowe opierać na istniejących murach poprzez poduszki betonowe.

3.7. pozycja 1.06 strop nad II piętrem drewniany belki b = 17 cm h = 20 cm nie przenoszą obciążeń istniejących i nowoprojektowanych; należy wykonać wzmocnienie poprzez zamocowanie obustronne (do każdej belki stropu) nadbitej z drewna sosnowego klasy C24

o przekroju 2 x 5/20 cm. Nadbitki łączyć ze sobą za pomocą śrub M12 w rozstawie co 300 mm.

3.8. pozycja 1.07 podciąg stalowy pod strop poz. 1.06 wykonany dwuteowników gorącowalcowanych z 2 I – 180 stal StOS przenosi bezpiecznie istniejące i nowoprojektowane obciążenia. W trakcie remontu stropu nad II piętrem sprawdzić stan techniczny belek (korozja uszkodzenia mechaniczne i sposób połączenia dwuteowników ze sobą); w przypadku wątpliwości wezwać nadzór.

3.9. pozycja 2.01 podciąg stalowy z dwuteowników I – 240 /StOS/ szerokość stopki dwuteownika I_s = 10,5 mm. Przy przyjęciu obciążenia stropem drewnianym (brak szczegółowych odkrywek ze względów technicznych – czynny budynek) belki należy wzmocnić za pomocą przyspawania do górnej i dolnej stopki płaskowników # 15 x 85 mm spoiny pachwinowe.

Pozostałe elementy konstrukcyjne stropów nie sprawdzono obliczeniowo ze względów technicznych (brak dostępu); czynny obiekt oraz brak zlecenia.

Wykonano jedynie badania makroskopowe.

4.0. warunki gruntowo – wodne

Budynek przyjęto, że jest posadowiony na gruncie rodzimym obiekt istniejący nie wykonywano odkrywek fundamentów istniejących, brak danych na temat poziomu wód gruntowych.

Budynek zlokalizowany jest w II strefie klimatycznej, minimalny poziom posadowienia winien wynosić H_p min = 1,00 m. poniżej poziomu terenu zewnętrznego.

Nie wykonano sprawdzania nośności istniejących fundamentów ze względu na brak uszkodzeń konstrukcji świadczących o małej nośności łąw.

Brak zarysowań i uszkodzeń istniejących murów świadczących o wadach w posadowieniu budynku.

4.1. Charakterystyczne poziomy posadowienia budynku:

Charakterystyczne poziomy posadowienia istniejącego budynku według projektu architektury

5. zabezpieczenia antykorozyjne i przeciwwilgociowe:

5.1. ze względu na silne zawilgocenie istniejących piwnic i parteru należy wykonać osuszenie ścian budynku metodą elektroosmozy.

Skuć tynki istniejące zewnętrznych i wewnętrznych (minimum w poziomie piwnic, parteru) uszkodzone i skorodowane na skutek zagrzybienia i zawilgocenia.

Po skuciu sprawdzić stan murów i zaprawy oraz stopień zawilgocenia. Oględziny potwierdzić wpisem do dziennika budowy w przypadku wątpliwości uzgodnić sposób remontu ścian z autorem opracowania.

Wykonać remont ścian uszkodzonych przez wilgoć poprzez wymianę cegieł i zaprawy skorodowanej, zaleca się również do usunięcia wszystkich istniejących posadzek z poziomu parteru wraz z zasypkami. Powyższe jest niezbędne do usunięcia wszystkich ognisk zagrzybienia i porażenia przez owady i grzyby.

Zaleca się wymianę zasypek z żużlowych na wykonane z wełny mineralnej izolacyjnej.

Wykonanie wyżej wymienionych prac pozwoli na wyrównanie poziomów posadzek parteru oraz osuszenie i remont ścian i sklepień od góry.

Zawilgocone dolne partie ścian osuszyć według oddzielnego opracowania firm, których technologia ma być użyta w trakcie realizacji. Proponuje się osuszenie za pomocą elektroosmozy.

Po wykonaniu wszystkich zaleceń naprawczych murów i stropów wraz osuszeniem wykonać prawidłowe ukształtowanie terenu wokół budynku według opracowania podanego w części architektonicznej projektu budowlanego. Szczegóły wykonania remontu ścian, osuszenia murów, tynkowania podano w ekspertyzie, w opisie powyżej, a uszczegółowienie należy opisać w projekcie wykonawczym.

Osuszenie murów piwnic, parteru wraz z remontem ich jest niezbędne ze względu na termoizolację budynku.

5.2. impregnacja drewna:

wszystkie elementy drewniane zabezpieczyć za pomocą impregnacji drewna środkami solnymi np. FOTOS 4M nanieść minimum dwukrotnie + po montażu pokryć dodatkowo dwukrotnie. Łącznie na całą konstrukcję więźby i stropów istniejących i remontowanych należy nałożyć 4 warstwy impregnatu.

Drewno przed impregnacją musi być suche zgodnie z zaleceniami normowymi.

Wszystkie elementy drewniane wymagające zabezpieczeń przeciwpożarowych o ile takie wystąpią proponuje się zabezpieczyć w sposób podany w katalogach za pomocą osłon z wełny mineralnej gatunku odpowiadającego danej strefie ogniowej

Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego drewna zależy od opinii Rzeczoznawcy do spraw P-Poż(jeśli jest wymagana) oraz warunków określonych w części architektonicznej.

5.2. zabezpieczenie antykorozyjne stali:

wszystkie elementy stalowe nowo wbudowywane i istniejące muszą być zabezpieczone antykorozyjnie według wytycznych poniżej:

- oczyszczenie stali do stopnia III tj do uzyskania srebrzystej matowej barwy z rdzy, zgorzeliny i tłuszczu
- pokryć elementy stalowe farbą antykorozyjną chlorokauczukową dwie warstwy
- pokryć farbą podkładową chlorokauczukową jedna warstwa
- pokryć farbą nawierzchniową chlorokauczukową jedna warstwa
- minimalna grubość powłoki antykorozyjnej winna wynosić 180 µ (mikrony).

W przypadku konieczności wykonania zabezpieczeń p-poż. według opracowania Rzeczoznawcy P-Poż oraz wytycznych w projekcie architektonicznym należy wykonać zabezpieczenia poprzez osłonę elementów wełną mineralną ogniochronną według rozwiązań katalogowych

6. uwagi końcowe:

- 6.1. wszystkie prace prowadzić pod kierownictwem osoby z uprawnieniami do wykonawstwa. Kierownik Budowy musi posiadać duże doświadczenie w prowadzeniu prac remontowych ze szczególnym uwzględnieniem remontu obiektów zabytkowych.
- 6.2. nadzór nad całością robót winien być sprawowany nadzór przez uprawnionego Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- 6.3. w przypadku rozbieżności lub wątpliwościami dokumentacją, a rzeczywistością uzgodnić ostateczne sposoby rozwiązania powstałych problemów autorem niniejszego opracowania i projektantem architektury.
- 6.4. ze względu na zakres i zasięg wykonywanych prac przy budowie Inwestor winien zlecić autorowi opracowania wykonanie projektu wykonawczego oraz nadzór autorski - niezbędny przy wykonywaniu tego typu robót w branżach minimum architektura i konstrukcja.
- 6.5. obliczenia statyczne wykonane znajdują się w teczce archiwalnej autora konstrukcji do wglądu dla Inwestora, Wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- 6.9. Nie dopuszcza się do rozpoczynania robót na budowie bez opracowania i przekazania na budowę projektu wykonawczego branże architektura i konstrukcja

I.C Instalacje sanitarne wewnętrzne

1. Węzeł cieplny pompy ciepła

Jako źródło ciepła zaprojektowano powietrzną pompę ciepła.

Kotłownia pracować będzie w układzie w pełni zautomatyzowanym. Kotłownia nie wymaga stałej obsługi, a jedynie okresowego dozoru i konserwacji.

Kotłownia i układ grzewczy zaprojektowane zostały w systemie zamkniętym i zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiórczym typu Reflex N 80 na parametry $P_{st} = 0,12 \text{ MPa}$ i $P_{max} = 0,3 \text{ MPa}$ (naczynie przeponowe zlokalizowane w węźle pompy ciepła w piwnicy) oraz membranowym zaworem bezpieczeństwa na kotle typu SYR 1/2.

Projektowanym głównym źródłem ciepła jest powietrzna pompa ciepła. W projekcie przykładowo dobrano

- $Q_{min}=60 \text{ kW}$ A7W35
- $Q_{min}=50 \text{ kW}$ A2W35
- $N_{el \text{ max}}=15,0 \text{ kW}$ A7W35
- $N_{el \text{ max}}=14,9 \text{ kW}$ A2W35
- Współczynnik COP wg PN-EN14511 4,3 A7W35
- Współczynnik COP wg PN-EN14511 3,4 A2W35
- klasa efektywności energetycznej (średnitemperaturowa, niskotemperaturowa) A++
- $A \times B \times H=1900 \times 1000 \times 2300 \text{ mm}$
- $m=915 \text{ kg}$
- Min 5 lat gwarancji na urządzenie z automatyką i osprzętem
- Możliwość podłączenie do Internetu przez złącze Ethernet, oraz do BMS przez protokół MODBUS

Dla obiegu pompy ciepła i pomp opiegowych zainstalować energooszczędne pompy – zgodnie z wymogami ErP po roku 2017. Przed pompami montować filtry.

Projektowany węzeł cieplny z pompą ciepła należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa i naczyniem wzbiórczym – zgodnie ze specyfikacją węzła cieplnego.

Przed pompami ciepła zamontować zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 1/2' 3 bar oraz naczynie wzbiórcze N80 – 1 szt. Na instalacji wody zimnej przed podłączeniem do instalacji węzła cieplnego zamontować filtr, stację uzdatniania wody, zawór antyskażeniowy i zawory odcinające – wg schematu.

Próby szczelności i odbiór: wykonać próbę szczelności – zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producenta rur.

Usytuowanie powietrznej pompy ciepła na rysunku Sytuacji.

Wytyczne wykonania węzła cieplnego pompy ciepła

Sterowanie pracą układu.

Wszystkie układy sterowane są automatycznie poprzez czujniki temperatur i regulatory temperatury. Głównymi punktami sterowania będzie czujnik pogody umiejscowiony na ścianie budynku, czujniki wewnątrz zbiorników, oraz sterownik wewnętrzny umiejscowiony w reprezentacyjnej dla celów opiniotwórczych części budynku.

Uzdatnianie wody.

Instalację centralnego ogrzewania należy napełniać wodą uzdatnioną. Za filtrem wody projektuje się montaż stacji uzdatniania wody.

Pomiar ciśnienia oraz temperatury

Pomiar ciśnienia i temperatury za pomocą manometrów i termometrów tarczowych.

Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne w kotłowni wykonać z rur stalowych. Przewody mocować do ścian przy pomocy wsporników i uchwytów metalowych. Przejścia przez ściany w rurach osłonowych izolowane akustycznie. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne. Wszystkie elementy stalowe projektowanego węzła należy zabezpieczyć przed korozją.

Próby szczelności

Należy wykonać badanie szczelności instalacji węzła na zimno i na ciepło.

Izolacja termiczna

Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926), minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) wynosi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
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	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	mm

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Wytyczne branżowe.

Wytyczne BHP: w węźle cieplnym wymagana jest instalacja ochrony od porażeń prądem. Hałas pracujących urządzeń powinien być mniejszy od poziomu określonego w PN-81/E-06019, mniejszy niż 80dB. Kanały i otwory w posadzce należy zabezpieczyć pokryciem trwałym.

Wytyczne elektryczne: do pomp ciepła doprowadzić instalację elektryczną – zgodnie z częścią elektryczną.

Wytyczne architektoniczno – budowlane: wykonać niezbędne przejścia przez ściany, strop i posadzkę w rurach osłonowych. Pomieszczenie techniczne i pomieszczenie lokalizacji kotła – ściany wyrównać, ściany i posadzkę wykończyć płytkami.

OBLICZENIA I DOBORY URZĄDZEŃ

wg projektu instalacji centralnego ogrzewania (obliczenia wykonane OZC 6.6 Pro)
instalacja centralnego ogrzewania – 35 kW

Dobór pompy ciepła i urządzeń współpracujących :

1. Projektowanym głównym źródłem ciepła jest pompa ciepła powietrze/woda.

W projekcie dobrano

- Moc grzewcza nominalna w punkcie pracy wg EN14511 ($dT=5K$) dla A2W35 minimum 50 kW, dla A7W35 minimum 60 kW
- Pobór mocy elektrycznej w punkcie pracy wg EN14511 ($dT=5K$) dla A2W35 max. 14,9 kW, dla A7W35 max. 15 kW
- Współczynnik COP w punkcie pracy wg PN-EN14511 dla A2W35 minimum 3,4, dla A7W35 minimum 4,3
- Klasa efektywności energetycznej A++
- Sumaryczny poziom mocy akustycznej odniesiony do A (50 Hz – 10 kHz przy A7W35) max. 74 dB(A)
- Znamionowy pobór mocy dla parametrów S0W35 zgodnie z PN-EN14511 nie większy niż 19kW
- hermetyczna sprężarka spiralna (scroll), geometria sprężarki dostosowana do pracy grzewczej; rozmrażanie wymiennika przez rewersję
- Zintegrowany automatyczny pomiar wytworzonej i pobranej energii
- Min 5 lat gwarancji na urządzenie z automatyką i osprzętem
- Możliwość podłączenie do Internetu przez złącze Ethernet, oraz do BMS przez protokół MODBUS

2. Zbiornik buforowy dla co o pojemności 1000 l – 1 szt

3. Naczynie wzbiornicze przeponowe.

Przybliżona pojemność zładu: 600 dm³

Wymagana pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V_z \times \rho \times dte \quad (\text{dm}^3)$$

$$V_z = 600 \text{ dm}^3$$

$$\rho = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$$

$$dte = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 600 \times 0,9997 \times 0,0142 = 8,6 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p}$$

$$V_u = 8,6 \text{ dm}^3$$

$$p = p_{\text{st}} + 0,2 = 0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ bar}$$

$$p_{\max} = 3 \text{ bar}$$

$$V_n = 8,6 \times \frac{3 + 1}{3 - 1,1} = 8,6 \times \frac{4}{1,9} \approx 18 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze zamknięte typu Reflex N 80.

Wznośna rura bezpieczeństwa do naczynia wzbiorniczego

Zgodnie z PN-91/B-02414 pkt.2.3.5. średnica $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ nie mniej niż 20 mm

V_u - pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

0,7 - współczynnik przeliczeniowy

$$V_u = 8,6 \text{ dm}^3$$

$$d = 0,7 \sqrt{8,6} = 2,1$$

Przyjęto: $d_n = 20 \text{ mm}$

Rurę wzbiorniczą należy prowadzić ze spadkiem w jednym kierunku do lub od naczynia. Odcinki rur poziomych prowadzić ze spadkiem 5‰. W najniższym miejscu należy wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

4. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pompy:

$Q_k = 60 \text{ kW}$ – maksymalna trwała moc cieplna pompy

$p_{\max.} = 0,3 \text{ MPa}$ – maksymalne dopuszczalne ciśnienie w instalacji

$p_1 = p_{\max.} = 0,3 \text{ MPa}$ – nadciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa

$p_2 = 0 \text{ MPa}$ – nadciśnienie przy wylocie z zaworu bezpieczeństwa (rura wyrzutowa połączona z atmosferą)

$r_p = 2161 \text{ kJ/kg}$ – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$i_1 = 605 \text{ kJ/kg}$ – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym

$$p_1 + p_{\text{atm}} = 0,4 \text{ MPa}$$

$i_2 = 418 \text{ kJ/kg}$ – entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym $p_{\text{atm}} = 0,1 \text{ MPa}$

$\alpha_p = 0,42$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla par i gazów

(SYR typ 1915 1/2')

$\alpha_c = 0,27$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla cieczy (SYR typ 1915 1/2')

$\gamma_1 = 986 \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 55^\circ\text{C}$

Obliczenia:

m – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{r_p}$$

$$m = 3600 \cdot \frac{85}{2161} = 99,96 \text{ kg/h}$$

x_2 – ilość pary powstałej przy wypływie cieczy

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r_p}$$
$$x_2 = \frac{605 - 418}{2161} = 0,086$$

A_p – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla pary:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{K_1 \cdot 10 \cdot \alpha_p \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$
$$A_p = \frac{0,086 \cdot 99,96}{0,54 \cdot 10 \cdot 0,42 \cdot (0,3 + 0,1)} = 9,47 \text{ mm}^2$$

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (z wykresu normy PN-81/M-35630 dla pary nasyconej i $p_1 = 0,40 \text{ MPa}$) $K_1 = 0,54$

A_c – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla cieczy

$$A_c = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot 0,13 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma}} = \frac{(1 - 0,086) \cdot 99,96}{5,03 \cdot 0,13 \cdot 0,27 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 971,8}} = 30,30 \text{ mm}^2$$

A – wymagane pole przekroju zaworu: $A = A_p + A_c$, [mm²]

$$A = 13,4 + 42,9 = 56,3 \text{ mm}^2$$

d_0 – wymagana średnica siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}, \text{ mm}$$
$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 30,30}{\pi}} = 6,2 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 1/2',
średnica siedliska $d_0 = 12 \text{ mm}$. Ciśnienie początku otwarcia $0,3 \text{ MPa}$.

2. Instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla budynku gminnego ośrodka kultury sportu i rekreacji w Dobromierzu będzie pompa ciepła pracująca na parametrach 55/45°C zlokalizowana na parterze w pomieszczeniu technicznym. Do obliczania szczytowej mocy cieplnej przyjęto temperatury obliczeniowe zewnętrzne zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczeniowych temperatur zewnętrznych, a temperatury obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 r.) wraz z późniejszymi zmianami.

Zaprojektowano instalację systemu zamkniętego z dolnym rozprawdzeniem czynnika grzewczego o parametrach 55/45°C.

Przewody rozdzielcze z pomp ciepła poprowadzono na parterze pod stropem. Gwarancją prawidłowej pracy instalacji centralnego ogrzewania jest po jej zmontowaniu i uruchomieniu wykonanie regulacji hydraulicznej na zaworach termostatycznych przy grzejnikach. Celem regulacji jest uzyskanie projektowanych przepływów w rzeczywistych warunkach pracy instalacji.

Instalacja rozprowadzająca wykonana będzie z rur stalowych nierdzewnych w systemie złączy zaciskanych. Podejścia do grzejników wykonać rurami eval-Pex.

Przewody magistralne zasilające piony prowadzone będą pod stropem parteru. Na odejściu do pionów należy zamontować kompletną armaturę umożliwiającą odcięcie danego pionu. W celu odpowietrzenia instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki na końcach pionów. W przejściach przez stropy i ściany zakładać należy tuleje stalowe. Tuleje uszczelnić pianką poliuretanową. Przejścia przez ściany dylatacyjne i zewnętrzne należy wykonać jako wodoszczelne (w tulejach ochronnych i uszczelnić). Rury na parterze ułożyć ze spadkiem 0,1 % umożliwiając spust wody z instalacji.

Straty ciepła w budynku wynoszą: $Q_{c.o.} = 35\text{kW}$

Izolacja termiczna

Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926), minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K)) wynosi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
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	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	mm

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Grzejniki

Przewidziano zainstalowanie grzejników stalowych płytowych (dwupłytkowe lub trzy płytkowe) z podejściem dolnym bocznym typu KV z wbudowanym zaworem termostatycznym. Grzejniki mocowane do ścian budynku przy pomocy firmowych uchwytów mocujących. Dla regulacji wydajności instalacji grzejnikowej należy zainstalować na gałęzkach zasilających zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi. Na gałęzkach powrotnych należy zamontować śrubunki grzejnikowe z odcięciem.

W miejscu lokalnych zasyfonowań (zasyfonowania ze względu na skrzyżowania przewodów), główne poziome przewody rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania należy zaopatrzyć w najwyższym

punkcie w odpowietrznik automatyczny firmy TACO (lub innej) G ¾" DN15 PN16 100°C, a w najniższym punkcie w króciec spustowy z zaworem spustowym DN20 (zawór odcinający mufowy).

Przewody zasilające poszczególne grzejniki będą prowadzone w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian. Odpowietrzenie instalacji centralnego ogrzewania poprzez korki odpowietrzające, w które wyposażone są grzejniki oraz odpowietrzniki automatyczne firmy TACO (lub innej) G¾" DN15 PN16 100°C, zamontowane na końcówkach pionów instalacji centralnego ogrzewania (na przewodzie zasilającym), w najwyższych punktach instalacji.

Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez stropy i ściany budynku w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa materiału plastycznego.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierзова, z żeliwa, mosiądzu lub brązu PN16 100°C.

Mocowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych firmy HILTI (lub innej), do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów instalacji zapewniają ramiona kompensacyjne. W trakcie prowadzenia przewodów ze względu na wydłużalność cieplną przewidziano możliwość samokompensacji przewodów z zastosowaniem punktów stałych. Miejsce lokalizacji kompensatorów typu L (lutowanych z kolan i odcinków rur względnie giętych z rur) przewidziano przy przejściach rurociągów z poziomu na pion.

Rozstaw uchwytów przesuwnych oraz sposób wykonania kompensacji należy wykonać zgodnie z wytycznymi przyjętego do realizacji producenta rur.

Po wykonaniu całość instalacji centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej.

UWAGA:

Rozmieszczenie grzejników oraz trasę prowadzenia przewodów instalacji centralnego ogrzewania, w sposób szczegółowy przedstawiono w części rysunkowej projektu.

3. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych odbywać się będzie indywidualnie poprzez zastosowanie elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody o pojemności 5l. Podgrzewacze należy zabudować pod umywalkowo. Podgrzewacze należy zamówić z grupą bezpieczeństwa i zapewnić odpływ z zaworu bezpieczeństwa poprzez lejek do kanalizacji.

4. Wytyczne wykonania.

Wykonanie i odbiory robót

Roboty należy wykonać zgodnie z projektem oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót cz.II” Przewody c.o. w kotłowni należy poddać próbie ciśnieniowej łącznie z instalacją c.o. na ciśnienie 0,6MPa (próba na zimno). Przewody wody zimnej, ciepłej poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,9MPa łącznie z instalacjami poza kotłownią. Płukanie instalacji wykonać przy pomocy mieszaniny wody i sprężonego powietrza przy możliwie największym natężeniu przepływu i prowadzić do czasu gdy stężenie zanieczyszczeń będzie mniejsze od 0,5mm/l. Po próbie na zimno i uruchomieniu zerowym należy wykonać próbę na gorąco rurociągów, armatury, urządzeń przy ciśnieniu i temperaturze roboczej.

Czas trwania próby 72 godziny. W tym czasie należy wykonać regulację urządzeń i sprawdzić założone parametry pracy. Pierwsze napełnienie zładu należy wykonać wodą uzdatnioną. Wykonawca robót powinien dostarczyć pozytywną opinię kominiarską dotyczącą przewodów wentylacyjnych i spalinowych.

Kotłownię/pomieszczeni pomp ciepła wyposażać w:

- instrukcję obsługi,
- instrukcję BHP i ppoż,
- schematy instalacyjne,
- oznakowania na rurociągach,
- wyposażenie ppoż wg obowiązujących przepisów.

Zastosowane materiały

- Instalację wody użytkowej wykonać: z rur ze stali ocynkowanej,
- Armatura kotłowni o DN > 50 mm o połączeniach kołnierзовых, o DN < 50 mm połączenia gwintowane.
- Instalacja rozprowadzająca wykonana będzie z rur stalowych nierdzewnych w systemie złączek zaciskanych (wybrany system, zachować spójność producenta rur i złączek).
- Instalację centralnego ogrzewania zasilającą odbiorniki należy wykonać z rur eval-Pex

Wytyczne budowlane:

Centralę należy zamówić wraz z układem automatyki u producenta central z uwzględnieniem urządzeń sprzężonych do pracy z centralą oraz układ przeciwwamrożeniowy w nagrzewnicy w centrali. Powietrze zewnętrzne pobierane jest za pomocą czerpni żaluzjowej zabudowanej na ścianie na poddaszu zgodnie z rysunkiem i doprowadzone kanałem do centrali. Powietrze uzdatnione w centrali (filtrowane, ogrzewane) tłoczone jest kanałami do pomieszczenia sali, a następnie rozprowadzone do nawiewników. W celu niedopuszczenia do przekroczenia dopuszczalnego poziomu dźwięku w kanale, zaprojektowano tłumiki akustyczne na kanale nawiewnym oraz wywiewnym za centralą oraz tłumiki zabudowane po stronie czerpni i wyrzutni powietrza.

W okresach nie użytkowania pomieszczenia przewiduje się ograniczenie strumieni powietrza do ~30% strumieni obliczeniowych. W tym celu przewiduje się falowniki na wentylatorach nawiewnym i wywiewnym. Przyjęto system wentylacji z automatyką sterującą.

Wymiana powietrza w pomieszczeniu realizowana będzie w systemie góra-góra, z usytuowaniem elementów nawiewnych i wywiewnych instalacji w górnych strefach pomieszczenia, w płaszczyznach stropów podwieszonych.

Jako elementy nawiewne przyjęto nawiewniki wirowe typu NS-8 z puszkami rozprężnymi izolowanymi. Jako elementy wywiewne przyjęto wywiewniki wirowe typu NS-8 z puszkami rozprężnymi izolowanymi.

Temperatury powietrza nawiewanego układem centralnym (AHU01) w okresie zimowym/letnim wynosić będą odpowiednio $t_{noz}/t_{noc}=20^{\circ}\text{C}$ /nienormowana.

W celu wyregulowania instalacji na każdym odejściu przewiduje się zamontowanie wielopłaszczyznowych przepustnic regulacyjnych. Podłączenia nawiewników i wywiewników do instalacji zaprojektowano za pomocą elastycznych kanałów tłumiących hałas (np. typu SONODEC).

Należy kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone w pomieszczeniach zaizolować wełną mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały czerpne i wyrzutowy należy zaizolować wełną o grubości 50mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność i dymoszczelność (EIS). Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefy pożarowe, których nie obsługują powinny być obudowane materiałem o klasie odporności wymaganej dla elementów oddzielenia pożarowego tych stref pożarowych.

Na przejściu kanałów przez strop między poddaszem a salą należy zabezpieczyć kłapami p.poż.

Czyszczenie instalacji wentylacji mechanicznej

Wszystkie instalacje wentylacyjne należy w miarę możliwości przygotować pod kątem umożliwienia czyszczenia powierzchni wewnętrznych kanałów z użyciem maszyn. Przed lub za każdym kolaniem czy łukiem ze strony dostępnej należy wbudować zamykany otwór rewizyjny uzbrojony uszczelką o wielkości odpowiedniej dla końcówek lub szczotek czyszczących maszyny, proporcjonalny do gabarytu kanału do oczyszczenia.

Wytyczne wykonania wentylacji

Wytyczne instalacyjne:

- Przewidzieć wykonanie przebić w przegrodach konstrukcyjnych budynku. Przejścia kanałów przez przegrody uszczelnić.
- Montaż urządzeń zgodnie z katalogiem producenta. Należy zapewnić wymagane odległości montażowe dla wszystkich urządzeń.
- Należy wykonać wzmocnienie przejścia przewodów przez ściany pomieszczeń.
- Zapewnić dostęp do elementów regulacyjnych (przepustnic) i urządzeń umożliwiając ich serwisowanie.
- W przewodach poziomych wentylacji o $L>10\text{m}$ należy zastosować otwory rewizyjne. Między otworami rewizyjnymi nie stosować więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°
- Kanały nawiewne oraz wywiewne należy zaizolować wełną mineralną grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 50mm w płaszczu z folii aluminiowej i dodatkowo zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi.

Wytyczne budowlano-konstrukcyjne:

- W ścianach wykonać otwory dla przejść kanałów wentylacyjnych i osadzenia kłap pożarowych.

Otwory powinny być większe o min. 60 mm od wymiarów poprzecznych kanałów. Szczeliny w ścianach i w stropach, w miejscach przejść instalacji wentylacyjnych, należy uszczelnić po ich zamontowaniu.

- Należy wykonać szczegóły zabudowy elementów instalacji wentylacyjnych w stropach podwieszonych.
- Stropy podwieszone powinny mieć konstrukcję umożliwiającą dostęp do instalacji. Montaż wszystkich stropów podwieszonych, w których zabudowano urządzenia oraz elementy nawiewne i wywiewne instalacji wentylacyjnych, należy wykonać po zmontowaniu, uruchomieniu i wyregulowaniu instalacji wentylacyjnych.
- Instalacje wentylacyjne usytuowane poniżej sufitów podwieszonych należy obudować.

Wytyczne elektryczne

- Należy wykonać zasilanie elektryczne urządzeń zastosowanych w projekcie, ujętych w tabeli.
- Przewidzieć zabezpieczenia zgodne z zaleceniami producenta.
- Urządzenia podłączone do instalacji elektrycznych należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe.
- Instalacje i urządzenia należy uziemić, a na króćcach elastycznych zamontować przewody wyrównawcze.

Wytyczne automatyki

- Urządzenia powinny być wyposażone w niezbędną, kompletną automatykę, która powinna uwzględniać funkcje:
 - a) regulacja temperatury powietrza nawiewanego,
 - b) zabezpieczenie urządzeń i ich elementów,
 - c) sygnalizacja parametrów i stanów pracy,
 - d) przełączanie cykli pracy urządzeń,
 - e) funkcje obsługi (np. programowanie cykli pracy).
- Automatyka powinna być kompletna z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć i zawierać szafy zasilająco-sterownicze, z sterownikami,
- W czasie pożaru wentylatory wentylacji bytowej powinny zostać wyłączone.

Uwagi

- Wszystkie długości i wymiary kanałów należy zweryfikować na budowie. Wszystkie przebiegi przed wykonaniem należy na budowie z wyprzedzeniem sprawdzić z branżą architektoniczno-konstrukcyjną.
- Kanały wentylacyjne mocować na podwieszeniach lub podporach.
- Przy montażu instalacji zachować kolejność zapewniającą dostęp do montowanych instalacji.
- Zapewnić sygnalizację stanów awaryjnych na tablicy sterowniczej.
- Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji przeprowadzić ich regulację.
- Użytkownik/wykonawca powinien przeszkolić pracownika w obsłudze i konserwacji urządzeń wentylacyjnych/klimatyzacyjnych.
- Urządzenia montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją projektową, DTR i instrukcją obsługi.
- Wszystkie urządzenia i osprzęt powinny posiadać wymagane przepisami dopuszczenia i atesty.
- Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z PN-87/B-02151/02.

a. Uwagi końcowe

Całość robót montażowych i towarzyszących wykonać, poddać próbom i odbiorom zgodnie z niniejszą dokumentacją, polskimi normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

I.D Instalacje elektryczne

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Zlecenie Inwestora.
2. Wizja lokalna oraz inwentaryzacja dokonana przez autorów opracowania.
3. Robocze uzgodnienia z Inwestorem.
4. Przepisy, normy i technologie dla stosowanych materiałów i urządzeń.
5. PN, PN-EN, PN-ISO, certyfikaty i aprobaty techniczne.
6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
7. Warunki techniczne i umowy na dostarczenie mediów.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany budowy i przebudowy instalacji elektrycznych budynku Gminnego Ośrodka Kultury, Sportu i Rekreacji w Dobromierzu.

W ramach inwestycji planuje się:

- Budowę dedykowanej rozdzielniczy kotłowni dla pompy ciepła RPC
- Budowę WLZ pomiędzy przyłączem energetycznym, a projektowaną rozdzielnicą RPC
- Wymianę istniejących opraw oświetleniowych na oświetlenie energooszczędne;
- Przebudowę instalacji odgromowej;

1. Charakterystyka stanu istniejącego

Istniejący budynek Gminnego Ośrodka Kultury, Sportu i Rekreacji w Dobromierzu jest zasilany ze złącza napowietrznego. Obecnie moc przyłączeniowa i system rozdziału energii nie pozwala na zasilanie nowoprojektowanej pompy ciepła.

2. Układ zasilania docelowy

Ze względu na potrzebę zwiększenia mocy zapotrzebowanej związanej z zabudową pompy ciepła należy wystąpić do TAURON Dystrybucja S.A. z wnioskiem o rozdział instalacji z mocą dobraną do nowej pompy ciepła. Wobec powyższego należy od przyłącza energetycznego TAURON Dystrybucja S.A. wybudować WLZ w relacji od złącza kablowego ZK do rozdzielniczy pompy ciepła RPC. Dla zasilania nowoprojektowanej pompy ciepła projektuje się dedykowaną rozdzielnicę kotłowni RPC, którą należy zasilić obwodem wyprowadzonym ze złącza energetycznego kablem YKYżo 5x16mm²

3. Rozdzielnice

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano rozdzielnicę RPC 0,4 kV w obudowie o stopniu ochrony IP44. W rozdzielniczy należy zabudować aparaturę kompaktową, modułową na szynie TH-35. Na schemacie rozdzielniczy RPC podano wyliczone bilanse mocy dla poszczególnych obwodów. Z rozdzielniczy RPC zasilić należy urządzenia pompy ciepła. W rozdzielniczy RPC należy przewidzieć rezerwę na wprowadzenie obwodów z instalacji PV (panele fotowoltaniczne)

4. Instalacja oświetleniowa kotłowni

Pomieszczenie kotłowni posiada obecnie instalację oświetleniową

5. Oświetlenie ogólne budynku

Istniejące oprawy w budynku GOKSIR-u należy zdemonstować. W ich miejsce należy zamontować nowe oprawy o lepszej efektywności świetlnej i energetycznej wraz z wysoką ochroną przed olśnieniem. Projekt przewiduje wymianę istniejących opraw z tradycyjnymi świetłówkami TL i żarówkami kompaktowymi na oprawy ze źródłem światła LED.

Do zasilania opraw w pomieszczeniach wykorzystać istniejącą instalację. W razie zmiany lokalizacji oprawy wykonać sztukówkę przewodem o tym samych parametrach. W pomieszczeniach gospodarczych, sanitariatach o dużej wilgotności zamontować oprawy oznaczone o stopniu ochrony IP 44.

Przy wejściach do budynków projektuje się wymianę istniejących opraw oświetleniowych tak aby dostosować wejścia do nowej aranżacji GOKSIR. Wszystkie lampy zewnętrzne wykonać w stopniu ochrony IP 54.

Zaprojektowane oświetlenie oprócz lepszych parametrów elektrycznych, zapewni również polepszenie samopoczucia podczas użytkowania oświetlenia, która poprawi warunki pracy, nauki i relaksu.

Projektuje się oświetlenie na poziomie nie mniejszym niż (zgodnie z normą):

- | | |
|---|--------|
| • sale typu pracownia, biura | 500 lx |
| • korytarze | 150 lx |
| • schody | 150 lx |
| • pomieszczenia sanitarne | 200 lx |
| • biblioteka | 500 lx |
| • czytelnia | 500 lx |
| • pomieszczenie techniczne | 200 lx |
| • pomieszczenia gospodarcze i socjalne, kuchnia | 300 lx |
| • szatnie, garderoba | 300 lx |

6. Przewodowanie

Instalacje elektryczne wykonane będą przewodami miedzianymi o izolacji na napięcie 750V w I grupie obciążeń jako natynkowe.

Poszczególne ciągi przewodów i kabli prowadzić maksymalnie po wspólnych trasach w korytkach i drabinkach, listwach, rurkach instalacyjnych zachowując wypełnienie do 75% w stosunku do teoretycznej pojemności.

Podejścia przewodów do lamp, naświetlaczy zewnętrznych, urządzeń instalacji sanitarnych wykonać w rurkach instalacyjnych.

7. Instalacja ochrony od porażeń

W projektowanym pomieszczeniu kotłowni instalacja wykonana będzie w układzie sieciowym TN-S co oznacza, że począwszy od rozdzielnic głównej nN przewód neutralny „N” będzie izolowany na całym swym przebiegu od przewodu ochronnego „PE”. Ochrona od porażeń będzie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację wszystkich elementów metalowych i konstrukcji budynku.

Zapewni to zastosowanie w instalacji wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w połączeniu z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA i ekwipotencjalizację zapewniającą połączenia wyrównawcze.

8. Uziom

Uziemienie nowoprojektowanej rozdzielniczy należy połączyć z istniejącym uziomem budynku. Jeżeli po zmierzeniu rezystancji tak wykonanego uziomu nie będzie spełniony warunek $R < 10\Omega$ należy istniejący uziom rozbudować o następne(dodatkowe) elementy pionowe.

W miejscach połączenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z przewodami uziemiającymi powinny znajdować się zaciski kontrolne. Zaciski te powinny znajdować się na wysokości 0,3 m nad powierzchnią ziemi.

9. Instalacja połączeń wyrównawczych

Miejscowe połączenia wyrównawcze przewidziano przewodem LY16 (DY16) Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć stalowe elementy pomieszczenia kotłowni wszystkie piony instalacji wodnych, c.o., parowych, kanały wentylacji mechanicznej, ciągi drabinek i korytek kablowych, przewody ochronne „PE”. Magistralę połączeń wyrównawczych przyłączyć do istniejącego GPW.

10. Instalacja przeciwprzepięciowa

W rozdzielniczy RPC zaprojektowano ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia 1+2 (klasy B+C).

11.Instalacja odgromowa

Istniejący budynek posiada instalację odgromową. W związku z projektowanym ociepleniem szkoły należy istniejące przewody odprowadzające prowadzić w warstwie ocieplenia w rurkach ochronnych do prowadzenia instalacji odgromowej w ociepleniu. Dla złącza kontrolnego należy wykonać skrzynki kontrolne do elewacji z drzwiczkami rewizyjnymi w kolorze elewacji.

12.Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych

a) Wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzieliń p.poż. należy uszczelnić masami pęcznjącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych,

b) Przepusty przez ściany zewnętrzne budynku poniżej poziomu terenu zabezpieczyć przed możliwością wnikania gazów palnych do wnętrza budynku,

1. Bilans mocy

RK

Odbiory	Ilość	moc zainst.	współcz. jednocz.	moc oblicz.
	szt.	kW	-	kW
Pompa ciepła	1	15,0	0,7	10,5
Pompa sterowanie	1	0,3	1,0	0,3
Suma				10,8

I.D.2

2. Obliczenia

Wyliczenie spadku napięcia od ZK do RPC

$$\Delta U = 100 \times P \text{ (kW)} \times l \text{ (m)} / \gamma \times s \text{ (mm}^2\text{)} \times U_n^2 \text{ (V)}$$

$$\Delta U_1 = 100 \times 15,3 \times 20 / 56 \times 16 \times 400^2 = 0,21 \%$$

$$\Delta U_2 = 100 \times 15 \times 16 / 56 \times 16 \times 400^2 = 0,17\%$$

$$\Delta U = 0,38 \%$$

Maksymalny spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego

I.D.3

3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawstwo instalacji elektrycznej winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującemu odpowiednią jakość robót.

4. Wykaz norm i przepisów

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza

P SEP-E-004. Norma SEP Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN 90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

P SEP E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia Ochrona przeciwporażeniowa

P SEP-E-0002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania wyznaczanie mocy zapotrzebowanej.

PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

I.E Fotowoltaika

1. Cel opracowania.

Celem opracowania jest budowa mikro instalacji fotowoltaicznej typu "Off- grid" o mocy 16,43 kWp niepołączonej z siecią energetyczną, z częściowym magazynowaniem energii - do zasilania energią elektryczną wybranych obwodów instalacji wewnętrznej GOKSiR z OZE. Z obwodów tych przewiduje się zasilanie projektowanej pompy ciepła o łącznej maksymalnej mocy elektrycznej do 15 kW oraz innych energochłonnych urządzeń z dziennym poborem energii elektrycznej.

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- instalacje stałoprądowe DC generatora PV oraz zespołu akumulatorów BATT.
- instalacje prądowe AC obwodów zasilanych z PV - ACLOAD oraz przyłączenie systemu do istniejącej wewnętrznej instalacji nN odbiorcy - .ACGRID
- zabudowę paneli PV, inwerterów, rozdzielnic oraz kabli łączących poszczególne elementy systemu a w tym:
 - montaż 62 szt polikrystalicznych paneli fotowoltaicznych na dachu wraz z okablowaniem
 - montaż 2 trójfazowych inwerterów hybrydowych przystosowanych do pracy równoległej.
 - montaż rozdzielnic: RPVDC, RACL, RACG, RBAT oraz zespołu akumulatorów w pomieszczeniu nr 012 w dobudówce do budynku GOKSiR.
 - montaż instalacji ACGRID wraz z podłączeniem do istniejącej rozdzielni głównej obiektu (RG)
 - montaż instalacji ACLOAD wraz z podłączeniem do projektowanej rozdzielni pompy ciepła RPC w pom 012.
 - podłączenie konstrukcji wsporczej i systemowej generatora PV do istniejącej instalacji odgromowej na budynku GOKSiR

3. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Inwestora.
2. Rozmowy przeprowadzone z przedstawicielem Inwestora
3. Wizja lokalna w obiekcie.

4. Materiały wykorzystane przy sporządzaniu opracowania.

1. Inwentaryzacja własna
2. Aktualne przepisy ustawy Prawo budowlane oraz normy i dane techniczne.
3. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 1997 r.Nr 54,poz.348 ze zm.)
4. Rozporządzenia i normy :
 - a. Rozporządzenie MI z dnia 12.04.2002. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie..
 - b. PN-IEC(HD)60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - c. N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - d. PN-EN 32305- 1,2,3 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
 - e. PN-HD 60364 -7-712 Fotowoltaiczne systemy zasilania.
5. Katalog TF Kable „Kable i przewody elektroenergetyczne” - edycja czerwiec 2015.
6. PN-HD 60364 .Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długo-trwała przewodów.
7. Karty katalogowe paneli fotowoltaicznych.
8. Karty katalogowe inwerterów.

5. Zagospodarowanie terenu.

Budynek GOKSiR wybudowany na podstawie wielokąta ,jako skrajny w szeregu zabudowy zwartej o miejskim charakterze , równolegle do ul. Pl. Wolności w Dobromierzu.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna na dachu obiektu nie zmienia dotychczasowego sposobu zagospodarowania terenu i nie zmienia sposobu użytkowania istniejącego obiektu budowlanego lub jego części.

Ograniczenia inwestycji.

Brak ograniczeń. Budynek znajduje się na terenie historycznego układu urbanistycznego. W pobliżu budynku GOKSiR nie istnieją żadne przeszkody terenowe które ograniczałyby poprawne działanie instalacji PV.

Na podstawie oględzin nie stwierdzono, by projektowany montaż paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami stwarzał zagrożenia do dalszego użytkowania budynku.

Oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Planowana inwestycja nie wprowadza żadnych dodatkowych utrudnień dla środowiska i nie zwiększy uciążliwości dla otoczenia.

6. Charakterystyka ogólna. Parametry instalacji PV .

Opis budynku, Ogólne parametry techniczne.

Trójkondygnacyjny budynek GOKSiR z wystawą frontową północną. Dach quasi płaski pokryty papą wielospadową o różnych kątach pochylenia. (3° - 5°)

Projektuje się montaż wielosegmentowego generatora PV o łącznej liczbie 62 szt polikrystalicznych paneli PV o mocy 265 Wp każdy, rozmieszczonych na całej dostępnej powierzchni dachu wg rysunku nr F01 na konstrukcji systemowej dla dachów płaskich i wsporczej. Projekt konstrukcji wsporczej jest przedmiotem odrębnego opracowania. Wystawa północna budynku GOKSiR skutkuje konfiguracją generatora zgodną z geometrią budynku. Azymut projektowanego generatora wyniesie 0° od kierunku południowego przy różnych kątach elewacji dla poszczególnych segmentów generatora PV. I tak:

1. Panele o nr od 1 do 32 – kat nachylenia 22° (2 x 16 szt)
2. Panele o nr od 33 do 62 – kat nachylenia 12°

Projektowane mniejsze pochylenie paneli w części frontowej generatora wynika z potrzeby zachowania estetyki frontu budynku (panele nie będą j widoczne od frontu budynku nawet ze znacznej odległości) Rys. F02

Projektowany generator PV osiągnie moc $P_{PV} \leq 16,43$ kWp i pozwoli uzyskać moc elektryczną w obwodzie ACLOAD $P_{el} \geq 16,0$ kW którą wytworzą 2 trójfazowe inwertery hybrydowe przystosowane do pracy równoległej i pracujące w trybie Off-grid /backup . W tej konfiguracji całość energii z PV przekazywana jest do obwodu ACLOAD, a jej nadwyżka ładuje akumulatory i stabilizuje pracę całego systemu w dzień przy zmieniającym się okresowo nasłonecznieniu. Przy niewystarczającej ilości energii z PV i BATT inwertery „doładują” obwód ACLOAD z sieci. Całkowity zanik energii z PV i wyczerpanie się akumulatorów skutkuje automatycznym przełączeniem tego obwodu na zasilanie z sieci ACGRID w czasie krótszym niż 15 ms co nie powoduje żadnych ujemnych skutków dla urządzeń podłączonych do ACLOAD. **W tej konfiguracji nie ma możliwości oddawania energii elektrycznej do sieci** . Zastosowana w inwerterach automatyka przełącza również obwód ACLOAD na tryb pracy z sieci w przypadku wystąpienia obciążenia większego od mocy znamionowej tego obwodu nawet jeśli w tym czasie energia z PV jest wystarczająca, co zapobiega uszkodzeniom inwerterów.

Zaprojektowane inwertery hybrydowe są przystosowane do pracy równoległej wyjść ACLOAD a synchronizacja pracy (napięcia, częstotliwość , kąt fazowy) uzyskują poprzez wzajemną komunikację (parallel communication port) bez konieczności stosowania dodatkowych modułów komunikacyjnych . Komunikacja z siecią LAN poprzez porty RS232/USB/CAN .Schemat blokowo-funkcjonalny projektowanej instalacji przedstawiono na rys. F00

Wymagane prace przygotowawcze. / w gestii inwestora/

Przed przystąpieniem do montażu instalacji PV należy :

1. Przygotować pomieszczenie techniczne w przybudówce (nr 012) do montażu urządzeń. (adaptacja budowlana)
2. Uzupełnienie oświetlenia. Zapewnić natężenie oświetlenia na poziome $E \geq 300$ Lx .

3. Zapewnić wentylację tego pomieszczenia.

Koszty powyższych prac uwzględniono w kosztorysie prac remontowo-budowlanych.

7. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe.

Konstrukcja wsporcza

opis projektanta konstruktora

Konstrukcja systemowa.

Na dachu budynku GOKSiR na konstrukcji wsporczej - projektuje się montaż konstrukcji systemowej paneli PV dla dachów płaskich składającej się z trójkątów systemowych o regulowanym rozstawie i kącie nachylenia, profili wielorowkowych, śrub montażowych, klem bocznych i środkowych, certyfikowanych wg PN-573-3, PN-515 lub DIN 1725-T1 i DIN 17615-T1. Wskazówki montażowe konstrukcji systemowej w zał. _

8 Opis techniczny instalacji PV.

Instalacja DC – generator PV.

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy 16,43 kWp składa się z 62 szt. polikrystalicznych paneli o mocy 265 Wp każdy równoważnych z typami: Heckert 265 Wp, SOVA 265Wp zamontowanych na dachu budynku GOKSiR

Całość generatora PV zostanie podzielona na 3 Stringi w następującej konfiguracji:

Nr 1 i 2 - 2 Stringi po 20 szt paneli każdy, połączonych szeregowo

Nr 3 - 1 String - 22 szt paneli, połączonych szeregowo

Stringi zostaną podłączone do wejść DC projektowanych Inwerterów hybrydowych.(2+1)

Maksymalne napięcie biegu jałowego U_{OS} na Stringu nr 3 (22 panele) wyniesie:

$$U_{OS} = N_{PS} \cdot U_{OC} = 22 \times 37,5 [V] = 825 [V]$$

gdzie: N_{PS} – liczba paneli w Stringu (22)

U_{OC} - maksymalne napięcie jałowe dla paneli równoważnych. (37.5 V)

i jest mniejsze od dopuszczalnego napięcia DC na wejściu projektowanych Inwerterów.

($U_{DCmax} = 900 V$)

Maksymalny prąd DC dla paneli równoważnych $I_{DC} = 8,48 A$

Maksymalny prąd wejściowy DC inwertera $I_{DCM} = 18.6 A < I_{DC Stringu} (2 \times 8,48 A)$.

Konfigurację generatora PV przedstawiono na Rys F01. Karty równoważności paneli z wykazem wymaganych certyfikatów w zał.

Obwody DC stringów nr 1-2 dla paneli o numerach 62- 21 wykonane przewodami Solarflex

2 x 2x 6 mm² a dla stringu nr 3 z paneli o nr 1-22 przewodami Solarflex 2 x 4 mm² będą prowadzone po pokryciu dachu w rurach instalacyjnych. Pod panelami bez osłony, mocowane opaskami zaciskowymi do profili wielorowkowych i śrub młotkowych w obrębie każdego panela.

Poza obrysem generatora prowadzenie przewodów w rurze instalacyjnej RL(K)HF $\phi 28mm$ odpornej na UV na uchwytych klejonych do papy – do zejścia pionowego po ścianie południowej budynku na parter do pom. technicznego (012).

W jednej rurze ułożyć przewody 2 stringów tego samego inwertera. Instalację rur prowadzić pionowo po ścianie w bruździe do przepustu przez ścianę do pomieszczenia tech. (nr 012)

Przebieg instalacji po ścianie północnej na rys.F03

Rozdzielnica RPVDC

W pomieszczeniu nr 012 na ścianie wschodniej projektuje się rozdzielnicę RPVDC klasy IP65 (typ równoważny IG702035-56m firmy Schrack) wyposażoną w modułowe rozłączniki stringów wyzwalane zdalnie wyłącznikiem pożarowym (typ równoważny SA440 - 40A + wyzwalacz wzrostowy MZ203 firmy Hager), zabezpieczenia nadprądowe DC C13 A/1000 V dla obu biegunów każdego ze Stringów oraz w ochronniki przepięciowe klasy B+C (typy równoważne EX9BP-N- 2p-C13A i EX9UEP 1200 V firmy NOARK).

Przewidywany spadek napięcia dla prądu roboczego na najbardziej oddalonym od RPVDC obwodzie DC wyniesie:

$\Delta U_{DC} = I_n \times [2L/\gamma S] = 8,68 \times [2 \times 50/55 \times 6] = 2,63 \text{ [V]}$ I jest pomijalnie mały dla spodziewanego napięcia roboczego na stringu (570 V)

gdzie :

I_n - robocze natężenie prądu DC w Stringu w [A]

γ - konduktancja dla Cu (55 m/Ωmm²)

S - przekrój poprzeczny przewodu Solarflex w [mm²]

L- długość obwodu w [m](ok 75m)

Obciążalność prądowa długotrwała przewodu Solarflex o S=4 mm wg PBUE z.10 tab. 16 wynosi

$I_d = 33 \text{ A}$ i jest wielokrotnie większa od spodziewanego prądu zwarcia w stringu. ($I_{zws} = 8,95 \text{ A}$ dla paneli równoważnych. Montaż na ścianie wschodniej pom 029 wg rys. F04. Schemat połączeń na Rys.F05

Inwertery.

W celu przetworzenia energii DC z paneli PV projektuje się montaż w pomieszczeniu 012 dwóch hybrydowych inwerterów trójfazowych o mocy znamionowej $P_{AC} = 10 \text{ kW}$ każdy i wyposażonych w 2 MPP-trackery na każdym z dwu wejść DC. Projektowane Inwertery są przystosowane do równoległej pracy wyjść ACLOAD w trybie hybrid/Off-grid i posiadają moduły przełączające na zasilanie z sieci w przypadku braku zasilania z instalacji PV i baterii akumulatorów. Wyposażone są również w moduł ładowania baterii aku o napięciu 48 V DC i regulowanym prądzie ładowania w zakresie 5 - 200 A każdy.

Inwertery posiadają klasę izolacji IP-20 i są wyposażone w liczniki wyprodukowanej energii elektrycznej w odczycie chwilowym i sumacyjnym od pierwszego uruchomienia. Posiadają również moduły komunikacyjne w standardzie RS-231/USB oraz Intelligent Port w standardzie RS-485/Modbus.

Komunikacja umożliwia przesyłanie danych zmiennych z instalacji do sieci LAN oraz synchronizację inwerterów przy pracy równoległej.

Karta równoważności i wykaz wymaganych certyfikatów inwerterów w zał. Typ równoważny:

Solar Infini 3 f 10 kW firmy MPP Solar – Orvaldi . Montaż na ścianie obok RPVDC . Rys F04.

Rozdzielnia RACL

Obwody AC Load z inwerterów zostaną wprowadzone do RACL (typ równoważny IM009022

13 mod firmy Schrack) połączeniem zewnętrznym natynkowo ,przewodami N2XH-J 5 x 4mm² w kanale instalacyjnym bez halogenowym połączone na wspólnej szynie bez zabezpieczeń od strony inwerterów z zachowaniem jednoimiennej kolejności przewodów liniowych. Na przewodzie wspólnym zabezpieczenie rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami gG 50 A.(32.5 kW- typ równoważny Tytan II/-50 A firmy Schrack)

Zaciski PE inwerterów i zacisk PE rozdzielni połączyć z szyną PE rozdzielni RPC i rozdzielni RACG. Zacisku tego nie należy łączyć z instalacją odgromową na dachu. Podłączenia przewodów inwertera w RACL przy użyciu terminali zaciskowych typu ZUG. Stosować dławice wyłączanie w dolnej części obudowy rozdzielni. Połączenie RACL z RPC w pomieszczeniu kotłowni kablem YKY 5 x 10 mm² w rurze instalacyjnej RLHF $\phi 32\text{mm}$. Schemat połączeń na rys. F06

Rozdzielnia RACG

Do zasilania wejść AC inwerterów projektuje się rozdzielnię 24 mod. równoważną z typem IM008151 firmy Schrack wyposażoną w modułowy rozłącznik izolacyjny wyzwalany wyłącznikiem pożarowym (typ równoważny SA463 + wyzwalacz wzrostowy MZ203) , 3 polowy rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami gG 50 A od strony zasilania (typ równoważny Tytan II/50A firmy Schrack) oraz ochronnik przepięciowy klasy B+C (typ równoważny DS250VG firmy Citel) Jako zabezpieczenia obwodów ACGrid inwerterów projektuje się wyłączniki samoczynne nadmiarowo-prądowe typu S303 C25 A dla każdego inwertera.

Połączenie rozdzielni RACG z rozdzielnią główną budynku przedstawiono w odrębnym opracowaniu.

Połączenia RACG z inwerterami natynkowo w bez halogenowym kanale instalacyjnym przewodami N2XH-J 5 x 4mm² . Zasilanie z RPC/ RG kablem YKY 5 x 10 mm²

Instalacja pożarowego wyłącznika prądu w obiekcie jest przedmiotem odrębnego opracowania. Schemat połączeń na Rys.nr F07.

Bateria akumulatorów . Rozdzielnia RBAT

W celu zmagazynowania nadwyżek energii elektrycznej produkowanej przez generator PV projektuje się baterię akumulatorów o pojemności 480 Ah/ 48 V wspólną dla wszystkich trzech inwerterów i umożliwiającą wydatek zmagazynowanej energii elektrycznej $E = 18,432 \text{ kWh}$ co odpowiada poborowi mocy 1,8 kW w ciągu 10 h przy 80% rozładowaniu.

Bateria składa się z 16 szt akumulatorów żelowych o pojemności 120 Ah/12 V każdy (4 gałęzi po 4 szt) połączonych wg rys F08. (Typ równoważny MW 120Ah/12V firmy MW Power)

Bateria połączona jest do rozdzielni RBAT przewodami

2 x LY25 mm² ułożonymi w kanale instalacyjnym bez halogenowym .(RBAT- typ równoważny IG702031

firmy Schrack) Połączenia między akumulatorami przy użyciu klem i przewodów systemowych. (osprzęt dostawcy Aku)

W rozdzielni projektuje się zabezpieczenie obwodu baterii wyłącznikiem kompaktowym mocy wyzwalanym zdalnie wyłącznikiem pożarowym obiektu. Nastawa prądu awaryjnego wyłączenia 80 A Typ równoważny HNA100H + wyzwalacz wzrostowy HXA0004A firmy Hager) Prąd ładowania baterii $I_A \leq 50 \text{ A}$ (ustawić w Inwerterach 2 x 25 A)

Połączenie RBAT z inwerterami przewodami 2 x LY 16 mm² w kanale instalacyjnym.

Posadowienie baterii akumulatorów na konstrukcji wsporczej na wysokości $60 \geq H \leq 100 \text{ cm}$ nad posadzką. Schemat połączeń na rys F08.

Komunikacja

Projektowane inwertery są przystosowane do pracy równoległej wyjść ACLOAD. Wzajemną synchronizację uzyskują poprzez złącza komunikacyjne:

1. Parallel port – (port pracy równoległej) połączenie „każdy z każdym” kablami w standardzie RS232 dostarczany wraz z inwerterami lub
2. Current Sharing Port - (port podziału prądu) połączenie „każdy z każdym” specjalnymi kablami dołączonym do inwerterów. Schemat połączeń we wskazówkach montażowych . Konfigurację inwerterów do pracy równoległej należy przeprowadzić przy użyciu załączonego do inwerterów programu sterującego i załączonej instrukcji.

W celu przesłania danych zmiennych z inwerterów (parametry , archiwum, ustawienia) do sieci LAN i odczytywanie ich na dowolnym PC należy w inwerterach zainstalować karty komunikacyjne SNMP i połączyć je przewodem FTP 4 x 2 x 0.8/ wtyki RJ 45 z 3 portowym Routerem połączonym z LAN GOKSiR. Do realizacji powyższej funkcji należy doprowadzić do pomieszczenia 012 sieć komputerową obiektu przewodem FTP 4 x 2 x 0.8 mm².(zadanie w gestii inwestora) Schematy połączeń we wskazówkach montażowych. Konfiguracja połączeń przy pomocy programu sterującego i instrukcji.

10. Bilans mocy i energii.

Projektowana zmiana sposobu ogrzewania obiektu i montaż pompy ciepła skutkuje znacznym wzrostem poboru energii elektrycznej.. Montowana instalacja PV w znacznym stopniu zbilansuje ten pobór i tak :

1. Roczne zużycie energii elektrycznej przez projektowaną powietrzną pompę ciepła o maksymalnej mocy elektrycznej (LA 60 TU) $P_{PC} = 15 \text{ kW}$ dla czasu pracy $T = 1500 \text{ h/rok}$ wyniesie: **$E_{PC} = 22\,500 \text{ kWh/rok}$**
2. Roczna produkcja energii elektrycznej przez projektowaną instalację fotowoltaiczną E_{PV}

$$E_{PV} = W_n \times P_{PV} \times \mu \text{ [kWh]}$$

$$E_{PV} = 1020 \times 1.14 \times 16.43 \times 0.87 = \mathbf{16621 \text{ kWh/rok}}$$

gdzie:

W_n – wskaźnik nasłonecznienia dla lokalizacji Świdnica przy średnim kącie elewacji 18° odczytany z tabeli [Lit1]

P_{pv} – moc projektowanego generatora PV w [kWp] (16,43 kWp)

μ -- współczynnik wydajności paneli odczytany z danych katalogowych producenta paneli równoważnych.(0.87)

Przy założeniu 5% wskaźnika strat wynikających z niemożności zagospodarowania całości wyprodukowanej przez PV energii elektrycznej, rzeczywista wartość E_{PV} wyniesie odpowiednio

$$E_{PVR} = 15,789 \text{ kWh.}$$

Z powyższego wynika , że projektowana instalacja fotowoltaiczna pokryje w **70,1 %**

zużycie energii elektrycznej przez pompy ciepła co zdecydowanie obniży koszty ogrzewania obiektu.

11 Instalacja Odgromowa.

Obiekt jest wyposażony w instalację odgromową wykonaną przewodem odgromowym Fe/Zn $\phi 8 \text{ mm}$ w formie zwodów poziomych ułożonej na wspornikach na pokryciu dachu.

Do instalacji odgromowej należy podłączyć metalowe konstrukcje wsporcze i systemowe wszystkich części instalacji PV na dachach. Połączenia wykonać drutem odgromowym Fe/Zn $\phi 8 \text{ mm}$ przy pomocy odgromowych złączy systemowych. (np. firmy AN-KOM) . W celu ochrony paneli PV przed wyładowaniem piorunowym projektuje się montaż zwodu poziomego wzdłuż górnej krawędzi wszystkich segmentów generatora PV , drutem Fe/Zn $\phi 8 \text{ mm}$. Montaż do ram paneli przy użyciu systemowych złączy rynnowych (typ równoważny AN06 firmy AN-KOM) z zastosowaniem śruby mocującej

o długości 80 mm .

12. Ochrona przeciwporażeniowa.

Projektowane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-HD-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” Dla części AC instalacji jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

Po stronie dwubiegunowej i odizolowanej od ziemi instalacji DC nie ma technicznych możliwości skutecznego zabezpieczenia przed porażeniem w przypadku jednoczesnego bezpośredniego dotyku przewodów pod napięciem DC. Porażenie przy dotyku tylko jednego z biegunów instalacji DC w stosunku do ziemi odniesienia nie jest możliwe.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielniach RPVDC i RACG zaprojektowano ochronniki przepięciowe klasy B+C w związku z zagrożeniem przepięciami od wyładowań atmosferycznych zarówno na obu biegunach poszczególnych Stringów (DC) oraz na przewodach liniowych i neutralnym części AC. Projektowane inwertery posiadają ponadto wewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe po stronie DC i AC (standard)

14. Karty katalogowe i wymagane certyfikaty.

Karty katalogowe równoważnych paneli i inwertera wraz z wykazem wymaganych certyfikatów w załączeniu.

I.F Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Inwestor : Gmina Dobromierz, 58-170 Dobromierz, Pl. Wolności 24

Obiekt : Budynek gminnego ośrodka kultury, sportu i rekreacji

Adres : 58-170 Dobromierz, Dobromierz, działka nr 137/33, jednostka ewidencyjna Dobromierz 021903_2, Dobromierz 0004, powiat świdnicki, województwo dolnośląskie

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów – **montaż rusztowań, przygotowanie elewacji do prac dociepleniowych, malowania, prace wykończeniowe.**
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych – **budynek narożny w zwartej zabudowie.**
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi - **na działce nie ma elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsca i czas ich występowania :
 13. **Montaż rusztowań**
 14. **Prace na wysokości – możliwość upadku**
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych – **kierownik budowy powinien poinstruować pracowników o zagrożeniach prac na wysokościach i ogólnych zasadach bhp.**
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń – **na budowie nie ma stref szczególnie niebezpiecznych.**
7. **Kierownik budowy ma obowiązek sporządzić Plan BIOZ.**

I.G Informacja o dopuszczalnych odstępstwach

Projektant nie wskazuje innych dodatkowych przypadków niż określone w ustawie Prawo Budowlane. Zgodnie z art. 36a ust.5 ustawy Prawo Budowlane nieistotne odstępstwo od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę i jest dopuszczalne, o ile nie dotyczy zmian wskazanych niżej tj. zmian dotyczących :

- ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz jeżeli zmiany nie wymagają uzyskania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów, wymaganych przepisami szczególnymi.
- Projektant nie określa innych dodatkowych przypadków.

Uwagi :

- *Roboty budowlane należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i normatywami technicznymi, obowiązującymi przepisami BHP i zgodnie ze sztuką budowlaną .*
- *Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia, czy wymienione w projekcie materiały wykończeniowe posiadają wymagane przepisami atesty zgodne z klasą obiektu. W przypadku, gdy materiały, w chwili przystąpienia do realizacji, nie posiadają wymaganych atestów lub gdy nie spełniają wymaganej dla lokalu klasy odporności ogniowej należy odstąpić od zamawiania i montażu tych materiałów i bezzwłocznie zawiadomić o zaistniałej sytuacji Głównego Projektanta, który w porozumieniu z inwestorem poda materiał zastępczy.*
- *Wszystkie czynności podczas ocieplenia budynku powinny być zgodne z przepisami prawa budowlanego i aktualną instrukcją ITB dotyczącą wykonania systemu ocieplenia ścian zewnętrznych budynków. Materiały stosowane do ocieplenia powinny posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.*

opracowanie:

ARCHITEKTURA

KONSTRUKCJA

INSTALACJE SANITARNE

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I FOTOWOLTAIKA

mgr inż. architekt Radosław Boguszewski

inż. Janusz Kandefer

mgr inż. Małgorzata Karbowiak

mgr inż. Daniel Kociemba