

64-920 PIŁA
ul. Okrzei 18
tel./fax. 067 / 215 20 25
e-mail: studiofilar@interia.pl
NIP 764-110-64-57
REGON 570301697

FILAR
Studio Projektu Budowlanego

rok powstania 1996

**Prowadzimy usługi
w zakresie
wykonania**

Projektów budowlano-
wykonawczych
wszystkich branż,
wszelkich obiektów

Inwentaryzacji
obiektów istniejących

Kosztorysów

Badań
geotechnicznych
gruntu

Map geodezyjnych

Nadzoru
inwestorskiego
oraz autorskiego

Audytów
energetycznych

Certyfikacji
energetycznej

Analiz, doradztwa,
opinii i ekspertyz
technicznych

Koncepcji
programowych
i przestrzennych

Raportów
oddziaływania
na środowisko

Studiów
uwarunkowań

Wyceny
Nieruchomości

Obsługi inwestycji

Zebrań materiałów
wyjściowych

Specjalizacja biura

Projekty obiektów
służby zdrowia

Projekty
termomodernizacyjne

Zaawansowane
techniki grzewcze

EGZ.NR 1

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: Powiat Oleśnicki
ul. J. Słowackiego 10
56-400 Oleśnica

OBIEKT: Budynek A Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych
w Sycowie

PROJEKT: Poprawa efektywności energetycznej oraz
ograniczenie niskiej emisji w budynkach ZSP
w Sycowie

STADIUM: Projekt budowlano-wykonawczy

BRANŻA: Budowlana, Sanitarna, Elektryczna

ADRES: Daszyńskiego 42, 56-500 Syców
jedn. ew. 021407_4, obr. Syców 1, dz, nr 17/1

PROJEKTOWAŁ:
branża budowlana i sanitarna
mgr inż. Krzysztof Ratajczak

PROJEKTOWAŁ:
branża elektryczna
mgr inż. Jarosław Pałasz

SZEF PRACOWNI:
inż. Marcin Górnzy

Piła, 05 września 2018 r.

Spis zawartości teczki

Część opisowa

1. DANE OGÓLNE	5
1.1. Podstawa opracowania	5
1.2. Zakres opracowania	5
1.3. Opis stanu istniejącego	5
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BUDOWLANE	6
2.1. Roboty remontowe elewacji	6
2.1.1. KG-System grzewczy z kotłownią gazową	6
2.1.2. Wymiana drzwi zewnętrznych szklonych $U=1,4$ (Drzwi zewnętrzne PCV szklone)	6
2.1.3. Wymiana drzwi PCV pełnych $U=1,3$ (Drzwi PCV w ścianie N)	6
2.1.4. Wymiana drzwi drewnianych na drzwi pełne PCV $U=1,3$ (Drzwi drewniane klepkowe w ścianie E)	6
2.1.5. Wymiana stolarki okiennej z profili PCV $U=0,9$ (Stolarka okienna drewniana zespolona)	6
2.1.6. docieplenie - stropodach (Stropodach łącznika)	7
2.1.7. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad gankiem wejściowym)	7
2.1.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna części sportowej - wschodnia)	7
2.1.9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad nieogrzewaną piwnicą)	8
2.1.10. Wymiana stolarki okiennej z profili PCV $U=0,8$ (Stolarka okienna PCV w części dydaktycznej i sportowej)	8
2.1.11. KGPC-System CWU z kotłem gazowym i pompą ciepła (ciepła woda użytkowa)	8
2.1.12. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)	8
2.1.13. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna w łączniku)	9
2.2. Docieplenie ścian	9
2.3. Materiały do docieplenia	9
2.4. Etapy wykonania docieplenia ścian zewnętrznych	10
2.4.1. Przygotowanie podłoża	10
2.4.2. Obróbki blacharskie	11
2.4.3. Mocowanie płyt styropianowych	11
2.4.4. Wykonanie warstwy zbrojonej siatką	12
2.4.5. Docieplenie ościeży okiennych	13
2.4.6. Wykonanie tynku strukturalnego	13
2.5. Pozostałe prace termomodernizacyjne	13
2.5.1. Dach budynku A	13
2.5.2. Mocowanie na elewacji elementów instalacji technicznych	13
3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE SANITARNE	13
3.1. Przebudowa instalacji grzewczej	13
3.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej	14
3.2.1. Próba szczelności instalacji	14

3.3.	Kotłownia gazowa.....	15
3.3.1.	Dobór kotła.....	15
3.3.2.	Dobór pomp ciepła.....	15
3.3.3.	Opis ogólny działania	15
3.3.4.	Technologia kotłowni	16
3.3.5.	Detekcja gazów	17
3.3.6.	Instalacja wod.-kan. w kotłowni.....	17
3.3.1.	Remont ogólny pomieszczenia kotłowni	17
3.3.2.	Instalacja gazu.....	17
4.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE ELEKTRYCZNE	17
4.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego.....	17
4.2.	Instalacja fotowoltaiczna PV	18
4.2.1.	Dobór urządzeń	18
4.2.2.	Opis połączeń	19
4.2.3.	Układ pomiarowy	19
4.2.4.	Prowadzenie kabli	20
4.2.5.	Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej	20
4.2.6.	Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej	20
4.2.7.	Zabezpieczenia jednostek wytwórczych	20
4.2.8.	Automatyka sterująca	20
4.2.9.	Uwagi końcowe.....	20
4.3.	Opis dotyczący bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie wykonywania robót	21
4.3.1.	Zakres robót dotyczący zamierzenia budowlanego.....	21
4.3.2.	Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.	21
4.3.3.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	21
4.3.4.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót.....	21
4.3.5.	Prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót.	21
4.3.6.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót.....	22
5.	OBLICZENIA	22
6.	INFORMACJA DO PLANU BIOZ	22
7.	UWAGI KOŃCOWE.....	23

Załączone dokumenty

- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego
- Zaświadczenie Izby Zawodowej
- Oświadczenie Projektanta

Część rysunkowa

	Mapa sytuacyjna	1:500
B-01	Rzut piwnic	1:100
B-02	Rzut parteru	1:100
B-03	Rzut I piętra	1:100
B-04	Rzut II piętra	1:100
B-05	Elewacje części wschodniej	1:100
B-06	Zestawienie stolarki otworowej	----
B-07	Schemat docieplenia ściany	----
B-08	Mocowanie płyt styropianowych	----
B-09	Wzmocnienia w narożnikach otworów	----
B-10	Docieplenie cokołu budynku	----
B-11	Docieplenie nadproża	----
B-12	Docieplenie ościeży okiennych	----
B-13	Docieplenie muru podokiennego	----
B-14	Docieplenie muru powyżej połaci dachowej	----
B-15	Połączenie z kratką wentylacyjną	----
S-01	Rzut piwnic – instalacje c.o. i c.w.u.	1:100
S-02	Rzut parteru – instalacje c.o. i c.w.u.	1:100
S-03	Rzut I piętra – instalacje c.o. i c.w.u.	1:100
S-04	Rzut II piętra – instalacje c.o. i c.w.u.	1:100
S-05	Schemat technologiczny kotłowni	1:100
S-06	Schemat komina	-
E-1.	Rzut piwnicy – wymiana opraw oświetleniowych	1:100
E-2.	Rzut parteru – wymiana opraw oświetleniowych	1:100
E-3.	Rzut I piętra – wymiana opraw oświetleniowych	1:100
E-4.	Rzut II piętra – wymiana opraw oświetleniowych	1:100
E-5.	Rzut dachu – instalacja fotowoltaiczna PV	1:100
E-6.	Schemat instalacji fotowoltaicznej (PV) i R-PV	1:100

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego termomodernizacji budynku A
w ramach zadania „Poprawa efektywności energetycznej oraz
ograniczenie niskiej emisji w budynkach ZSP w Sycowie”
Syców, ul. Daszyńskiego 43

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem oraz jego przedstawiciela
- Audyt energetyczny budynku nr 51/39/2017 oprac. B. Bogacz, dostarczony przez Inwestora
- Ustawa Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z
- w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy (Rozporządzenie
- Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej
- Polskie Normy, Europejskie Normy, normatywy i przepisy budowlane
- inwentaryzacja zakresowa,
- wizja lokalna w terenie,

1.2. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja obejmuje swym zakresem część budowlaną – projekt termomodernizacji budynku szkolnego A Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Sycowie, przy ul. Daszyńskiego 42.

1.3. Opis stanu istniejącego

Rozpatrywany budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej, murowanej (rok budowy 1986 r.). Wielobryłowy, podpiwniczony, o wysokości 3 kondygnacji nadziemnych, w części dydaktycznej oraz 1 kondygnacji nadziemnej w części będącej kotłownią.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BUDOWLANE

2.1. Roboty remontowe elewacji

W ramach prac remontowych elewacji należy wykonać:

1. Szczegółowy zakres robót remontowych został przedstawiony oraz szczegółowo opisany na rysunkach remontowych elewacji nr B-1 do B-5. Roboty remontowe w zakresie wymiany stolarki wraz z określeniem parametrów nowej stolarki przedstawia dodatkowo rysunek B-6.

W ramach prac termomodernizacyjnych całego budynku należy wykonać:

1. Szczegółowy zakres robót termomodernizacyjnych został opisany w pkt 15.1 Audytu Energetycznego nr 51/39/2017 z dnia 31.10.2017 opracowanie mgr inż. Bogusław Bogacz tj.:

2.1.1. KG-System grzewczy z kotłownią gazową

Ulepszenie obejmuje wymianę kotłów węglowych na kondensacyjny kocioł gazowy o mocy nominalnej 170/186 kW, wymianę armatury i urządzeń pomocniczych, wymian instalacji i grzejników żeliwnych na grzejniki płytowe wyposażone w armaturę grzejnikową z głowicami termostatycznymi. Pompy obiegowe o mocy nie większej niż 100W każda. Uwaga: Od istniejącej kotłowni zostaną odłączeni pozostali odbiorcy ciepła i po modernizacji kotłownia zasilać będzie tylko zespół dydaktyczno - sportowy. Koszty stałe wytworzenia energii cieplnej podzielono na system grzewczy i system cwu proporcjonalnie do zapotrzebowania na energię ciepłą, a w szczególnym przypadku również do zapotrzebowania na moc.

2.1.2. Wymiana drzwi zewnętrznych szklonych $U=1,4$ (Drzwi zewnętrzne PCV szklone)

Istniejące drzwi wymienić.

Powierzchnia wymiany stolarki: 10,16 m²

2.1.3. Wymiana drzwi PCV pełnych $U=1,3$ (Drzwi PCV w ścianie N)

Wymienić na drzwi o wymaganych parametrach izolacyjnych Powierzchnia wymiany stolarki: 4,00 m²

2.1.4. Wymiana drzwi drewnianych na drzwi pełne PCV $U=1,3$ (Drzwi drewniane klepkowe w ścianie E)

Wymienić na drzwi o wymaganych parametrach izolacyjnych

Uwagi: wymiana uwzględnia również również demontaż i utylizację stolarki starej Powierzchnia wymiany stolarki: 2,00 m²

2.1.5. Wymiana stolarki okiennej z profili PCV $U= 0,9$ (Stolarka okienna drewniana zespolona)

Istniejącą stolarkę wymienić na okna z profili siedmiokomorowych PCV z wkładką termiczną o $U_f 0,8$ z szybą z ciepłą ramką 0,6

Uwagi: wymiana uwzględnia również demontaż i utylizację stolarki starej oraz montaż nawiewników higrosterowanych
Powierzchnia wymiany stolarki: 9,13 m²

2.1.6. docieplenie - stropodach (Stropodach łącznika)

Powierzchnia docieplenia: 32,80 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty EPS laminowane papą o $\lambda = 0,033$ W/mK-grubość: 0,20 m, $\lambda = 0,033$ W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m²K)

Uwagi: Na uprzednio przygotowanym podłożu, kleić płyty EPS laminowane jednostronnie papą. Po przyklejeniu położonego ciasno EPS, pokryć papą termozgrzewalną Standard. Prace wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Koszt ocieplenia obejmuje montaż warstwy ocieplającej, pokrycie papą, obrobienie kominów i wymianę opierzeń w niezbędnym zakresie.

2.1.7. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad gankiem wejściowym)

Powierzchnia docieplenia: 8,50 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty EPS o $\lambda = 0,032$ W/mK - grubość: 0,19 m, $\lambda = 0,032$ W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie stropu złożonym systemem izolacji cieplnej ETICS, płytami EPS o $\lambda = 0,032$ W/mK, stosując wyłącznie system zamknięty ociepleń. Prace ociepleniowe wykonywać zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009. Całkowita powierzchnia docieplenia obejmuje powierzchnię strat ciepła. Uwaga - do przyklejenia styropianu grafitowego używać kleju uniwersalnego lub kleju używanego do zatapiania siatki.

2.1.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna części sportowej - wschodnia)

Powierzchnia docieplenia: 55,56 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty EPS o $\lambda = 0,032$ W/mK - grubość: 0,14 m, $\lambda = 0,032$ W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Uwagi: Roboty ociepleniowe rozpocząć po zlikwidowaniu istniejących zawilgoceń i po zabezpieczeniu ścian przed ponownym zamakaniem. Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej, złożonym systemem izolacji cieplnej ETICS, płytami EPS o $\lambda = 0,032$ W/mK, stosując wyłącznie systemy zamknięte ociepleń. Prace ociepleniowe wykonywać zgodnie z instrukcją ITB nr 447/2009. W kosztach ocieplenia uwzględniono także wszelkie obróbki występujących otworów. Całkowita

powierzchnia docieplenia obejmuje powierzchnię strat ciepła wraz z otworami. Do obliczenia powierzchni docieplenia przyjęto metodę uproszczoną wg wymiarów zewnętrznych przegrody, tj. łącznie z powierzchnią otworów (koszt wyprawienia ościeży, jak również wymiany obróbek blacharskich jest porównywalny do kosztów ocieplenia powierzchni tychże otworów). Uwaga - do przyklejenia styropianu grafitowego używać kleju posiadającego Attest ITB do stosowania ze styropianem grafitowym

2.1.9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad nieogrzewaną piwnicą)

Powierzchnia docieplenia: 92,40 m²

Materiał dociepleniowy: Pianka poliuretanowa

zamkniętokomórkowa - grubość: 0,08 m, lambda: 0,023 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,234 W/(m²K)

Uwagi: Prace ociepleniowe wykonać przez natrysk pianki PUR zamkniętokomórkowej o grubości warstwy końcowej równej 8 cm

2.1.10. Wymiana stolarki okiennej z profili PCV U= 0,8 (Stolarka okienna PCV w części dydaktycznej i sportowej)

Istniejącą stolarkę wymienić na okna z profili siedmiokomorowych z 3 uszczelkami z wkładką termiczną o Uf 0,8 z pakietem 3 szybowym i z ciepłą ramką 0,5

Uwagi: wymiana uwzględnia również demontaż i utylizację stolarki starej oraz montaż nawiewników higrosterowanych

Powierzchnia wymiany stolarki: 600,83 m²

2.1.11. KGPC-System CWU z kotłem gazowym i pompą ciepła (ciepła woda użytkowa)

Istniejący kocioł węglowy i podgrzewacze elektryczne zostaną zastąpione kondensacyjnym kotłem gazowym wspólnym z systemem grzewczym oraz kaskadą 2 pomp ciepła typu powietrze/woda pokrywającymi w 90% zapotrzebowanie na energię cieplną niezbędną do podgrzania cwu. Modernizacja instalacji spowoduje rezygnację z miejscowego podgrzewania cwu w podgrzewaczach elektrycznych na centralne przygotowanie cwu i doprowadzenie jej do punktów odbioru. Układ cyrkulacyjny z pompą. Zasobniki cwu 2x750 l, pompa ładująca.

2.1.12. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 5,97 m²

Materiał dociepleniowy: Płyta izolacyjna oklejone jednostronnie płytą GK - grubość: 0,06 m, lambda: 0,022 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,285 W/(m²K)

Uwagi: Płyty izolacyjne kleić do ściany w sposób zalecany przez producenta po uprzednim odpowiednim przygotowaniu podłoża. Powierzchnię warstwy docieplenia wykończyć tak jak powierzchnię z płyt GK.

2.1.13.docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna w łączniku)

Powierzchnia docieplenia: 30,13 m²

Materiał dociepleniowy: Płyta izolacyjna oklejona jednostronnie płytą GK - grubość: 0,06 m, lambda: 0,022 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,284 W/(m²K)

Uwagi: Płyty izolacyjne kleić do ściany w sposób zalecany przez producenta po uprzednim odpowiednim przygotowaniu podłoża. Powierzchnię warstwy docieplenia wykończyć tak jak powierzchnię z płyt GK.

2.2. Docieplenie ścian

Zaprojektowano termomodernizację budynku zgodnie z wytycznymi audytu energetycznego. Głównym elementem jest docieplenie ściany w technologii lekkiej, mokrej. W planowanej termomodernizacji przewidziano zastosowanie systemu silikatowo-silikonowego, barwionego w masie na styropianie. W związku ze specyfiką obiektu oraz położeniem w terenie szczególnie narażonym na występowanie alg i grzybów projektowane jest oraz wymagane jest na etapie realizacji od Oferenta, zastosowanie systemu o podwyższonych parametrach jakościowych tzn. gwarancja na wyrób powinna wynosić co najmniej 5 lat, ponadto wskazane jest by producent systemu ociepleniowego posiadał system zapewnienia jakości ISO potwierdzony certyfikatem (dodatkowym atutem będą inne certyfikaty w tym zakresie). Oferowany system silikonowy, barwiony w masie musi posiadać aktualną aprobatę techniczną, certyfikaty i atesty. Kolorystykę elewacji według załączonych rysunków, dla systemu przyjętego do realizacji należy przekazać proponowaną kolorystykę do biura projektowego celem potwierdzenia właściwego doboru kolorów z palety barw producenta systemu przyjętego do realizacji.

2.3. Materiały do docieplenia

W celu spełnienia powyższych warunków technicznych, proponuje się zastosowanie następujących materiałów budowlanych:

- **materiał izolacyjny** - materiałem izolacyjnym jest styropian grafitowy, płyty styropianowe do docieplenia ścian muszą również spełniać dodatkowe wymagania:
 - wymiary płyt: 50x100 cm
 - grubość płyty 15 cm

- przewodność cieplna $\lambda=0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- powierzchnia płyt: szorstka, po krojeniu z bloków płaska lub profilowana
- krawędzie płyt: ostre, bez wyszczerbień, proste lub profilowane
- sezonowanie: od 2 do 6 tygodni w zależności od technologii produkcji
- **zaprawa klejowa**
 - do przyklejenia styropianu grafitowego do podłoża
- **siatka**, odporna alkalicznie, 158 g/m²
- **klej do siatki** – do stosowania na styropianie oraz odpowiednio na wełnie mineralnej nałożona warstwa kleju powinna wynosić min. 1,6 mm, a zatopiona siatka nie może być widoczna,
- **powłoka gruntująca pod tynk silikatowo-silikonowy**
- **wyprawa tynkarska** –, silikatowo-silikonowa, barwiona w masie, o uziarnieniu frakcji wykończeniowej grubości do 2,0 mm
- **grunt pod farbę elewacyjną silikatowo -silikonową**
- **farba elewacyjna** (do powierzchni nieocieplanych, np. kominy)– silikonowa
- **kołki do mocowania styropianu** – z tworzywa sztucznego, odpowiadające wymaganiom Instrukcji ITB 334/2002, lub atestowane kołki zalecane przez producenta systemu docieplenia;
- **listwy narożne** - kątowe aluminiowe z wklejoną fabrycznie siatką z włókna szklanego
- zastosowany system musi posiadać klasyfikację – NRO
UWAGA w obrębie granicy stref pożarowych docieplenie ścian wykonać z wełny mineralnej o szerokości 4 m od granicy strefy na pełnej wysokości ściany.

2.4. Etapy wykonania docieplenia ścian zewnętrznych

2.4.1. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża należy rozpocząć od skucia luźnych części tynków, tynków zagrzybionych i zawilgoconych oraz spękanych, następnie wykonać czyszczenie powierzchni ścian, całe podłoże ścian czyścić szczotkami stalowymi i zmyć elewacje pod ciśnieniem, w celu oczyszczenia jej z brudu, kurzu i luźnych elementów elewacji, luźnych starych powłok malarskich.

Wszystkie nierówności i odkucia luźnych elementów elewacji zewnętrznych należy wyrównać zaprawą tynkarską.

W ramach prac przygotowawczych należy wprowadzić pod tynk wszelkie przewody i kable elektryczne. W tym celu przewody i kable wprowadzić do rurek ochronnych z tworzywa sztucznego np. z pvc. Prace te wykonać z należytą starannością.

W celu obniżenia chłonności podłoża w miejscach istniejącej powierzchni ściany, należy przed przystąpieniem do przyklejania płyt styropianowych, zgodnie ze sztuką budowlaną należy zagruntować istniejące podłoże emulsją do gruntowania. Po oczyszczeniu elewacji i wyrównaniu zaprawą oraz po zagruntowaniu należy przeprowadzić próbę z przyczepnością zaprawy klejowej.

Kilka kostek (około 8 - 10 szt.) o wym. 10x10 cm należy przykleić do podłoża zaprawą klejową w różnych miejscach elewacji. Po czterech dniach można wykonać próbę ręcznego oderwania próbek od ściany. Można założyć, że podłoże charakteryzuje się wystarczającą wytrzymałością, jeżeli podczas próby odrywania nastąpi zerwanie materiału izolacyjnego (styropianu), a warstwa klejowa mocująca materiał izolacyjny do ściany pozostanie nieodspojona.

Przy nierównościach podłoża do 10 mm, należy zastosować szpachlówkę systemową lub zaprawę cementową 1:3 z dodatkiem dyspersji mineralnej w ilości wagowej około 4-5%.

Przy nierównościach podłoża elewacji od 10 do 20 mm, należy zastosować takie same rozwiązanie do 10 mm ale wykonane w kilku warstwach.

W przypadku nierówności powyżej 20 mm, należy zastosować przyklejenie styropianu o odpowiedniej grubości. W rozpatrywanych obiektach podłoże do wyrównania obejmować będzie ściany cokołu po skuci istniejącej cegły licowej, Ościeża okienne, a także inne nierówności które ujawnią się w trakcie mycia ciśnieniowego elewacji, dotyczy to skruszałych i skorodowanych tynków, które odspoją się w trakcie przygotowania podłoża.

2.4.2. Obróbki blacharskie.

Przed przystąpieniem do robót związanych z dociepleniem należy zdemontować parapety i opierzenia ściany wykonane z blachy. Nowe rynny, rury spustowe, parapety oraz opierzenia należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, o grubości 0,55 mm.

2.4.3. Mocowanie płyt styropianowych.

Płyty styropianowe należy mocować do podłoża poziomo (wzdłuż dłuższej krawędzi), z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych za pomocą zaprawy klejowej. Niedopuszczalne jest występowanie masy klejącej w spoinach.

Zaprawę klejową należy rozkładać na płytach w postaci pasma (3-4 cm) po obwodzie płyt i kilku placków zaprawy o średnicy 8-12 cm rozmieszczonych centralnie na powierzchni płyt, lub według instrukcji systemu docieplenia.

Łączna powierzchnia nałożonej masy klejowej powinna wynosić co najmniej 40% płyty.

Grubość masy klejącej nie powinna przekraczać 1 cm. Po nałożeniu masy klejowej na płytę należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany i dokładnie docisnąć.

Układanie płyt musi być przeprowadzone w taki sposób, by pomiędzy płytami nie powstały szczeliny większe niż 2 mm.

Klej nie może znaleźć się na bocznych krawędziach płyt. W celu uniknięcia otwartej spoiny pionowej należy po przyciśnięciu płyty, a przed przyklejeniem następnej płyty usunąć nadmiar wypływającego kleju.

Niedopuszczalne jest szpachlowanie styków zaprawą klejową. W celu uniknięcia pofalowania elewacji, uskoki pomiędzy płytami należy zeszlifować

przy pomocy packi do szlifowania, powstałe uszkodzenia lub otwarte fugi należy wypełnić dociętymi paskami ze styropianu.

Płyty należy układać od dołu ściany do góry z przesunięciem spoin pionowych co każdą warstwę. Po przyklejeniu kilku płyt (4-6 szt.) należy je dobić do powierzchni ściany pacą drewnianą.

Całą powierzchnię po zakończeniu klejenia (przed rozpoczęciem wykonywania warstwy zbrojonej) należy dokładnie wyrównać przez przetarcie papierem ściernym. Dodatkowo mocowanie płyt styropianowych należy wzmocnić za pomocą łączników z tworzywa (grzybki). Typ, rodzaj o raz długość zastosowanych łączników wykonać zgodnie z instrukcją

W momencie mocowania łączników zaprawa klejowa musi być w zaawansowanym stadium wiązania, praktycznie najwcześniej trzeciego dnia po przyklejeniu. Łączniki po uprzednim nawierceniu otworów należy wsunąć poprzez płyty styropianowe, po czym wkręcić za pomocą wiertarki z wkręćkami (łączniki wkręcane) lub wbić (łączniki wbijane).

Należy zwrócić uwagę aby łączniki nie wystawały ponad powierzchnię płyt styropianowych. Kołki plastikowe można mocować nie wcześniej niż po upływie 24 godzin od przyklejenia płyt, gdy zaprawa jest już dostatecznie twarda. Wszystkie główki kołków wbić w styropian w taki sposób by możliwe było okrycie ich krążkami styropianowymi o grubości 1 cm.

2.4.4. Wykonanie warstwy zbrojonej siatką

Po upływie 3 dni od zakończenia mocowania płyt styropianowych można przystąpić do wykonywania warstwy zbrojonej, rozpoczynając od nałożenia na warstwę styropianu zaprawy klejowej za pomocą pacy zębatej pionowym pasami o szerokości rolki siatki z włókna szklanego. Warstwę zbrojoną należy wykonać w jednej operacji, rozpoczynając od góry ściany

Po odcięciu odpowiedniej długości pasa siatki i przymocowaniu go w kilku miejscach w warstwie zaprawy klejowej, trzeba zatopić siatkę w warstwie kleju przy pomocy pacy. Pasy układa się tak, aby pomiędzy sąsiednimi pasami powstały zakłady o szerokości minimum 10 cm. Przed ułożeniem siatki z włókna szklanego należy w narożnikach wypukłych i wklęsłych budynku wkleić listwy narożne kątowe z przyklejoną fabrycznie siatką z włókna szklanego. Zaprawę zbrojącą rozprowadza się równomiernie przy pomocy pac zębatych. Siatkę z włókna szklanego należy wcisnąć przy pomocy rakli tak, aby była niewidoczna i całkowicie zatopiona w jednej trzeciej grubości warstwy zbrojącej od strony zewnętrznej. Po nałożeniu siatki w pobliżu haków rusztowania, na nacięcie należy nałożyć dodatkowy pasek siatki i zatopić w zaprawie klejącej. Przy krawędziach otworów okiennych i drzwiowych najpierw przykleja się siatkę z włókna szklanego o wymiarach 25 x 35 cm.

Na wysokości ściany do linii parapetów parteru oraz przy wejściach do klatek schodowych, siatkę z włókna szklanego należy ułożyć podwójnie.

Po zatopieniu siatki w kleju trzeba dokładnie wyrównać warstwę klejową, przy pomocy pacy metalowej gładkiej.

2.4.5. Docieplenie ościeży okiennych.

Ościeża okienne należy docieplić paskami z płyt styropianowych. Technologia montażu oraz przygotowanie podłoża są identyczne jak montaż styropianu na ścianach elewacji. Wzmocnienia oraz wykończenie według rysunku szczegółowego.

2.4.6. Wykonanie tynku strukturalnego.

Jako warstwę tynkową zaprojektowano tynk silikatowo-silikonowy, barwiony w masie, o drobnej fakturze baranka (2,0 mm). Wyprawę tynkarską należy wykonywać nie wcześniej niż po 3 dniach od wykonania warstwy zbrojącej.

W celu uniknięcia widocznych płaszczyzn styku między wyschniętym a świeżo nakładaną masą tynkarską, należy zapewnić wystarczającą ilość robotników, co pozwoli na płynne wykonanie wypraw. Wszystkie roboty związane z dociepleniem ścian zewnętrznych należy wykonywać również zgodnie z technologią wykonywania dociepleń w wybranym systemie.

Roboty związane z dociepleniem ścian zewnętrznych budynku należy prowadzić w temperaturach od +5°C do +25°C.

2.5. Pozostałe prace termomodernizacyjne

Pozostałe prace termomodernizacyjne wynikające z zakresu audytu, wykonać zgodnie z opisem audytu oraz załączonymi rysunkami.

2.5.1. Dach budynku A

W ramach prac remontowych zaprojektowano pokrycie dachu budynku A (skrzydło główne) papą termozgrzewalną dwuwarstwowo - wierzchniego krycia oraz podkładową, w klasie pożarowej REI 30.

2.5.2. Mocowanie na elewacji elementów instalacji technicznych

Projektuje się czasowy demontaż elementów wyposażenia technicznego, i innych elementów zamontowanych na elewacjach, na czas wykonania docieplenia. Istotne jest zapewnienie stabilnego ponownego montażu tychże elementów po wykonaniu docieplenia na przedłużonych markach i uchwytach mocujących.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE SANITARNE

3.1. Przebudowa instalacji grzewczej

Zaprojektowano wymianę instalacji centralnego ogrzewania, na nową wodną, pompową, systemu zamkniętego, o parametrach 75/550C. Zasilanie w ciepło z nowoprojektowanej kotłowni w budynku A. Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz c.w.u. dla obiektu wynosi: $Q = 152,06 \text{ kW}$

Rozprowadzenie głównych przewodów poziomych w kanałach podłogowych oraz pod sufitami kondygnacji. Instalację grzewczą wykonać z rur ze stali węglowej łączonej poprzez zaciskanie. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego. Przewody układać tak, aby w rurze ochronnej nie występowały żadne łączenia rur

przewodowych. Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym i bocznym. Projektowane grzejniki połączyć z instalacją, na zasilaniu, poprzez zawory grzejnikowe, niklowane, z nastawą wstępną oraz na powrocie, poprzez zawory powrotne. Zawory grzejnikowe wyposażyć w głowice termostacyjne.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi, montowane na końcach głównych pionów sekcyjnych oraz poprzez odpowietrzniki stanowiące standardowe wyposażenie grzejników. Przewody instalacji prowadzić ze spadkiem 3 ‰ od pionu głównego.

Regulację hydrauliczną zrealizować poprzez nastawy zaworów sekcyjnych, podpionowych i grzejnikowych.

Izolację cieplną przewodów c.o. wykonać w następujący sposób:

Instalacja grzewcza musi zapewniać:

- regulację centralną poprzez montaż automatyki pogodowej w kotłowni,
- regulację miejscową temperaturową o działaniu PI (proporcjonalno-całkującym) poprzez montaż grzejnikowych zaworów termostacyjnych

3.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Zasilanie w wodę z istniejącego przyłącza do budynku. Ciepła woda o parametrach 55/10oC przygotowywana będzie centralnie w kotłowni. W punktach poboru 45/10 oC. Zaprojektowano wykonanie nowej instalacji wody zimnej od wodomierza głównego. Przewody instalacji wykonać z rur z tworzyw sztucznych (PE-x) łączonych poprzez złączki zaciskowe. Wszystkie przewody ciepłej wody zaizolować gotowymi otulinami ze spienionego polietylenu o gr. min. 20mm, /zabezpieczenie antyroszeniowe/.

Przewody prowadzić pod sufitami kondygnacji z podejściem do zasilanych przyborów. Kompensację wydłużeń liniowych uzyskuje się poprzez odpowiednie prowadzenie przewodów oraz przez zastosowanie elementów kompensujących. Graniczna długość przewodów nie wymagająca kompensacji wynosi 5m. Na poziomych, prostoliniowych odcinkach przewodów stosować kompensatory osiowe mieszkowe co 10 mb lub U-kształtowe, naprzemiennie z punktami stałymi również co 10 m. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego. Przewody układać tak, aby w rurze ochronnej nie występowały żadne łączenia rur przewodowych.

W zakresie robót wykonaniu podlegają również prace naprawcze i odtworzeniowe w z związku z wymianą instalacji w budynku.

3.2.1. Próba szczelności instalacji

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności wodą lub powietrzem o ciśnieniu 1,5 raza większe od roboczego. Na czas wykonywania próby ciśnieniowej odłączyć od instalacji wszystkie urządzenia. Z wykonanej próby szczelności sporządzić protokół. Po zakończeniu próby szczelności przeprowadzić dezynfekcję instalacji.

Obliczenia

Zapotrzebowanie wody

umywalka	qn dla umywalki	
20	0,07	1,4
natrysk,wanna	qn dla natrysku	
3	0,15	0,45
ustęp	qn dla ustępu	
17	0,13	2,21
pisuar	qn dla pisuaru	
8	0,3	2,4

Σqn	$q=0,682*(\Sigma qn)^{0,45}-0,14$		
dm ³ /s	dm ³ /s	m ³ /h	
6,46	1,44	5,18049	ZIMNA I CIEPŁA
4,06	1,14	4,10836	CIEPŁA

Moc szczytowa, przy 204 użytkownikach

$$Q_{cwu \max} = G_{hmax} * c_w * \rho * \Delta t = 0,000125 * 4,19 * 0,9998 * 45 = 23,5 \text{ kW}$$

3.3. Kotłownia gazowa

3.3.1. Dobór kotła

Na dobór mocy kotła wpływa jego sprawność, i tak dla zapotrzebowanej mocy oraz sprawności kotła nie mniejszej niż 98%, moc źródła ciepła wynosi:

$$Q_k = 152,06 / 0,98 \approx 155,16 \text{ kW}$$

z czego wynika, że minimalna moc kotła gazowego, z uwzględnieniem 15% rezerwy mocy wynosi:

$$Q = 1,15 * Q_k = 1,15 * 155,16 \approx 179 \text{ kW}$$

3.3.2. Dobór pomp ciepła

Moc szczytowa $Q_{cwu \max} = 23,5 \text{ kW}$

Wskaźnik efektywności min. COP=4,0

Współczynnik rezerwy mocy – 20% (zwiększenie mocy zapewnia pokrycie mocy szczytowej nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej normatywnej)

$$Q = 23,5 * 1,2 = 28,2 \text{ kW}$$

Przyjęto pompy o 2 pompy o mocy nominalnej 14 kW.

3.3.3. Opis ogólny działania

Źródłem ciepła będzie wbudowana kotłownia gazowa z kotłem gazowym, kondensacyjnym 1x200kW i parametrach wody grzewczej 75/55 °C, zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na ciepło o mocy 155,16 kW.

Źródło ciepła stanowić będzie stojący kocioł gazowy, kondensacyjny, o płynnej modulacji mocy grzewczej i cechujący się parametrami technicznymi opisanymi wyżej. Pracą kotłowni sterować będzie automatyka pogodowa.

Zasilanie instalacji w ciepło odbywać się będzie z podziałem na sekcje zasilające w ciepło budynek A.

3.3.4. Technologia kotłowni

Kocioł gazowy uruchamiany będzie w momencie gdy wystąpi zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorników ciepła. Na kotle zabudować automatykę sterującą, pogodową. Odpływ spalin poprzez czopuch do projektowanego komina spalinowego o średnicy 200 mm,. Komin po ścianie zewnętrznej wyprowadzić ponad dach budynku. System kominowy w całości dwuścienny ocieplony.

Obieg wody grzewczej zapewnią pompy obiegowe, odrębne dla każdej z sekcji, wysoko energooszczędne, klasy energetycznej „A” z wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi stanów i parametrów pracy pompy, z możliwością obsługi pomp ze zdalnego pilota.

Obieg grzewczy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa (ZB1) dn 25 mm po=2,5 bar oraz naczyniem wzbiornym typu zamkniętego o pojemności min $V_u=250\text{l}$.

Woda do uzupełniania ubytków wody w instalacji, zasilana będzie z kompaktowej stacji uzdatniania wody o sterowaniu czasowo-objętościowym i przepływie $V=1,0\text{ m}^3/\text{h}$. Połączenie instalacji wody uzdatnionej z instalacją w kotłowni wykonać przewodem, elastycznym ze stali nierdzewnej.

Na przewodzie powrotnym z rozdzielacza do kotła zaprojektowano magnetooodmulacz typu 250/80 wraz z termoizolacją. Za magnetooodmulaczem zamontować klapę zwrotną zabezpieczającą magnetooodmulacz przed podrywaniem osadów.

Przygotowanie wody grzewczej dla wszystkich sekcji odbywać się będzie poprzez zmieszanie wody powrotnej i zasilającej w zaworze trójdrogowym z siłownikami., odrębnie dla każdej z sekcji

Wszystkie przewody c.o. w kotłowni, wykonać z rur stalowych łączonych poprzez spawanie lub zaciskanie. Na pionowym odcinku przewodu powrotnego do kotła zamontować zabezpieczenie przed brakiem wody.

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotła kanałem nawiewnym o przekroju 30x30 cm, Wentylacja wywiewna istniejącym kanałem kominowym.

Przygotowanie ciepłej wody odbywać się będzie dwustopniowo. Woda użytkowa na pierwszym stopniu podgrzewana będzie przepływowo przez wężownicę w buforze ciepła, a na drugim stopniu podgrzewana będzie pojemnościowo. Zasilanie bufora w ciepło realizowane będzie poprzez pompy ciepła typu powietrze-woda o mocy 14 kW COP 4,0 każda, natomiast zasilanie drugiego stopnia dogrzewu realizowane będzie szczytowo przez kotłownię gazową.

Odpływ wody użytkowej do instalacji zrealizować poprzez zawór termostatyczny, mieszający.

3.3.5. Detekcja gazów

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano detekcję metanu oraz tlenu węgla. Zaprojektowano wykonanie instalacji, która jako kompletny system składa się odpowiednio z:

- a) głowicy detekcyjnej dla metanu (gazu zimnego) – 1 szt.
- b) głowicy detekcyjnej dla tlenu węgla – 1 szt
- c) modułu sterującego – 1 szt.
- d) zewnętrznego sygnalizatora akustyczno – optycznego – 1 szt.
- e) wewnętrznego sygnalizatora akustyczno – optycznego – 1 szt.
- f) zaworu odcięcia dopływu gazu dn50 montowanego na przewodzie doprowadzającym gaz do kotłowni, w skrzynce gazowej zewnętrznej na ścianie budynku, z napędem o parametrach zasilania 12V DC/8A,

3.3.6. Instalacja wod.-kan. w kotłowni

W ramach remontu kotłowni należy dostosować istniejącą instalację wod-kan. do potrzeb nowej kotłowni, wykonać odpowiednie podejścia dopływowe i odpływowe do urządzeń, np. stacja uzdatniania wody zdemineralizowanej, odpływy z zaworów bezpieczeństwa, remont ogólnobudowlany pomieszczenia, doprowadzenie inst. elektrycznej do punktów poboru itp.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności wodą lub powietrzem o ciśnieniu 1,5 raza większe od roboczego. Na czas wykonywania próby ciśnieniowej odłączyć od instalacji wszystkie urządzenia. Z wykonanej próby szczelności sporządzić protokół.

3.3.1. Remont ogólny pomieszczenia kotłowni

W związku z lokalizacją kotłowni we wskazanym pomieszczeniu przyziemia, należy przeprowadzić remont ogólny pomieszczenia, tj.:

- wykonać nową posadzkę z terakoty
- wykonać malowanie ścian i sufitu
- wykonać instalację elektryczną

3.3.2. Instalacja gazu

Wg odrębnego opracowania instalacji gazowej w budynku.

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE ELEKTRYCZNE

4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Dla wszystkich opraw oświetleniowych w budynku (wewnętrznych i zewnętrznych) zaprojektowano wymianę opraw oświetleniowych na nowe typu LED, których ilość i wielkość obliczono na podstawie obowiązujących norm i przepisów.

W pomieszczeniach sanitarnych zastosować osprzęt oraz oprawy hermetyczne, w pomieszczeniach z urządzeniami gazowymi zastosować oprawy przeciwwybuchowe. Ilość oraz rodzaj opraw wyliczono z użyciem programów komputerowych dla których przyjęto do obliczeń średnie natężenie

oświetlania, które jest zgodne z normą dla poszczególnego typu pomieszczenia.

Wszystkie przewody zasilające dla opraw uzupełniających (koniecznych do zamontowania w ilości większej niż ilość istniejących punktów oświetlenia) wykonać przewodem YDY 3x1,5mm², prowadzić w bruzdach pod tynkiem od najbliższej położonej oprawy (w ramach tych samych obwodów łącznikowych).

Wszystkie instalacje uzupełniające prowadzić w tynku. Całość uzupełniającej instalacji oświetlenia podstawowego wykonać przewodem YDY 3/4/5x1,5mm² o napięciu probierczym 750V. Przewód przechodzący przez ściany prowadzić w przepuście wykonany z rury ochronnej. Wydzielone oprawy oświetlenia podstawowego wyposażono w inwerter do oświetlenia awaryjnego 3h – oprawy te zgodnie z obowiązującymi przepisami muszą posiadać dopuszczenie wydane przez CNBOP. Do opraw z inwerterem doprowadzić stałą fazę. Do wszystkich punktów oświetleniowych doprowadzić przewody PE.

Oprawy montowane w sali gimnastycznej wyposażać w siatki ochronne zabezpieczające oprawę przeciwuderzeniowo.

4.2. Instalacja fotowoltaiczna PV

Specyfikacja działania systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z paneli (generatorów) fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez falowniki (inwertery) trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu. Układ wyposażony zostanie w automatykę sterującą pracą falowników tak aby ewentualne nadwyżki nie zostały odprowadzone do sieci energetycznej. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 50,0 kWp zostaną zainstalowane na dachu od strony południowej.

4.2.1. Dobór urządzeń

Generatory

- Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych mono lub polikrystalicznych o mocy minimalnej 250 Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: przy natężeniu nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę.

Inwertery sieciowe

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransformatorowy falownik trójfazowy o mocy 60 kW, który wyposażony zostanie w wyłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenie przeciwprzebiegiowe DC typu I+II. Inwerter powinien umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy przetwornicy.

Urządzenia zamontować w pomieszczeniu dyżurki na parterze przy wejściu głównym (lokalizacja RG w budynku)

4.2.2. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych PV-1F o przekroju żył roboczych 10 mm². Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą za pomocą kabli YKY 0,6/1kV 5x16mm². Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikiem nadmiarowo prądowym o wartości 100 A. Wyprowadzenie mocy z rozdzielniczy R-PV zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YKY 5x16mm². Planuje się zainstalowanie podlicznika mierzącego energię wyprodukowaną przez źródło fotowoltaiczne. Kabel poprowadzony zostanie do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielniczy RG znajdującej się w budynku w kondygnacji parteru. Zabezpieczeniem kabla odpływowego do sieci wewnętrznej stanowić będzie rozłącznik typu FR. Zabezpieczenie to powinno być zdublowane w RG w punkcie dopływu energii z sieci. Kabel sygnałowy UTP łączący analizator sieci (wpięty na zasilaniu rozdzielniczy głównej), z rozdzielnicą sterowniczą prowadzić równolegle do przewodów AC. Połączenia sygnałowe zrealizować kablami UTP.

4.2.3. Układ pomiarowy

Dla pomiaru energii elektrycznej wytworzonej przez instalację PV zaprojektowano podlicznik energii elektrycznej. Zaprojektowano układ pomiarowy oparty na czterokwadrantowym liczniku energii elektrycznej. Liczniki tego typu pozwalają na rejestrację mocy czynnej oraz biernej w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach. Dokładność pomiaru energii czynnej, wg IEC 62053-21, powinna być klasy 1, zaś energii biernej, wg IEC 62053-23 dokładność pomiaru wynosi 1%. Licznik ten powinien posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz zaprogramowania na automatyczne zamykanie okresu obliczeniowego. Zaprojektowano zegar synchronizujący np. MK-6, umożliwiający synchronizację czasu w komputerach i innych urządzeniach elektronicznych wymagających precyzyjnego czasu. Zegar powinien mieć możliwość współpracy z atomowym wzorcem czasu przekazywanym przez system DCF77. Zabezpieczeniem układu pomiarowego po stronie instalacji PV jak i po stronie instalacji będą rozłączniki nadprądowe typu S, które stanowić będą zabezpieczenie przed i za licznikowe.

Uwaga główny licznik energii elektrycznej w budynku należy wymienić na dwukierunkowy, zapewniający możliwość pomiaru ilości energii oddawanej do sieci.

4.2.4. Prowadzenie kabli

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu oraz elewacji budynku (od strony podwórza). Kable doprowadzić do pomieszczenia na urządzenia instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanego w piwnicy budynku.

4.2.5. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV oraz zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm² z konstrukcją bazową modułu. Projektuje się podłączanie do instalacji odgromowej budynku.

4.2.6. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowiąc będą modułowe ograniczniki przepięć DG M TNS 275 FM. Falownik zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Zabezpieczenie przepięciowe falownika zainstalowane zostaną w rozdzielnicy. Dodatkowo falownik wyposażone będą fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II.

4.2.7. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych

Falownik posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nad napięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

4.2.8. Automatyka sterująca

System musi być wyposażony w automatykę sterującą ograniczaniem mocy poszczególnych inwerterów. Rozwiązanie to wymagane jest z powodu braku możliwości oddawania energii do sieci energetycznej. Sterowanie realizowane będzie dzięki aparaturze kontrolno-pomiarowej, urządzeniom do ograniczania mocy inwerterów. Analizator sieci (wpięty na zasilaniu rozdzielnicy RG) podawał będzie aktualne obciążenie przyłącza do sterownika, ten podawał będzie impuls do kontrolera inwertera, zaś ten płynnie ograniczał moc instalacji tak aby nie pozwolić na oddanie energii do sieci.

4.2.9. Uwagi końcowe

Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację :

- pomiar szybkiego wyłączenia pomiar oporności izolacji przewodów
- pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach

- pomiar ciągłości przewodu PE pomiar oporności uziemień
- pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej, do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.

4.3. Opis dotyczący bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie wykonywania robót

4.3.1. Zakres robót dotyczący zamierzenia budowlanego

Zakres robót budowlanych zawartych w projekcie dotyczy termomodernizacji budynku A ZSP w Sycowie ul. Daszyńskiego 42 wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi.

4.3.2. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Roboty budowlane będą odbywać się w bezpośrednim sąsiedztwie chodników. Otoczenie budynku można zakwalifikować jako dostępne bez ograniczeń.

4.3.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Roboty budowlane odbywać będą się na obiekcie użytkowanym. Budynek jest budynkiem szkolnym oraz sąsiaduje bezpośrednio z innymi budynkami szkolnymi oraz gospodarczymi

4.3.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót.

W związku z prowadzeniem robót na użytkowanym budynku w pobliżu chodników- występujące zagrożenie to ruch pieszcy oraz samochodowy Należy na czas realizacji robót zabezpieczyć strefy prowadzenia robót wzdłuż wewnętrznych dróg bezpośrednio przy budynku. Obowiązkowo na rusztowaniach zamontować siatki ochronne, a rusztowanie uziemić.

4.3.5. Prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót.

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem kierownika budowy posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane, zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sporządzić szczegółowy plan BIOZ. Wszyscy pracownicy budowlani przed przystąpieniem do robót muszą zostać bezpośrednio na terenie prowadzenia robót (zaplecze socjalne) przeszkoleni w zakresie przestrzegania przepisów BHP dotyczących robót dociepleniowych, dekarских, remontu posadzek na balkonach i wykonywania robót wysokościowych na rusztowaniach. Roboty dociepleniowe mogą wykonywać pracownicy posiadające aktualne badania lekarskie zezwalające na „pracę na wysokości” Przeszkolenie pracowników należy odnotować w książce szkoleń BHP na stanowisku pracy.

4.3.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych należy ogrodzić teren związany z bezpośrednim prowadzeniem robót i składowaniem materiałów. Przy wejściach do budynku należy wykonać zabezpieczenia dla ruchu pieszego. Miejsca poboru energii elektrycznej i wody należy zaopatrzyć w liczniki poboru, zabezpieczyć skrzynkami i oznakować. W widocznym miejscu na ogrodzeniu lub budynku należy umieścić tablicę informacyjną budowy posiadającą niezbędne informacje dotyczące prowadzonych robót (Dz.U. nr 108 poz. 953).

5.OBLICZENIA

Obliczenia do niniejszego projektu załączono do egzemplarza archiwalnego i są do wglądu tylko w biurze projektowym.

6.INFORMACJA DO PLANU BIOZ

1. Zakres zamierzenia budowlanego obejmuje wykonanie robót budowlanych polegających na termomodernizacji budynku w zakresie docieplenia przegród budowlanych, wymiany instalacji c.o i c.w., budowy kotłowni gazowej oraz wymiany opraw oświetleniowych na nowe typu LED oraz instalacji fotowoltaicznej.
2. Na działce budowlanej, przeznaczonej pod inwestycje występują budynki i budowle istniejące oraz występuje istniejące uzbrojenie medialne.
3. Na działce nie występują elementy mogące mieć wpływ na pogorszenie warunków BHP podczas wykonywania robót montażowych,
4. Zagrożenia podczas realizacji mogą wystąpić podczas prowadzenia prac w sposób nieprawidłowy, niezgodny ze sztuką budowlaną oraz w sposób niezgodny z przepisami BHP,
5. Przed przystąpieniem do prac budowlanych szczególnie niebezpiecznych dotyczących w szczególności obrębu maszyn budowlanych, kierownik budowy jest zobowiązany przeprowadzić stosowny instruktaż dotyczący obsługi tych maszyn oraz potwierdzić ten fakt wpisem do dziennika budowy,
6. Plac budowy ogrodzić przed dostępem osób trzecich, zapewnić oznakowanie, zorganizować ciągi komunikacji wewnętrznej, budowę wyposażić w niezbędne zabezpieczenie takie apteczka, środki i sprzęt BHP do ochrony zdrowia takie jak: rękawice ochronne, maski przeciwpyłowe, maski spawalnicze, nakolanniki, uprząż szelkową do prac w wykopach oraz środki ochrony p.poż.
7. W przypadku prowadzenia wykopów na głębokości 1,5 m. poniżej poziomu terenu, kierownik budowy zobowiązany jest opracować Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia dla prac w wykopach.

7. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz. I „Budownictwo ogólne”, cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Instrukcją wykonania i odbioru instalacji rurociąkowej z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu”, a także z szeroko rozumianą sztuką budowlaną.
2. Po zakończeniu prac dokonać odbioru robót, uporządkować teren, usunąć szkody powstałe w trakcie wykonywania robót.