

64-920 PIŁA  
ul. Młodych 30/15  
tel. 511-081-182  
e-mail: studiofilar@interia.pl  
NIP 764-110-64-57  
REGON 570301697

**FILAR**  
Studio Projektu Budowlanego

**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

Zebrania materiałów  
wyjściowych

**Specjalizacja biura**

Projekty obiektów  
służby zdrowia

Projekty  
termomodernizacyjne

Zaawansowane techniki  
grzewcze

**EGZ. NR 1**

## PROJEKT TECHNICZNY

### NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Budowa kotłowni gazowej oraz instalacji fotowoltaicznej

### ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

58-100 Świdnica, ul. Wałbrzyska 35-37

Kategoria obiektu budowlanego IX – budynki kultury, nauki i oświaty

### JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, OBRĘB, NUMER DZIAŁKI

dz. nr 1944, obr. 0005, jedn.ew. 021901\_1

### INWESTOR:

Powiat Świdnicki

58-100 Świdnica, ul. M. Skłodowskiej-Curie 7



### PROJEKTOWAŁ:

#### branż budowlana i sanitarna

mgr inż. Krzysztof Ratajczak

uprawnienia do projektowania bez ograniczeń

w spec. konstrukcyjno-inżynierskiej

nr 239/72/Pw

### PROJEKTOWAŁ

#### branż elektryczna

mgr inż. Jarosław Pałasz

uprawnienia do projektowania bez ograniczeń

w spec. instalacyjno-inżynierskiej

nr GP-7342/1619/91/92

### SZEF PRACOWNI:

inż. Marcin Górzny

Piła, 16 maja 2022 r.

## Spis zawartości teczki

### Część opisowa

<b>1. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>4</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Zakres opracowania .....	4
<b>2. <del>ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE KOTŁOWNI GAZOWEJ.....</del></b>	<b><del>4</del></b>
2.1. <del>Opis stanu istniejącego.....</del>	<del>4</del>
2.2. <del>Opis zamierzenia inwestycyjnego.....</del>	<del>5</del>
2.3. <del>Demontaż elementów kotłowni.....</del>	<del>5</del>
2.4. <del>Remont ogólny pomieszczenia kotłowni.....</del>	<del>5</del>
2.5. <del>Wymogi jakościowe elementów kotłowni .....</del>	<del>6</del>
2.6. <del>Opis ogólny działania.....</del>	<del>9</del>
2.7. <del>Technologia kotłowni .....</del>	<del>9</del>
2.8. <del>Detekcja gazów.....</del>	<del>10</del>
2.9. <del>Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania w skrzydle B.....</del>	<del>10</del>
2.10. <del>Instalacja wod. kan. w kotłowni.....</del>	<del>11</del>
2.11. <del>Instalacja gazu .....</del>	<del>11</del>
2.12. <del>Instalacja elektryczna w kotłowni .....</del>	<del>12</del>
2.13. <del>Instalacja oświetlenia w kotłowni .....</del>	<del>12</del>
2.14. <del>Instalacja zasilania elektryczna 230V.....</del>	<del>13</del>
2.15. <del>Ochrona od porażeń elektrycznych .....</del>	<del>13</del>
2.16. <del>Ochrona przeciwprzepięciowa.....</del>	<del>13</del>
2.17. <del>Instalacja połączeń wyrównawczych .....</del>	<del>13</del>
2.18. <del>Uwagi techniczne .....</del>	<del>13</del>
2.19. <del>Parametry elektryczne .....</del>	<del>13</del>
<b>3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI PV .....</b>	<b>14</b>
3.1. Opis ogólny .....	14
3.2. Parametry elektryczne strony DC .....	14
3.3. Parametry elektryczne strony AC.....	16
3.4. Dobór urządzeń .....	17
3.5. Opis połączeń .....	18
3.6. Układ pomiarowy.....	18
3.7. Prowadzenie kabli .....	19
3.8. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej .....	19
3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej .....	19
3.10. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych .....	19
3.11. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej.....	19
<b>4. OBLICZENIA .....</b>	<b>23</b>
<b>5. INFORMACJA DO PLANU BIOZ .....</b>	<b>23</b>
<b>6. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>23</b>
<b>7. INFORMACJA BIOZ.....</b>	<b>25</b>
7.1. Zakres robót dotyczący zamierzenia budowlanego .....	26
7.2. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	26

7.3.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót.....	26
7.4.	Prowadzenie instruktażu pracowników przed robotami.....	27
7.5.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót.....	27

#### **Załączone dokumenty**

1. Oświadczenie Projektanta
2. Uprawnienia projektowe
3. Zaświadczenie o przynależności do Izby Samorządu Zawodowego
4. Postanowienia Dolnośląskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP nr WZ.5595.1.2.2022 z dn 18.01.2022 r.
5. Warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej z dn. 19.10.2021 r.
6. Opinia Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dn. 05.04.2022 r.

#### **Część rysunkowa**

<del>Mapa sytuacyjna</del>		<del>1:500</del>
<del>B-1 Rzut kotłowni – remont pomieszczenia</del>		<del>1:50</del>
<del>S-1 Rzut i aksonometria instalacji gazowej</del>		<del>1:200/1:100</del>
<del>S-2 Schemat technologiczny kotłowni</del>		<del>-</del>
<del>S-3 Rzuty kotłowni</del>		<del>1:100</del>
<del>S-4 Rzut instalacji zasilania segmentu B</del>		<del>1:200</del>
<del>E-1 Rzut kotłowni – instalacje elektryczne</del>		<del>1:100</del>
<del>E-2 Schemat rozdzielnic REk</del>	<del>-----</del>	<del>-</del>
E-3 Rzut dachu – instalacja PV		1:100
E-4 Schemat rozdzielnic RPV	<del>-----</del>	-

## OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego inwestycji polegającej  
na budowie kotłowni gazowej  $Q=300\text{kW}$  oraz instalacji fotowoltaicznej  
o mocy  $21,6\text{ kW}$  na dachu budynku Zespołu Szkół Budowlano-Elektrycznych  
w Świdnicy, ul. Wałbrzyska 35-37

### 1. DANE OGÓLNE

#### 1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- Ekspertyza techniczna pomieszczeń kotłowni
- Postanowienia Dolnośląskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP nr WZ.5595.1.2.2022 z dn 18.01.2022 r.
- Ustawa Prawo Budowlane ( Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz. U. 2010 Nr 109 poz. 719 z późn. zm.)
- Polskie Normy, Europejskie Normy, normatywy i przepisy budowlane
- wizja lokalna oraz inwentaryzacja zakresowa stanu istniejącego

#### 1.2. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja swym zakresem obejmuje budowę kotłowni gazowej o mocy  $Q=300\text{kW}$  z pompami ciepła  $Q_{\text{min}}=2 \times 43\text{ kW}$  i instalacji fotowoltaicznej o mocy  $P=21,6\text{ kW}$  na dachu budynku Zespołu Szkół Budowlano-Elektrycznych w Świdnicy, ul. Wałbrzyska 35-37, dz. nr 1944, obr. 0005, jedn.ew. 021901\_1.

### ~~2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE KOTŁOWNI GAZOWEJ~~

#### ~~2.1. Opis stanu istniejącego~~

~~W chwili obecnej budynek zasilany jest w ciepło z podziałem na dwie instalacje zasilane z odrębnych niezależnych kotłowni stałopalnych. Kotłownia w budynku głównym z kotłem o mocy  $200\text{ kW}$  oznaczona jest jako „A”, natomiast kotłownia zasilająca segment B z kotłem o mocy  $100\text{ kW}$ , oznaczona jest jako kotłownia „B”.~~

~~Każda z kotłowni posiada jeden kocioł stałopalny zasypowym o konstrukcji żeliwnej, z zasobnikiem oraz z podajnikiem. Nadmuchi powietrza do kotła poprzez wbudowany wentylator. Kocioł zasilą rozdzielacze c.o. z których zrealizowano rozdział ciepła na sekcje ogrzewania. Obieg wodny pompowy, w układzie otwartym, zabezpieczona naczyniem wyrównawczym, brak regulacji pogodowej. Praca kotła sterowana prostym sterownikiem kotła.~~

~~Instalacja rurowa wykonana jest z rur stalowych łączonych poprzez spawanie gazowe. Armatura i uzbrojenie są połączone z instalacją połączeniami skręcanymi i kołnierzowymi. Izolacja rurociągów w obrębie kotłowni wykonana jest z otulin w płaszczu pvc oraz w płaszczu gipsowo-okrzemkowym.~~

~~W ramach nadzoru inwestorskiego, uprawniony inspektor nadzoru robót sanitarnych dokona oceny przydatności istniejących rozdzielaczy wraz z uzbrojeniem do dalszej eksploatacji w nowej kotłowni.~~

## 2.2. Opis zamierzenia inwestycyjnego

~~Przedmiotem inwestycji jest przebudowa istniejących kotłowni stałopalnych na nową kotłownię gazową, zlokalizowaną w obecnej kotłowni „A”. Docelowa kotłownia zapewniać ma ciepło dla wszystkich sekcji dotychczas zasilanych z dwóch kotłowni. W tym celu niezbędne będzie wykonanie połączenia instalacyjnego rozdzielacza w kotłowni „B” do kotłowni docelowej.~~

~~Zasadniczą ideą remontu jest zmiana źródła ciepła ze stałopalnego na gazowe wspomagane odnawialnym źródłem energii. Jako źródło OZE zaplanowano układ minimum dwóch pomp ciepła powietrze woda ustawionych na poziomie terenu w miejscu obecnego zasięku żużla.~~

Dla skompensowania zapotrzebowania na energię elektryczną pomp ciepła, budynek należy doposażyć w instalację fotowoltaiczną montowaną na dachu budynku.

## 2.3. ~~Demontaż elementów kotłowni~~

~~demontaż kotła węglowego retortowego; kocioł rozebrać na części i wynieść z budynku, z uwagi na duży ciężar pojedynczych członów kotła, w trakcie robót używać podnośnika (dźwignika) hydraulicznego typu warsztatowego, obsługiwanego ręcznego~~

~~demontaż instalacji odprowadzenia spalin (czopucha w pomieszczeniu)~~

~~demontaż instalacji rurowych, za wyjątkiem rozdzielacza i odejść sekcji, zdemonstować armaturę pomiędzy kotłami i rozdzielaczami stanowiącą uzbrojenie tej części kotłowni,~~

~~Demontażowi podlega również całe wyposażenie towarzyszące tj. orurowanie uzupełniające, uzbrojenie, AKPiA kotłów, elementy zasilania elektrycznego itp. Po wykonaniu demontażu instalacyjnego wykonać demontaż czopucha dymowego, zdemonstować drzwiczki rewizyjne, kratki wentylacyjne itp.~~

~~Osady kotłowe zebrać i zutylizować.~~

## 2.4. ~~Remont ogólny pomieszczenia kotłowni~~

~~W ramach prac remontowych wykonać remont ogólny pomieszczenia w zakresie:~~

- ~~– uszczelnić przepusty instalacyjne w obrębie kotłowni do klasy odp. og. REI120~~
- ~~– wykonać wymiany wewnętrznych drzwi wejściowych na nowe, klasy EI60~~
- ~~– wykonać wymianę drzwi zewnętrznych na nowe stalowe ocieplone o wsp. U<sub>drzwi</sub>=1,3 W/m<sup>2</sup>K~~
- ~~– rozbiórka istniejącego podestu wejściowego wraz ze schodami przy drzwiach wewnętrznych oraz pochylni przy drzwiach zewnętrznych~~
- ~~– wymienić stolarkę okienną na nową o wsp. U<sub>okna</sub>=0,9 W/m<sup>2</sup>K~~
- ~~– rozbiórka ścianki działowej zasięku węgla~~
- ~~– wzdłuż ściany zewnętrznej na długości pomieszczenia kotłowni odkryć ścianę poniżej gruntu i wykonać nową izolację pionową przeciwwilgociową z papy termozgrzewalnej na uprzednio przygotowanym podłożu tj. wykonać oczyszczenie i zmycie nawierzchni ściany, wykonać hydrofobizację ściany preparatem krzemoorganicznym na bazie polimerów,~~
- ~~– ściany wewnątrz kotłowni skuć wszystkie tynki na ścianach i suficie, na całym obwodzie pomieszczenia (posadzka w kotłowni jest c/a 1,2 m poniżej gruntu i posadzek wewnętrznych) wykonać izolację poziomą ścian przez iniekcję krystaliczną zgodnie z rysunkiem szczegółowym, środek iniekcyjny użyć zgodnie z instrukcją i technologią producenta,~~
- ~~– podłoga – skuć całość podłogi i wykonać uwarstwienie w całości na nowo zgodnie z rysunkiem, WAŻNE – izolację poziomą z papy termozgrzewalnej wyprowadzić do wysokości linii otworów iniekcyjnych ścian,~~

- ~~– wykonanie powiększenia przekrojów kratki wywiewnej do wymiarów podanych na rysunku~~
- ~~– demontaż istniejących schodów stalowych wraz z podestem oraz wykonanie nowych schodów w pomieszczeniu kotłowni o konstrukcji stalowej~~
- ~~– wykonanie nowych podestów i schodów technicznych z kraty pomostowej, ocynkowanej wraz z montażem balustrady~~
- ~~– wykonanie nowych okładzin ścian – tynk cem-wap. kat III+ malowanie emulsyjne i podłogi – z płytek z gresu antypoślizgowego~~
- ~~– malowania sufitu farbą emulsyjną~~
- ~~– zamontować nowe oprawy oświetleniowe na nowe LED oraz ewakuacyjne, gazoszczelne~~
- ~~– wymienić włączniki i gniazdka na nowe IP55~~
- ~~– zamontować nową podrozdzielnicę REK IP55 wraz z nową linią zasilającą z RG, okablowaniem do urządzeń oraz przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu przed każdym wejściem do kotłowni~~
- ~~– wykonać płytę fundamentową pod montaż pomp ciepła, gr. 0,3 m, z betonu C20/25, zbrojoną prętami stalowymi #12 B500A w postaci siatki dolnej i górnej w rozstawie 20\*20cm, wylewka płyty na chudym betonie, na zagęszczonej podsypce piaskowej ( $I_s > 0,95$ ), parametry gruntu w miejscu posadowienia muszą spełniać wartości: wskaźniki plastyczności  $IL < 0,25$ ,  $LP < 10$ , badanie podłoża in situ wykonać w miejscu wykopu pod fundament,~~

## 2.5. Wymogi jakościowe elementów kotłowni

- ~~– **kocioł gazowy (1):**~~
  - ~~– korpus kotła wykonany ze stopu aluminiowo-krzemowego~~
  - ~~– maksymalna różnica temperatur zasilania i powrotu – 50 °K~~
  - ~~– maksymalny opór przepływu wody grzewczej – 50 mbar~~
  - ~~– ciśnienie robocze do 6 bar~~
  - ~~– maksymalny współczynnik pojemności wodnej – 0,2 dm<sup>3</sup>/1kW~~
  - ~~– z modulacją mocy od 35 kW~~
  - ~~– sprawność przy temp. znamionowej 80/60°C min. 98%~~
  - ~~– normatywny wskaźnik emisji NO<sub>x</sub> max. 50 mg/kWh~~
  - ~~– normatywny wskaźnik emisji CO – max. 20 mg/kWh~~
  - ~~– możliwością doposażenia kotła w neutralizator skroplin, wyprodukowany przez tego samego producenta jednostki kotłowej,~~
  - ~~– z możliwością wyposażenia w automatykę sterującą, pogodową, z wyświetlaczem i ekranem dotykowym o przekątnej min 5cali,~~
  - ~~– z możliwością wyposażenia automatyki sterującej w moduł zdalnego sterowania przyłączany kablem lub bezprzewodowo,~~
  - ~~– z dopuszczeniem przez producenta kotła, przyłączenia kotła do instalacji bez potrzeby montowania sprzęgła hydraulicznego,~~
- ~~– **neutralizator skroplin (2)** – neutralizator z tworzywa sztucznego, z półką neutralizującą i strefą spiętrzania, regulacja poziomu kondensatu poprzez pompę kondensatu o wysokości podnoszenia H=2 m,~~
- ~~– **pompa obiegowa (3)** – 50/0,5-8, ~230V, wysoko energooszczędne, klasy energetycznej „A”, wyposażone w ciekłokrystaliczny wyświetlacz parametrów i stanu (funkcji) pracy pompy, zasilanie 230V, z możliwością zdalnej obsługi pompy i dokonywania nastawień i~~



- ~~kontroli serwisowej poprzez pilot zdalnego sterowania, wymagany współczynnik efektywności energetycznej  $EEL < 0,17$  + łupina termoizolacyjna,~~
- ~~- **naczynie wzbiornicze c.o. (4)** – do zamkniętych instalacji grzewczych, płaszcz stalowy lakierowany, stojący, z niewymienną półmembraną, zgodne z EN13831, znak CE, dopuszczalne parametry pracy ciśnienie 6 bar, temp. pracy naczynia 120 °C, temp. pracy membrany 70 °C, ciśnienie wstępne: 1,5 bar~~
  - ~~- **sprzęgło hydrauliczne (5)** – dn 65, wykonanie ze stali, max. ciśnienie robocze 16 bar (PN 16), temperatura robocza 10 °C do 110 °C, wyposażone w łupinę izolacyjną~~
  - ~~- **zasuwa odcinająca (6)** – obudowa i pokrywa wykonane z żeliwa szarego G 25, gniazdo zaworu z miedzi, uszczelnienie bezazbestowe, max. ciśnienie robocze 16 bar (PN 16), temperatura robocza 10 °C do 110 °C~~
  - ~~- **zawór trójdrogowy, z siłownikiem (7,16,17,25)** – mosiężny, z brązu lub ze stali nierdzewnej, z płynną regulacją temperatury wody na wylocie, temperatura robocza do 110 °C, PN6,~~
  - ~~- **kłapa zwrotna (8)** – obudowa i pokrywa wykonane z żeliwa szarego G 25, gniazdo zaworu z miedzi, uszczelnienie bezazbestowe, max. ciśnienie robocze 16 bar (PN 16), temperatura robocza 10 °C do 110 °C~~
  - ~~- **magnetoodmulacz (9)** – dn 100, max. ciśnienie pracy: PN 16, max. temperatura pracy: 100 °C, z łupiną termoizolacyjną, z funkcją odmulania inercyjnego, odmulania sedimentacyjnego, filtracji mechanicznej, separacji powietrza, wysuwany, neodymowy stos magnetyczny, filtr o splocie ze stali nierdzewnej, czyszczenie bez zatrzymywania instalacji, + łupina termoizolacyjna~~
  - ~~- **armatura regulacyjna sekcyjna (10÷15, 23,24):**~~
    - ~~- zawory regulacji hydraulicznej oraz regulatory różnicy ciśnień muszą posiadać aprobatę techniczną;~~
    - ~~- max. ciśnienie robocze 1MPa~~
    - ~~- max. różnica ciśnień  $\Delta p = 0,2$  MPa~~
    - ~~- max. temperatura czynnika 120 °C~~
    - ~~- wymagany zakres średnic wynikający z projektu~~
    - ~~- płynna nastawa wartości zadanej w przedziale od 50 do 300 mbar~~
    - ~~- możliwość blokady i plombowania nastaw, ukryta możliwość odcięcia przepływu,~~
    - ~~- możliwość montażu kurek do opróżniania i napełniania instalacji~~
    - ~~- korpus, głowica i komora membrany wykonane ze spiżu~~
  - ~~- **pompa obiegowa (18)** – 32/05-8 ~230V, wysoko energooszczędna, klasy energetycznej „A”, wyposażone w ciekłokrystaliczny wyświetlacz parametrów i stanu (funkcji) pracy pompy, zasilanie 230V, z możliwością zdalnej obsługi pompy i dokonywania nastawień i kontroli serwisowej poprzez pilot zdalnego sterowania, wymagany współczynnik efektywności energetycznej  $EEL < 0,18$  + łupina termoizolacyjna,~~
  - ~~- **pompa obiegowa (19)** – 40/0,5-8 ~230V, wysoko energooszczędna, klasy energetycznej „A”, wyposażone w ciekłokrystaliczny wyświetlacz parametrów i stanu (funkcji) pracy pompy, zasilanie 230V, z możliwością zdalnej obsługi pompy i dokonywania nastawień i kontroli serwisowej poprzez pilot zdalnego sterowania, wymagany współczynnik efektywności energetycznej  $EEL < 0,19$  + łupina termoizolacyjna,~~
  - ~~- **zawór nadmiarowo-upustowy (20)** – dn 32mm, z podziałką, dla zapobiegania hałasom wywołanym przepływem czynnika, zakres nastawy 5kPa – 50kPa. korpus z brązu, głowica z miedzi, uszczelnienie EPDM, sprężyna ze stali nierdzewnej,~~

- ~~pozostałe elementy z miedzi (Ms 58), maksymalne ciśnienie robocze 10 bar (PN10), temperatura robocza do 110 °C,~~
- ~~- **rozdzielacz rurowy (22,32)** - prefabrykowany, ze stali czarnej, malowany antykorozyjnie podkładowo i nawierzchniowo + łupina termoizolacyjna,~~
  - ~~- **pompa obiegowa (26)** 20/0,5-4 ~230V, wysoko energooszczędna, klasy energetycznej „A”, wyposażone w ciekłokrystaliczny wyświetlacz parametrów i stanu (funkcji) pracy pompy, zasilanie 230V, z możliwością zdalnej obsługi pompy i dokonywania nastawień i kontroli serwisowej poprzez pilot zdalnego sterowania, wymagany współczynnik efektywności energetycznej  $E_{EEI} < 0,20$  + łupina termoizolacyjna,~~
  - ~~- **kompaktowa stacja demineralizacji wody (27)**  $q_{min}=1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , regulacja czasowo-objętościowa,~~
  - ~~- **rura falista (28)** ze stali nierdzewnej, elastyczna,  $L=1,0\text{m}$ , z izolacją kauczukową gr 15 mm, max. ciśnienie robocze 4 bar (PN4), temperatura robocza do 100 °C~~
  - ~~- **pompa zatapialna (29)** do wody brudnej, 230V, z wyłącznikiem pływakowym~~
  - ~~- **zbiornik buforowy ciepła** o pojemności nominalnej 1000 l, zbiornik stalowy, izolacja termiczna z włókniny poliestrowej gr 120mm, możliwość montażu grzałki elektrycznej o mocy  $P=9,0 \text{ kW}$~~
  - ~~- **pompa ciepła (31)** monoblokowa, typu powietrze woda, uruchamianie softstart,  $Q_{min}=43\text{kW}$  przy  $COP=\text{min.}3,2$  i przy A7/W35~~
  - ~~- **system detekcji gazu (DG)** system detekcji metanu oraz tlenku węgla, moduł sterujący (przetwornik sygnałów), elektromagnetyczny zawór odcinający kołnierzowy, dn 65, czujnik metanu ( $\text{CH}_4$ ), czujnik tlenku węgla (CO), 2x zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny 110 dB,~~
  - ~~- **rury stalowe węglowe:**~~
    - ~~- łączone poprzez złączki zaciskowe z O-ringiem~~
    - ~~- ocynkowane galwanicznie od zewnątrz (Fe/Zn 88) warstwą cynku o grubości 8-15  $\mu\text{m}$ ,~~
    - ~~- zabezpieczona zewnętrznie pasywacyjną warstwą chromu.~~
    - ~~- rury na czas transportu i składowania muszą być zabezpieczone powłoką okojową.~~
    - ~~- nominalny zakres wymiarowy od dn 10 do dn 100~~
    - ~~- powierzchnie rur muszą być gładkie i czyste, wolne od zanieczyszczeń mechanicznych takich jak wióry czy piasek.~~
    - ~~- badania jakościowe wykonane metodą np. nieniszczących badań defektoskopowych metodą prądów wirowych~~
    - ~~- oznakowane: numerem normy, wymiarem rury (średnica zewnętrzna x grubość ścianki wyrażona w mm), oznaczenia wytwórcy, data produkcji (wyrażona zapisem rok i kwartał, lub rok i miesiąc), oznaczona znakami certyfikatów przyznanych rurom (wymagane przepisami certyfikacyjnymi).~~
    - ~~- **odprowadzenie spalin** ciśnienie pracy 200 Pa, temperatura pracy 200°C, wykonać czopuch wspólny dla dwóch kotłów, izolowany, systemowy, z automatyką komina (czujniki ciągu, czujniki temperatury spalin, siłownik przepustnicy etc.), o połączeniach uszczelkowych, z odprowadzeniem do komina wkład kominowy w kominie ceramicznym o połączeniach uszczelkowych, z wyprowadzeniem ponad krawędź komina, zakończeniem ustnikowym na płycie (podstawie) kominowej, u podstawy komina zamontować rewizję i miskę skroplin.~~



## 2.6. Opis ogólny działania

~~Źródłem ciepła będzie wbudowana kotłownia gazowa z kaskadą kotłów kondensacyjnych o mocy 300 kW (2x150 kW) i parametrach wody grzewczej 75/55 oC z kaskadą dwóch pomp ciepła  $Q_{min}=2 \times 43$  kW, zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na ciepło.~~

~~Źródło ciepła stanowić będzie kaskada dwóch kotłów stojących, kotły gazowe, kondensacyjne, o płynnej modulacji mocy grzewczej i cechujący się parametrami technicznymi opisanymi w pkt. 2.2. Pracę kotłowni wspomagać będzie układ grzewczy dwóch pomp ciepła o mocy  $Q_{min}=43$  kW i wsp. COP=min.3,2 przy A7/W35. Pompy ciepła ładować będą zbiornik buforowy w ciepło, skąd będzie dalej przekazywane do instalacji. Punkt biwalentny pracy układu wynosi 3 oC~~

~~Pracą całej kotłowni sterować będzie automatyka pogodowa. Zasilanie instalacji w ciepło odbywać się będzie z dotychczasowym podziałem na 4 sekcje. Z istniejących rozdzielaczy wyprowadzić sekcję bez mieszania dla zasilnia rozdzielaczy w skrzydle B (w pom. starej kotłowni B). Rozdzielacze w skrzydle B z dotychczasowym podziałem na 3 istniejące sekcje.~~

~~Automatyka musi posiadać możliwość późniejszego przyłączenia sekcji podgrzewu c.w.u. (czujnik temperatury w zasobniku, pompa ładująca oraz pompa cyrkulacyjna).~~

## 2.7. Technologia kotłowni

~~Praca kotłowni uruchamiana będzie w momencie gdy wystąpi zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorników ciepła. Źródłem ciepła dla budynku będzie kaskada 2 pomp ciepła jako I-o grzania oraz kaskada 2 kotłów gazowych jako II-o grzania. Zapotrzebowanie ciepła dla budynku do temp. 3 oC zapewnią będą tylko pompy ciepła. Po spadku temperatury zewnętrznej poniżej punktu biwalentnego zapotrzebowanie ciepła kompensowane będzie przez kaskadę kotłów gazowych~~

~~Jako źródło ciepła OZ, zaprojektowano montaż kaskady 2 pomp ciepła o mocy łącznej 86 kW, a jako źródło szczytowe ciepła zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów gazowych, kondensacyjnych, stojących, o mocy łącznej 300 kW (2x150 kW). Kaskada pomp ciepła będzie ładować w ciepło zasobnik buforowy o pojemności 1000 l z zamontowaną grzałką elektryczną o mocy  $P=9$  kW (korelacja montażu grzałki z projektowaną instalacją PV na dachu).~~

~~Obieg pomp ciepła wyposażyć w automatykę sterującą zgodnie z rysunkiem schematu technologicznego. Na każdym kotle zabudować automatykę sterującą, pogodową oraz połączyć z automatyką obiegów, w tym obiegów w segmencie B. Odpływ spalin poprzez czopuch zbiorczy do nowego komina spalinowego w kanale kominowym, o połączeniach uszczelkowych.~~

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

~~Przygotowanie wody grzewczej dla każdej z sekcji odbywać się będzie poprzez zmieszanie wody powrotnej i zasilającej w zaworze trójdrogowym z siłownikiem. Obieg grzewczy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa (ZB1) dn 25 mm po=2,5 bar oraz naczyniem wzbiorczym typu zamkniętego o pojemności min  $V_u=500$  l. Woda do uzupełniania ubytków wody w instalacji, zasilana będzie z kompaktowej stacji demineralizacji wody o sterowaniu czasowo-objętościowym i przepływie  $V=1,0$  m<sup>3</sup>/h. Połączenie instalacji wody uzdatnionej z instalacją w kotłowni wykonać przewodem, elastycznym ze stali nierdzewnej.~~

~~Na przewodzie powrotnym z rozdzielacza do kotłów zaprojektowano magnetoodmulacz typu 250/80 wraz z termoizolacją. Za magnetoodmulaczem zamontować klapę zwrotną (KZ) zabezpieczającą magnetoodmulacz przed podrywaniem osadów.~~

~~Przyłączenie kotłów do instalacji c.o. wykonać poprzez sprzęgło hydrauliczne. Wszystkie przewody c.o. w kotłowni, wykonać z rur stalowych węglowych łączonych poprzez zaciskanie. Na pionowym odcinku przewodu powrotnego do kotła zamontować zabezpieczenie przed brakiem wody.~~

~~Zaprojektowano wentylację nawiewną w kotłowni poprzez kanał typu Z 500x500 mm, wentylacja wywiewna poprzez kratkę wentylacyjną 270x270mm istniejącym kanałem kominowym. Przeprowadzić czyszczenie kominiarskie kanału oraz wykonać badanie drożności i ciągu kanału, w razie potrzeby udrożnić.~~

## **2.8. Detekcja gazów**

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

- ~~a) głowicy detekcyjnej dla metanu (gazu ziemnego) 1 szt.~~
- ~~b) głowicy detekcyjnej dla tlenku węgla 1 szt.~~
- ~~c) modułu sterującego 1 szt.~~
- ~~d) zewnętrznego sygnalizatora akustyczno optycznego 2 szt.~~
- ~~e) zaworu odcięcia dopływu gazu dn65 montowanego na przewodzie doprowadzającym gaz do kotłowni, w skrzynce gazowej zewnętrznej na ścianie budynku, z napędem 12V DC/8A,~~

## **2.9. Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania w skrzydle B**

~~Instalacja grzejnikowa c.o. w segmencie B pozostaje bez zmian. Istniejące rozdzielacze pozostają do dalszej eksploatacji, elementy uzbrojenia sekcji – pompy obiegowe, mieszacze i czujniki temperatury – podlegają przełączeniu do nowej automatyki kotłowni. Przed rozdzielaczami A zamontować nowe sprzęgło hydrauliczne (obecne sprzęgło posiada zbyt małą średnicę i przepływ) oraz rozdzielacze B doposażyć w sprzęgło hydrauliczne zgodnie ze schematem technologicznym.~~

~~Instalację zasilania rozdzielaczy c.o. wykonać z rur ze stali węglowej. Instalację prowadzić pod sufitem piwnicy. 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. Na poziomych, prostoliniowych odcinkach przewodów zamontować kompensatory mieszkowe co 10 mb, naprzemiennie z punktami stałymi co 10 m. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi, montowane na końcu odcinków oraz poprzez odpowietrzniki stanowiące standardowe wyposażenie istniejących grzejników. Przewody instalacji prowadzić ze spadkiem 3 ‰ w kierunku kotłowni. Regulację hydrauliczną zrealizować poprzez nastawy zaworów sekcyjnych na przepływach rzeczywistych. Izolację cieplną przewodów c.o. wykonać w następujący sposób: przewody zaizolować termicznie otulinami o grubości 65mm z pianki poliuretanowej w otulinie z miękkiego płaszcza PVC, a następnie obudować płytą g-k z pomalowaniem~~

### **2.9.1. Regulacja hydrauliczna**

~~Instalacja jest podzielona na 3 sekcje. Na zasilaniu każdej z sekcji zaprojektowano zawór regulacji hydraulicznej, który połączyć rurką impulsową z zaworem stabilizacji ciśnieniowej ( $\Delta p=100-1000$  mbar) zamontowanym na powrocie każdej z sekcji. Regulację precyzyjną podpionową oraz pomiędzy sekcjami przeprowadzić po ich zamontowaniu i ich rozruchu na tzw. przepływach rzeczywistych. Regulację miejscową przeprowadzić na zaworach grzejnikowych dokonując nastaw zgodnie z rysunkiem. Zawory regulacyjne wyposażać w króćce pomiarowe.~~

### **2.9.2. Próba szczelności instalacji c.o.**

~~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.~~

### **2.10. 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, odpływy z zaworów bezpieczeństwa itp. Instalację tłoczną brudnej wody ze studzienki podłogowej wykonać z rur PE łączonych poprzez zgrzewanie mufowe elektrooporowe (brak przetopów wewnętrznych). Nie dopuszcza się wykonania tej instalacji przy użyciu połączeń klejonych. (instalację prowadzić pod posadzką kotłowni)~~

#### **2.10.1. 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.~~

### **2.11. Instalacja gazu**

~~W związku z remontem kotłowni należy wykorzystać istniejącą instalację doprowadzoną do pomieszczenia kotłowni doprowadzając gaz do nowego kotła. Nowe odcinki instalacji wykonać z rur stalowych łączonych poprzez zaciskanie (przeznaczonych do instalacji gazowych) lub poprzez spawanie gazowe acetylenowe. Połączenia z armaturą wykonać jako kołnierzowe lub gwintowe. Połączenia gwintowe z armaturą i urządzeniami wykonać jako śrubunkowe, skręcane.~~

~~Poziome przewody prowadzić ze spadkiem 4‰ w kierunku przyborów. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego. Rury ochronne wystawić poza lico ściany 10 mm.~~

~~Przewody instalacji gazowej należy prowadzić w następujących odległościach:~~

- ~~a) 15 cm od przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych, nad przewodami,~~
- ~~b) 15 cm od poziomych przewodów cieplnych, pod tymi przewodami,~~
- ~~c) 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle,~~
- ~~d) 10 cm od nie uszczelnionych puszek rozgałęźnych instalacji elektrycznej, umieszczając je nad tymi puszkami,~~
- ~~e) 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (gniazd wtykowych wyłączników, bezpieczników,) jeśli nie są umieszczone we wnękach lub oddzielonych od siebie przegrodami z materiałów niepalnych; przewody instalacji gazowej mogą się krzyżować w odległości 2 cm i mogą być prowadzone wzdłuż przewodów instalacji elektrycznej pod warunkiem prowadzenia ich nad przewodami elektrycznymi,~~
- ~~f) 10 cm od pionowych przewodów instalacji wodociagowych, cieplnych, kanalizacyjnych, z wyjątkiem instalacji elektrycznych.~~

~~Punktami poboru gazu w instalacji są:~~

~~\* kocioł gazowy, kondensacyjny o mocy maksymalnej 150 kW – 2 szt. o maksymalnym godzinowym zużyciu gazu  $Q_{maxh}=30,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,~~

~~Przed każdym kotłem gazowym zamontować zawór gazowy, kulowy, odcinający, przelotowy, prosty. W kotłowni zamontować również zbiorczy zawór odcinający gaz jednocześnie dla dwóch kotłów. Na przewodzie zasilającym zaprojektowano montaż buforu~~

~~gazu, w celu zbilansowania chwilowej zwwyżki poboru gazu w momencie odpalania palnika gazowego kotła.~~

~~W pomieszczeniu, w którym znajdować się będzie kotłownia gazowa wykonać wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. Instalację po pozytywnym zakończeniu próby szczelności pomalować emalią falową w kolorze żółtym.~~

#### **~~2.11.1. Próba szczelności instalacji gazu~~**

~~Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności. Próbę przeprowadzić przez napełnienie przewodów powietrzem sprężonym o nadciśnieniu 50 kPa bez gazomierzy i urządzeń. Pomiar ciśnienia należy rozpocząć po upływie 15-30 minut z uwagi na wyrównanie temperatury powietrza w przewodach z otoczeniem.~~

~~Jeżeli ciśnienie po czasie 30 minut trwania pomiaru nie obniży się, to próbę można uznać za pozytywną. Jeżeli wynik próby jest negatywny wykonawca instalacji winien wykryć nieszczelność wodą mydlaną lub testerem nieszczelności. Jakikolwiek doraźne doszczelnianie miejsc nieszczelności lakierami, kitami itp. jest zabronione.~~

~~Z wykonanej próby szczelności wykonać protokół próby szczelności instalacji gazowej. Po zakończeniu próby przewody prowadzone w budynku pomalować emalią falową ogólnego stosowania podkładową i nawierzchniową koloru żółtego.~~

#### **~~2.12. Instalacja elektryczna w kotłowni~~**

~~Zaprojektowano nową rozdzielnicę REk, która zasilana będzie z rozdzielniczy głównej RG, które zlokalizowane są w obrębie wejścia głównego do budynku.~~

~~Rozdzielnicę REk zabudować wg projektu i zasilć projektowanym kablem WLZ YKY 5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielniczy RG w obrębie przyziemia budynku. W rozdzielniczy RG zabudować zabezpieczenie 3x63A dla rozdzielniczy REk. Kabel do projektowanej rozdzielniczy REk prowadzić pod tynkiem, ewentualnie w listwie natynkowej. Przewody przechodzące przez przegrody budowlane prowadzić w przepuście wykonany z rury ochronnej. Rozdzielnicę REk, zaprojektowano w oparciu o aparaty i urządzenia modułowe.~~

~~Szczegółowy połączenie aparatów w rozdzielniczy przedstawia rysunek schematu elektrycznego. Rozdzielnicę wykonać jako natynkową. Nową rozdzielnicę wykonać z drzwiami metalowymi pełnymi i zamkiem. Rozdzielnicę montowaną w kotłowni gazowej wykonać w wersji gazoszczelnej. Aparaturę rozdzielczą modułową instalować na szynach TH 7,5 x 35. Na płytach czołowych tablic od strony wewnętrznej, w sposób trwały oznaczyć poszczególne obwody tak, aby umożliwiły szybką i jednoznaczną identyfikację poszczególnych obwodów. Układ ochrony przepięciowej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie (minimum klasa B, C wg PN-IEC 6036-4-443). Wszystkie nowo projektowane prefabrykaty posiadają II klasę ochronności. Podrozdzielnicę uziemić poprzez uziom punktowy do GPW w kotłowni.~~

~~W podrozdzielniczy REk zamontować rozłącznik izolacyjny z cewką wybijakową, wyłącznik pożarowy p.poż. zamontować przed drzwiami do kotłowni, wewnątrz oraz na zewnątrz budynku.~~

#### **~~2.13. Instalacja oświetlenia w kotłowni~~**

~~W pomieszczeniu zaprojektowano oświetlenie w oparciu o oprawy LED o konstrukcji przeciwwybuchowej (gazoszczelne), których ilość i wielkość obliczono na podstawie obowiązujących norm i przepisów.~~

~~Wszystkie instalacje prowadzić w tynku. Całość instalacji oświetlenia podstawowego wykonać przewodem YDY żo 3/4/5x1,5mm<sup>2</sup> o napięciu probierzczym 750V. Przewód przechodzący przez ściany prowadzić w przepuście wykonany z rury ochronnej. Minimum jedną oprawę oświetlenia podstawowego w kotłowni wyposażać w inwerter do oświetlenia~~

~~awaryjnego 1h – 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.~~

#### ~~2.14. Instalacja zasilania elektryczna 230V~~

~~Instalację gniazd wtykowych 230V należy wykonać przewodem YDYżo 3×2,5mm<sup>2</sup> 750V. Przyjmuje się układanie przewodów pod tynkiem w bruzdach i w razie konieczności w rurach ochronnych typu RL lub peszel. Przewód przechodzący przez ściany prowadzić w przepuście wykonany z rury ochronnej. Połączenia przewodów realizować w puszkach gniazd, stosować puszki modułowe, głębokie. W gniazdach elektrycznych zasilanych z jednego obwodu przewód uziemiający prowadzić przelotowo. Nie rozcinać kabla uziemiającego.~~

~~Przewiduje się obwody gniazd wtykowych, typu 2P+PE, 16A z kołkiem uziemiającym, gniazda montować na wysokości 1,2 m od gotowej posadzki. Zamontować gniazda bryzgoszczelne IP44. Obwody gniazd wtykowych należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi, In=30mA.~~

#### ~~2.15. Ochrona od porażen elektrycznych~~

~~Zgodnie z norma PN – IEC 60364 4-41 :2000 jako system ochrony od porażen prądem elektrycznym zastosowano **samoczynne wyłączenie zasilania w systemie TN-S**. Wszystkie dostępne części przewodzące połączyć należy włączyć do punktu neutralnego zasilania przy pomocy przewodów ochronnych. Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem – wyłączniki różnicowo-prądowe. Aparaty różnicowo-prądowe dla projektowanych obwodów zamontować w projektowanej rozdzielni oznaczonej jako RG.~~

#### ~~2.16. Ochrona przeciwprzepięciowa~~

~~Ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi stopnia zapewniają zaprojektowane ochronniki zainstalowane w rozdzielni oraz istniejące zabezpieczenia w rozdzielni głównej.~~

#### ~~2.17. Instalacja połączeń wyrównawczych~~

~~W pomieszczeniu kotłowni wykonać główny przewód wyrównawczy. Instalację wykonać z płaskownika stalowego FeZn o przekroju 25x4mm, połączenie z uziomem punktowym wykonać poprzez połączenie spawane lub skręcane. Wszystkie urządzenia metalowe, ponadto ciągi instalacji rurowych, za wyjątkiem rur gazowych, połączyć przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> z szyną uziemiającą GPW w kotłowni.~~

#### ~~2.18. Uwagi techniczne~~

~~Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi PN/E i PBUE, oraz z aktualnymi przepisami i normami. Przy wykonywaniu instalacji zachować koordynację z pozostałymi instalacjami w budynku.~~

~~Po wykonaniu prac instalacyjnych należy dokonać pomiarów elektrycznych zgodnie z wymogami na dzień realizacji inwestycji.~~

#### ~~2.19. Parametry elektryczne~~

- ~~– napięcie zasilania  $U_n = 400V/230V, 50Hz$~~
- ~~– napięcie odbiorników  $U_o = 400V/230V, 50-60 Hz$~~
- ~~– projektowana moc zainstalowana  $P_i = 32 kW$~~
- ~~– współczynnik  $k=1$~~
- ~~– projektowana moc obliczeniowa (czynna)  $P_o=32 kW$~~
- ~~– spodziewany prąd obliczeniowy  $I_b \approx 58 A$~~
- ~~– układ sieci TN-C, układ instalacji odbiorczej TN-S~~



**SUMA MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ DLA BUDYNKU Pb [W]**

**32000**

Obliczenie zabezpieczenia  
głównego zasilania budynku [A]

$$I_b = P_b / \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi \cdot k$$

58

Sprawdzenie spadku napięcia na linii WLZ (z RG do REk) dokonano ze wzoru [1]

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \quad [1]$$

**DANE:**

P- moc czynna, [W] (+15%)  
l -długość przewodu, [m]  
s - przekrój żył linii, [mm<sup>2</sup>]  
 $\gamma$  -konduktywność przewodu, [m/Smm<sup>2</sup>]  
U<sub>nf</sub>- napięcie fazowe, [V]  
U<sub>n</sub> - napięcie międzyprzewodowe, [V]

<b>3200</b>
<b>35</b>
<b>25</b>
<b>56</b>
<b>230</b>
<b>400</b>

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

$$\Delta U_{\%} = 0,05$$

warunek spełniony  $\Delta U_{\%} < \Delta U_{\% \text{ dop.}}$   
 $0,05 < 1,50$

### **3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI PV**

#### **3.1. Opis ogólny**

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 falownik (inwerter) trójfazowy (25kW). Energia ta będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu, a nadwyżki energii odprowadzane będą do zewnętrznej sieci energetycznej, poprzez istniejące przyłącze. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 21,6 kWp zostaną zainstalowane na dachu ze skierowaniem na południowy zachód. W miejscu montażu pod panelami PV zdemontować istniejącą pokrycie z dachówki oraz wykonać nowe z blachy stalowej płaskiej powlekanej w kolorze dachówki (zbilansowanie obciążenia po montażu paneli PV), łącznia na rąbek stojący.

#### **3.2. Parametry elektryczne strony DC**

- napięcie zasilania Unb = 856,8 V
- napięcie paneli Unp = 47,6 V
- projektowana moc zainstalowana Pnp = 21,6 kW
- zabezpieczenie pętli paneli – 20A/1000V
- zabezpieczenie DC – 20A/1100V



### **Zabezpieczenie $I_n$ [A] po stronie DC**

prąd nominalny w warunkach STC [ $I_{sc\ STC}$ ] 11,45  
liczba równoległe połączonych łańcuchów [n] 2

obliczenie zabezpieczenia  $I$  [A]  $1,375 \cdot I_{sc\ STC} \cdot (n-1) \leq I_n \leq I_{dop}$   
 $I \leq I_n = 15,74$   
 $I_{dop} = 20$

**Zaprojektowano zabezpieczenie  $I=20A$**

### **Minimalne napięcie wkładki gPV [ $U_{DC}$ ]**

napięcie jałowe płyty PV  $U_j$  [V] 47,6  
ilość modułów w łańcuchu [m] 15  
współczynnik [k] 1,2

obliczenie napięcia wkładki [V]  $U_{zn} = U_j \cdot m \cdot k$   
 $U_{zn} = 856,8$

**Dobrano napięcie wkładki  $U_{DC}=1000V$**

### **Minimalny przekrój przewodu w stringu PV**

ilość paneli (n) 15  
moc panelu PV [W]  $15 \cdot 360$  360  
moc instalacji stringu  $P = n \cdot W$  5400  
opór właściwy miedzi  $\rho$  [ $\Omega \cdot m$ ]  $1,68 \cdot 10^{-8}$   
długość obwodu  $l$  [m] 45  
napięcie w obwodzie stringu  $U_{zn}$  [V] 856,8

obliczenie przekroju  $A_{min} = P \cdot \rho \cdot l / U_{zn}^2 \cdot 0,01$

$A_{min} = 0,03$  mm<sup>2</sup>

**Dobrano przewód w stringu PV o przekroju 6 mm<sup>2</sup>**

↓

**Założono przewód zbiorczy DC do falownika o przekroju 10 mm<sup>2</sup> :**

#### **sprawdzenie**

moc czynna  $P$  [W] 21600  
długość przewodu  $l$  [m] 5  
przekrój żyły linii  $s$  [mm<sup>2</sup>] 10  
konduktywność  $\sigma$  [m/ $\Omega$  mm<sup>2</sup>] 56  
napięcie  $U_{nf}$  [V] 856,8

$$\Delta U\% = 200 \cdot P \cdot l / \sigma \cdot s \cdot U_{nf}^2$$

obliczenie spadku napięcia

**$\Delta U\% = 0,05$**

**Sprawdzenie warunku obciążalności przewodu**

wartość nominalna zabezpieczenia $I_b$ [A]	20
przekrój przewodu	10mm <sup>2</sup>
obciążalność nominalna przewodu $I_{dd}$ [A] (przewodzenie na ścianie)	67

sprawdzenie warunku obciążenia przewodu

$$1,6 \cdot I_b < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 20 < 1,45 \cdot 67$$

$$32 < 97,15$$

PRAWDA

**Dobrano przewód PV 2x 1x10mm<sup>2</sup>**

**3.3. Parametry elektryczne strony AC**

- napięcie zasilania  $U = 400$  V, 3~
- moc czynna 21,6 kW
- prąd obliczeniowy  $I = 39$  A

**Zabezpieczenie  $I_b$  [A] po stronie AC**

moc układu $P_b$ [W]	21600
napięcie ( $U_n$ )	400
$\cos \phi$	1
wsp. K	0,8

Obliczenie zabezpieczenia [A]	$I_b = P_b / \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi \cdot K$	39
-------------------------------	--	----

**Dobrano zabezpieczenie [A]  $I = 50$**

**Sprawdzenie spadku napięcia**

moc czynna $P$ [W]	21600
długość przewodu $l$ [m]	5
przekrój żyły linii $s$ [mm <sup>2</sup> ]	10
konduktywność $\sigma$ [m/Ω mm <sup>2</sup> ]	56
napięcie $U_n$ [V]	400

$$\Delta U \% = 100 \cdot P \cdot l / \sigma \cdot s \cdot U_n^2$$

obliczenie spadku napięcia

$$\Delta U \% = 0,12$$

**Dobrano przewód YKY 5x10 mm<sup>2</sup>**

**Sprawdzenie warunku obciążalności przewodu**

YKY 5x10 mm<sup>2</sup>

wartość nominalna zabezpieczenia $I_b$ [A]	50
przekrój przewodu	10mm <sup>2</sup>
obciążalność nominalna przewodu $I_{dd}$ [A] (przewodzenie na ścianie)	60

sprawdzenie warunku obciążenia przewodu

$$1,6 \cdot I_b < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 50 < 1,45 \cdot 60$$

$$80 < 81$$

PRAWDA

**Warunek spełniony bez zapasu → Zwiększenie przekroju**

YKY 5x16 mm<sup>2</sup>

wartość nominalna zabezpieczenia $I_b$ [A]	50
przekrój przewodu	16mm <sup>2</sup>
obciążalność nominalna przewodu $I_{dd}$ [A] (przewodzenie na ścianie)	81

sprawdzenie warunku obciążenia przewodu

$$1,6 \cdot I_b < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 50 < 1,45 \cdot 81$$

$$80 < 117$$

PRAWDA

**Dobrano przewód YKY 5x16 mm<sup>2</sup>**

### 3.4. Dobór urządzeń

Generatory

• Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych mono lub polikrystalicznych o mocy minimalnej 360 Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: przy uśrednionym poziomie natężenia nasłonecznienia 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę. Montaż paneli na dachu budynku w technologii klejenia do podłoża (bez użycia konstrukcji balastowej). Układ modułów na dachu nie przekracza pola o wymiarach 40x40 m, stąd nie jest wymagany podział instalacji na sektory.

Inwerter sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransformatory falownik trójfazowy o mocy uśrednionej 25 kW, który wyposażony zostanie w wyłączniki mocy DC oraz zostanie zabezpieczony od strony

paneli bezpiecznikiem mocy typu NH gPV dc 100A/1100V oraz przeciwprzepięciowo ochronnikiem DC PV typu I+II 1500V. Inwerter powinien umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy przetwornicy.

Inwerter oraz rozdzielnicę R-PV zamontować w obrębie rozdzielnic głównej budynku RG.

### **3.5. Opis połączeń**

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych PV-1F o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. 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 5x16mm<sup>2</sup>. Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona będzie bezpiecznikiem na podstawie o wartości 50 A. Wyprowadzenie mocy z rozdzielnic R-PV zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YKY 5x16mm<sup>2</sup>. Planuje się zainstalowanie podlicznika, mierzącego energię wyprodukowaną przez źródło fotowoltaiczne. Kabel poprowadzony zostanie do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielnic RG w budynku.

Jako zabezpieczenie odcięcia prądu na wypadek pożaru, zaprojektowano montaż zespólnego rozłącznika prądu z cewką wybijakową z przyłączeniem do przeciwpożarowego wyłącznika prądu oznaczonego PWP-PV przy wejściu głównym do budynku, dla umożliwienia jednoczesnego odcięcia prądu w chwili pożaru.

### **3.6. Układ pomiarowy**

Dla pomiaru energii elektrycznej wytworzonej przez instalację PV, o ile warunki przyłączenia instalacji PV do sieci nie zostaną określone odmiennie, zaprojektowano poprzez 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 obrachunkowego. 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.

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

### 3.7. 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. Kable doprowadzić do R-PV w obrębie RG w budynku.

### 3.8. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Ochroną odgromowa paneli fotowoltaicznych w ramach istniejącej instalacji odgromowej budynku.

### 3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowić będą modułowe ograniczniki przepięć po stronie DC i po stronie AC. Falownik zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Zabezpieczenie przepięciowe falownika zainstalowane zostaną w rozdzielnicy. Dodatkowo falownik wyposażony będzie fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II.

### 3.10. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych

Falownik posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, 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.

### 3.11. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej

#### 3.11.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego. Z uwagi na fakt że wszystkie elementy są izolowane, poza okolicznościami naturalnymi (przyrodniczymi), zjawisko to nie wystąpi, zatem stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

Przy projektowaniu przedmiotowej instalacji uwzględniono:

- klasę reakcji na ogień dla okablowania strony AC i DC instalacji przyjęto w oparciu o normę SEP SEP-E-007:2017-09 *Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień*, stąd dla kabli instalowanych poza obrębem dróg ewakuacyjnych należy stosować kable o klasie Dca-s2, d1, a3 (ZL III), natomiast dla kabli instalowanych w obrębie dróg ewakuacyjnych należy stosować kable o klasie B2ca-s1b, d1, a1 lub położonych podtynkowo
- klasę reakcji na ogień pokrycia dachowego – E, wg normy klasyfikacyjnej PN-EN 13501-1:2004 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynku. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień*
- kategoria zagrożenia ludzi – ZL II

- wysokość budynku – <12 m – budynek średniowysoki N, trzy kondygnacje nadziemne
- klasa odporności pożarowej – strefa ZL III– B
- gęstość obciążenia ogniowego – strefa ZL Q< 500 MJ/m<sup>2</sup>,
- zagrożenie wybuchem – nie występuję
- podział obiektu na strefy pożarowe – montaż instalacji PV na dachu budynku nie wpływa na sposób podziału na strefy p.poż. (jedna strefa ZL poniżej 5.000 m<sup>2</sup>)
- budynek wyposażony jest w gaśnice zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego przedmiotowego budynku
- w budynku występują klatki schodowe wydzielone pożarowo
- budynek posiada instalację ochrony odgromowej, instalacja PV posiadać będzie dodatkową ochronę odgromową w oparciu o rozmieszczone na dachu maszty odgromowe z własnym odprowadzeniem uderu do otoku budynku,

#### **3.11.2. Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów**

W celu ograniczenia działania potencjalnego pożaru instalacji fotowoltaicznej na elementy budynku w kontekście właściwości pożarowych tych elementów przyjmuje się, zgodnie z dostępnymi badaniami, że użyte kable będą w klasie reakcji na ogień opisanej jak wyżej. Dla budynków istniejących wymaga się elementów dachu o klasie reakcji na ogień oraz odporności ogniowej obowiązujących na dzień wznoszenia tych budynków/obiektów. W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach, panele fotowoltaiczne sytuować tak, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.

#### **3.11.3. Uszczelnienie przejść instalacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego lub przegrody o wymaganej klasy odporności ogniowej co najmniej EI 60 wydzielające przeciwpożarowo „pomieszczenia zamknięte”**

Podczas prowadzenia przewodów przez ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych (*przez pomieszczenia zamknięte rozumiemy m.in.: mieszkania i samodzielne pomieszczenia mieszkalne w budynkach wysokich i wysokościowych, kotłownie i składy paliwa, maszynownie wentylacyjne i klimatyzacyjne, klatki schodowe i pochylnie wydzielone pożarowo, przedsionki przeciwpożarowe, piwnice budynków innych niż mieszkalne w budynkach niskich i średniowysokich*) należy zabezpieczyć przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 0,04 m do klasy odporności ogniowej EI120.

#### **3.11.4. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie, w kontekście wymaganych warunków usytuowania obiektów budowlanych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe (np. zachowania niepalności ścian oddzielenia przeciwpożarowego, nierozprzestrzeniania ognia i klasy odporności ogniowej dachu oraz przekrycia dachu)**

Zaprojektowano instalację, które nie stanowi przekrycia dachu o którym mowa w § 216, § 218, §219, §235, §271, §274 i §287 *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać*



*budynki i ich usytuowanie*, w związku z powyższym nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli o odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrznych zgodnie *Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”*; badanie 1.

Projektowany system należy traktować jako instalację posadowioną na dachu który spełnia kryteria projektowe dla danego budynku. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest montaż instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczone do stosowania i zgodne z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym palności.

#### **3.11.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych**

- a) odcięcie prądu po stronie AC realizowane jest poprzez:
  - przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- b) odcięcie prądu po stronie DC realizowane jest poprzez:
  - automatyczny rozłącznik DC,
  - rozłącznik ręczny izolacyjny,
  - rozłącznik z wyzwalaczem podnapięciowym, w tym z bezpiecznikami o charakterystyce gPV,
  - okablowanie DC prowadzone będzie w korytach kablowych pełnych stalowych montowanych na kołki metalowe o odporności ogniowej min. EI60, odpowiednio oznakowane na obecność prądu stałego o wartości do 1kV

#### **3.11.6. Miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych do użytku przez ekipy ratownicze**

- a) usytuowanie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika głównego wyłącznika prądu AC przy wejściu głównym do budynku
- b) usytuowanie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika głównego wyłącznika prądu DC przy wejściu głównym do budynku
- c) lokalizacja rozdzielnic elektrycznej głównej RG w obrębie wejścia głównego do budynku,
- d) lokalizacja rozdzielnic instalacji PV: obok rozdzielnic RG

#### **3.11.7. Informacja o lokalizacji urządzeń fotowoltaicznych dla ekip ratowniczych**

- a) generatory (panele PV) – wszystkie zlokalizowano na dachu budynku, zachowano odległość użytkową od istniejących elementów występujących na połaci dachu, obiekt nie posiada wydzielonych i oddymianych klatek schodowych (brak klap oddymiających na dachu)
- b) okablowanie DC – na odcinku dach – rozdzielnica PV prowadzone jest jedynym pionem, w korytach kablowych pełnych stalowych montowanych na kołki metalowe o odporności ogniowej min. EI60, odpowiednio oznakowane na obecność prądu stałego o wartości do 1kV

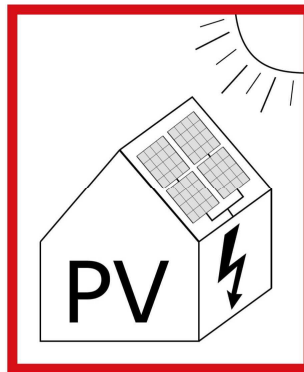
- c) inwerter oraz rozdzielnica PV – montaż na parterze budynku, przy rozdzielnicy głównej RG wraz z oznakowaniem na obecność prądu stałego o wartości do 1kV
- d) lokalizację urządzeń PV w budynku, przebieg tras kablowych, lokalizację inwertera AC/DC, rozdzielnicy R-PV oraz głównego wyłącznika prądu DC przedstawione są na rysunkach załączonych do projektu, które stanowią podstawę do opracowania/aktualizacji instrukcji bezpieczeństwa pożarowego w budynku

**3.11.8. Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.**

Instalacja zostanie oznakowana poniższym znakiem w następujących miejscach:

w złączu instalacji elektrycznej,

- w miejscu lokalizacji dwukierunkowego licznika energii,
- na rozdzielnicy RG do której podłączone jest zasilanie z fabryki,
- na obudowie korytek kablowych z przewodami DC
- przy każdym wyjściu na dach, a którym zamontowane będą panele PV



**3.11.9. 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.

**3.11.10. Uwagi techniczne**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi PN/E i PBUE, oraz z aktualnymi przepisami i normami. Przy wykonywaniu instalacji zachować koordynację z pozostałymi instalacjami w budynku.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy dokonać pomiarów elektrycznych zgodnie z wymogami na dzień realizacji inwestycji.

#### **4. OBLICZENIA**

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

#### **5. INFORMACJA DO PLANU BIOZ**

1. Zakres zamierzenia budowlano-wykonawczego obejmuje wykonanie robót budowlanych polegających na wykonaniu robót budowlanych polegających na budowie kotłowni gazowej oraz instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.
2. Na działce budowlanej, przeznaczonej pod inwestycję 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.

#### **6. 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”, a także z szeroko rozumianą sztuką budowlaną.
2. Po zakończeniu prac dokonać odbioru robót, uporządkować teren, usunąć szkody powstałe w trakcie wykonywania robót.

## INFORMACJA BIOZ

**INWESTOR:** Powiat Świdnicki  
58-100 Świdnica, ul. M. Skłodowskiej-Curie 7

**OBIEKT:** Budynek Zespołu Szkół Budowlano-Elektrycznych  
kat. obiektu IX

**PROJEKT:** Budowa kotłowni gazowej oraz instalacji fotowoltaicznej

**STADIUM:** Projekt budowlano-wykonawczy

**BRANŻA:** budowlana, sanitarna, elektryczna

**ADRES:** 58-100 Świdnica, ul. Wałbrzyska 35-37  
dz. nr 1944, obr. 0005, jedn.ew. 021901\_1

### PROJEKTANT

mgr inż. Krzysztof Ratajczak  
ul. Prusa 2/6  
64-920 Piła

mgr inż. Jarosław Pałasz  
ul. 27 stycznia 49/4  
64-980 Trzcianka

inż. Marcin Górzny  
ul. Młodych 30/15  
64-920 Piła

## 7. INFORMACJA BIOZ

Zakres robót budowlanych zawartych w projekcie dotyczy wykonania robót budowlanych polegających na budowie kotłowni gazowej oraz instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

1. W terenie przeznaczonym pod inwestycję występuje uzbrojenie medialne – czynne.
2. Zagrożenia podczas realizacji mogą wystąpić podczas prowadzenia prac w sposób nieprawidłowy, niezgodny ze sztuką budowlaną oraz w sposób niezgodny z przepisami BHP,
3. Na działce nie występują elementy mogące mieć wpływ na pogorszenie warunków BHP podczas wykonywania robót montażowych,
4. 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,
5. Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.  
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.

6. Zakres robót budowlanych:

- montaż kotłowni gazowej
- montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku

7. Zakres robót rozbiórkowych:

- demontaż dwóch stałopalnych kotłowni o mocy 100 kW i 200 kW

8. Wykaz obiektów budowlanych:

Nie występują.

Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

- należy ogrodzić plac budowy przed dostępem osób trzecich,
- zorganizować ciągi komunikacji wewnętrznej,
- należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć wykopy,
- urządzenie wykorzystywane na budowie powinno być odpowiednio zabezpieczone oraz posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do wykonywania prac,
- używać odpowiedniego sprzętu ochronnego,
- na budowie powinna znajdować się prawidłowo wyposażona 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.,
- wpisy do książki budowy powinny być dokonywane na bieżąco,
- konieczne rusztowania powinny być wypionowane i posadowione na podłożu w sposób prawidłowy,
- na terenie budowy powinna znajdować się tablica informacyjna budowy oraz informacja o telefonach alarmowych.

### **7.1. Zakres robót dotyczący zamierzenia budowlanego**

Zakres robót budowlanych zawartych w projekcie wykonania robót budowlanych polegających na budowie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. Charakter robót nie wymaga określenia występowania budynków istniejących w rozumieniu przepisu Rozporządzenia.

### **7.2. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Nie dotyczy.

### **7.3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas robót.**

W związku z prowadzeniem robót występujące zagrożenie to:

- a) uderzenie przez przemieszczane przedmioty – występuje na terenie placu budowy i zaplecza budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania materiałów i przedmiotów przez cały czas trwania budowy.
- b) kontakt z przedmiotami ostrymi i szorstkimi – występuje okresowo na terenie placu budowy i zaplecza budowy oraz miejsca składowania materiałów.
- c) kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu – elektronarzędzia oraz pędnie pasowe maszyn i urządzeń znajdujących się na budowie przez cały okres trwania budowy.
- d) kontakt z przedmiotami gorącymi – okresowo podczas prowadzenia prac budowlano-montażowych m.in. spawania, lutowania, zgrzewania, podgrzewaniu smoły i lepiku.
- e) porażenie prądem elektrycznym – występuje przez cały okres trwania budowy w czasie posługiwania się elektronarzędziami oraz innymi instalacjami i urządzeniami zasilanych energią elektryczną.
- f) zachłapanie oczu – występuje w czasie wykonywania robót betoniarskich, murarskich i tynkarskich przez cały czas trwania budowy.
- g) zaproszenie oczu – występuje w czasie obsługi pilarek, szlifierek, układania materiałów pyłących przez cały czas trwania budowy.
- h) potknięcie i poślizgnięcie się na tym samym poziomie – nierówności terenu, namoknięty grunt, lód i śnieg w zimie.
- i) najechanie/potrącenie przez środki transportu – występuje przez cały czas trwania budowy na zapleczu budowy.
- j) uderzenie o nieruchome przedmioty – występuje przez cały czas trwania budowy na placu budowy i zapleczu budowy.
- k) rozerwanie się tarczy – występuje podczas użytkowania tarcz do szlifowania i cięcia przez cały okres trwania budowy.
- l) hałas – występuje podczas obsługi urządzeń pneumatycznych, elektronarzędzi, obrabiarek, sprzętu budowlanego, sprężarek przez cały okres trwania budowy.
- m) urazy kręgosłupa – występują podczas ręcznego transportu materiałów przez cały okres trwania budowy.
- n) upadek z wysokości – podczas prowadzenia prac na wysokościach bez odpowiednich zabezpieczeń
- o) osunięcie mas ziemi – podczas wykonywania wykopów i prac w wykopach



- p) osoby postronne/trzecie – w przypadku niezabezpieczenia dostępu do budowy występuje ryzyko powstania niebezpieczeństwa dla robotników budowlanych oraz tych osób trzecich wynikających z nieprzewidywalnych zachowań tych osób

#### **7.4. Prowadzenie instruktażu pracowników przed robotami.**

Wszystkie roboty budowlane wraz z robotami towarzyszącymi 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 przedmiotowych robót.

Roboty mogą wykonywać pracownicy posiadające aktualne badania lekarskie zezwalające na „pracę na wysokości” Przeszkolenie pracowników należy odnotować w książce szkoleń BHP na stanowisku pracy.

#### **7.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji należy wyznaczyć drogi wewnętrzne dostarczania materiałów budowlanych, usuwania materiału rozbiórkowego, jego miejsca składowania i dróg wywozu z terenu budowy, ponadto należy zabezpieczyć miejsca na styku frontu robót z miejscami ogólnodostępnymi

W widocznym miejscu należy umieścić tablicę informacyjną budowy posiadającą niezbędne informacje dotyczące prowadzonych robót.