

TOM II – INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

FAZA PROJEKTU	PROJEKT TECHNICZNY	
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE	
NAZWA INWESTYCJI	Modernizacja źródła ciepła poprzez przebudowę pomieszczeń kotłowni na potrzeby kotła gazowego, budowę agregatu kogeneracyjnego, budowę stacji transformatorowej, wraz z zagospodarowaniem terenu	
ADRES INWESTYCJI	ul. Adama Mickiewicza 54, 19-101 Mońki działka nr ewid. 1400/1, 1407/1, 1408/7, 1409/7, 1487/7 obręb: Mońki	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XVIII – Budynki przemysłowe – budynki produkcyjne, służące energetyce	
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Mońkach ul. Adama Mickiewicza 54 19-101 Mońki	
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ	Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA Aleje Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa	
pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko spec. i nr uprawnień budowlanych	data opracowania podpis
projektant	mgr inż. ADAM DZIADUŁA upr. bud. do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń nr MAZ/01/78/POOS/06	14 Październik 2021 r.
sprawdzający	mgr inż. KRZYSZTOF SKOWROŃSKI upr. bud. do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń nr WKP/0406/PWOS/18	14 Październik 2021 r.
Warszawa, Październik 2021 r.		

Spis treści	
OŚWIADCZENIE	3
1. Przedmiot inwestycji	4
2. Podstawa opracowania	4
3. Zakres opracowania	4
4. Stan istniejący	4
5. Opis techniczny pracy nowych urządzeń	5
6. Opis przyjętych rozwiązań projektowych	6
6.1.1. Agregat kogeneracyjny	6
6.1.2. Kocioł gazowy	6
6.1.3. Wymiennik ciepła	7
6.1.4. Sprzęgło hydrauliczne	8
6.1.5. Pompa: obieg kocioł gazowy – sprzęgło hydrauliczne	8
6.1.6. Pompa: obieg wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne	8
6.1.7. Pompa: obieg sprzęgło hydrauliczne – rozdzielacze	9
6.1.8. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia	9
6.2. Kanalizacja	9
6.3. Wentylacja i odprowadzanie spalin	10
6.4. Instalacja centralnego ogrzewania	10
6.5. Instalacja centralnego wodociągowa	10
6.6. Instalacja gazowa	10
6.7. Rurociągi	12
6.8. Wymagania dla pomieszczenia kotłowni	13
6.9. Wytyczne dla branży automatyki	13
6.10. Zagadnienia BHP	13
6.11. Wytyczne dla branży budowlano-konstrukcyjnej -fundamenty	13
6.12. Konstrukcje	14
6.13. Montaż urządzeń i wymagania dla pomieszczenia kotłowni	14
7. Załączniki	15
8. Część graficzna	16

OŚWIADCZENIE

W świetle art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami), jako projektant i sprawdzający projektu technicznego/wykonawczego pod nazwą:

„Modernizacja źródła ciepła poprzez przebudowę pomieszczeń kotłowni na potrzeby kotła gazowego, budowę agregatu kogeneracyjnego, budowę stacji transformatorowej, wraz z zagospodarowaniem terenu”

zlokalizowanego w miejscowości Mońki, przy ul. Adama Mickiewicza 54,
działka nr ewid. 1400/1, 1407/1, 1408/7, 1409/7, 1487/7; obręb: Mońki

składam niniejsze oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego w części instalacji sanitarnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oraz zgodnie z ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego.

Projekt został wykonany i sprawdzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych i specjalności w zakresie:

Projekt zagospodarowania terenu oraz projektu technicznego w branży instalacji sanitarnych

PROJEKTANT

mgr inż. Adam Dziaduła
upr. bud. MAZ/01/78/POOS/06
do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Krzysztof Skowroński
nr ewid. upr.: WKP/0406/PWOS/18
do projektowania i do kierowania robotami
budowlanymi w specjalności instalacyjnej w
zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i
kanalizacyjnych

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest modernizacja źródła ciepła w Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej sp. z o.o. w Mońkach przy ul. Mickiewicza 54.

2. Podstawa opracowania

- Umowa pomiędzy Krajową Agencją Poszanowania Energii a Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej w Mońkach,
- Dostępna dokumentacja techniczna obiektu,
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy,
- Podkłady budowlano-architektoniczne,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz.1321 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 roku w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U nr 0 poz. 1468).
- PN-B-02431-1 Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.
- PN-B-02419:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie wodnych systemów ciepłowniczych .Wymagania.
systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi - Badania.
- PN-91/B-10405 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi - Badania.
- PN-91/B-10405 Sieci ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej . Ogólne wymagania i badania.
- PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

3. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy istniejącego źródła ciepła należącego do Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Mońkach (dalej PEC), w celu ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Projekt obejmuje dobór parametrów technicznych urządzeń, rozmieszczenie projektowanych urządzeń, opis robót montażowych, opis układu odprowadzenia spalin, założenia dla wentylacji. Przebudowa będzie polegać na:

- przyłączeniu do sieci kotłowni nowoprojektowanych urządzeń do wytwarzania ciepła:
 - agregatu kogeneracyjnego o mocy cieplnej ok. 1,1 MW i mocy elektrycznej 0,99 MW,
 - kotła gazowego o mocy cieplnej 1,6 MW.
- Podłączeniu rurociągów gazowych do agregatu kogeneracyjnego oraz kotła gazowego, ze stacji redukcyjno-pomiarowej
- Połączeniu agregatu kogeneracyjnego z siecią elektroenergetyczną (zakres prac elektrycznych zgodnie z projektem branży elektrycznej)

Przyłączy do sieci gazowej wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową gazu wg odrębnego opracowania.

4. Stan istniejący

Ciepłownia zlokalizowana jest przy ul. Adama Mickiewicza 54 w Mońkach. Ciepłownia produkuje energię ciepłą na cele centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla miasta Mońki. Źródło ciepła w PEC składa się z trzech kotłów węglowych:

- Jeden kocioł WR-2,5 (rok budowy 1980) oraz
- dwa kotły WR-5 (rok budowy 1979, modernizowane w 2017).

Urządzenia te są zlokalizowane w istniejącym budynku kotłowni, w hali kotłów. Ze względu na niespełnianie norm ochrony środowiska w 2017 roku przeprowadzono gruntowny remont, który obejmował modernizację odpylania i obu kotłów typu WR-5 oraz wymianę pomp mieszających.

Kanały spalin wszystkich trzech kotłów łączą się do wspólnego emitora. Urządzenie oczyszczające gazy odlotowe stanowi 2-stopniowa instalacja odpylająca, składająca się z odpylacza wstępnego typu OKZ 3X2 firmy ZAMER i odpylacza filtracyjnego – filtrocyclon typu FCZ-26.

Inwestor podjął decyzję o zmianie struktury wytwarzania energii cieplnej – poprzez instalację nowych źródeł ciepła, opartych o spalanie gazu ziemnego (agregat kogeneracyjny oraz kocioł gazowy). Ze względu na konieczność pozostawienia kotłowni węglowej w stanie nienaruszonym, zdecydowano, że kocioł gazowy zostanie zainstalowany w istniejącym budynku (na poz. 0,00 m), a agregat kogeneracyjny (w zabudowie kontenerowej) zostanie umieszczony na zewnątrz – przy istniejącym budynku kotłowni węglowej.

Budynek, w którym zostanie zainstalowany kocioł gazowy, posiada źródło światła zewnętrznego (otwory okienne), oświetlenie sztuczne, odpływy do kanalizacji, otwór na bramę garażową uchylną oraz dwa otwory drzwiowe jednoskrzydłowe (jeden otwór drzwiowy na zewnątrz, drugi otwór drzwiowy do łącznika prowadzącego do budynku kotłowni węglowej).

W miejscu, gdzie planowane jest posadowienie fundamentu pod agregat kogeneracyjny, znajdują się konstrukcja stalowa nieczynnego taśmociągu oraz betonowy mur (wys. ok. 1,2 m).

5. Opis techniczny pracy nowych urządzeń

Modernizacja źródła ciepła polega na przyłączeniu do istniejącej sieci ciepłowniczej dwóch nowych, gazowych źródeł ciepła. Kocioł gazowy zostanie umieszczony w budynku kotłowni. Agregat kogeneracyjny w zabudowie kontenerowej zostanie umieszczony na fundamencie na zewnątrz, przy budynkach istniejących kotłowni. Rozmieszczenie głównych urządzeń zgodnie z częścią graficzną niniejszego opracowania.

Energia cieplna wytworzona w nowych urządzeniach zostanie wykorzystana na potrzeby c.o. i c.w.u. (centralne ogrzewanie i ciepła woda użytkowa) dla miasta Mońki.

W celu zrównoważenia obiegów hydraulicznie, oba urządzenia będą zasilaty wspólne sprzęgło hydrauliczne. Nowe urządzenia będą połączone w następujący sposób:

- Kocioł gazowy i sprzęgło hydrauliczne połączone będą w sposób bezpośredni. Woda podgrzana w kotle gazowym będzie zasilaty sprzęgło hydrauliczne (za pośrednictwem pompy obiegowej),
- Agregat kogeneracyjny i sprzęgło hydrauliczne połączone będą w sposób pośredni. Woda podgrzana w agregacie kogeneracyjnym będzie zasilaty wymiennik ciepła, a następnie woda z wymiennika ciepła będzie zasilaty sprzęgło hydrauliczne.

Sposób połączenia urządzeń został przedstawiony na schemacie technologicznym PB/IS/ST/001.

Podgrzana woda z kotła gazowego i wymiennika ciepła będzie trafiała ze sprzęgła hydraulicznego do głównego rozdzielacza ciepłej wody kotłowni, który zlokalizowany jest w rozdzielni ciepła na poz. +3,60 m, w budynku kotłowni węglowej. Woda powrotna, poprzez sprzęgło hydrauliczne, trafi do kotła i wymiennika ciepła z głównego rozdzielacza wody zimnej, zlokalizowanego w pompowni na poz. 0,00 m, w budynku kotłowni.

W ramach przyłączenia do ciepłowni nowych źródeł ciepła, powstaną następujące obiegi grzewcze:

- Obieg agregat kogeneracyjny – wymiennik ciepła,
- Obieg wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne,
- Obieg kocioł gazowy – sprzęgło hydrauliczne,
- Obieg sprzęgło hydrauliczne – rozdzielacz ciepła (zlokalizowane w istniejącym budynku kotłowni węglowej).

W każdym obiegu, łączącym nowe źródła ciepła z istniejącą siecią kotłowni, czynnikiem roboczym jest woda. Cyrkulację czynnika (wody) w obiegach technologicznych będą zapewniały pompy obiegowe – podwójne lub zdublowane obiegowe pompy pojedyncze (zapewnienie redundancji 100 %).

Praca kotła gazowego będzie sterowana z szafy zabezpieczająco-sterującej. Szafa będzie zasilala wszystkie urządzenia zespołu kotła i palnika, a także pompę podtrzymującą temperaturę powrotu. Kocioł wyposażony jest w główny zawór bezpieczeństwa – nastawa zaworu: 10 bar. W pomieszczeniu kotłowni należy zainstalować system detekcji gazu. Przewiduje się pracę kotła jako ciągłą w sezonie grzewczym oraz jako urządzenia szczytowego poza sezonem grzewczym.

Praca agregatu kogeneracyjnego powinna być sterowana z szafy sterującej. Układ powinien zapewnić w pełni zautomatyzowaną pracę agregatu. Przewiduje się pracę agregatu jako ciągłą na potrzeby ciepła technologicznego oraz produkcję energii elektrycznej.

Szafa sterującą zostanie zlokalizowana i wyposażona zgodnie z projektem branży elektrycznej.

6. Opis przyjętych rozwiązań projektowych

6.1.1. Agregat kogeneracyjny

Agregat kogeneracyjny jest urządzeniem wytwarzającym energię elektryczną i ciepłą. Urządzenie to będzie pracowało przez cały rok (z wyjątkiem przerw związanych z remontami), pokrywając:

- całkowicie zapotrzebowanie na potrzeby c.w.u. w okresie letnim,
- oraz częściowo zapotrzebowanie na potrzeby c.o. i c.w.u. w okresie grzewczym,

Agregat w zabudowie kontenerowej zostanie zlokalizowany na zewnątrz, przy budynku hali kotłowni. Kontener agregatu kogeneracyjnego będzie wyposażony w pompy obiegowe w celu odbioru energii cieplnej z agregatu do wymiennika ciepła. Spaliny powstałe ze spalania gazu, będą odprowadzane kominem zlokalizowanym na dachu kontenera.

Tabela 1. Parametry techniczne agregatu kogeneracyjnego

L. p.	Parametr	Wartości nominalne
1.	Moc cieplna	≈ 1,1 MW
2.	Moc elektryczna	≤ 0,999 MW
3.	Sprawność całkowita	≈ 88 %
	- sprawność cieplna	- ≈ 48 %
	- sprawność elektryczna	- ≈ 40 %
4.	Paliwo	Gaz GZ 50
5.	Ciepło spalania	38 MJ/m ³
6.	Zużycie gazu	252 m ³ /h
7.	Medium obiegowe	Woda
8.	Temperatura wody	
	- przed agregatem	- 70°C
	- za agregatem	- 90°C
9.	Hałas w odległości 1 m od urządzenia	< 80 dB(A)

6.1.2. Kocioł gazowy

Kocioł gazowy będzie wytwarzał energię ciepłą na potrzeby c.o. i c.w.u. w sytuacji, gdy agregat kogeneracyjny nie będzie w stanie pokryć wymaganego zapotrzebowania. Analogicznie jak w przypadku agregatu, kocioł będzie wykorzystywał jako paliwo gaz ziemny z sieci miejskiej w Mońkach.

Projektowana temp. robocza max.130°C, STB=150°C.

Kocioł stalowy płomienicowo-płomieniówkowy, tróciągowy konstrukcja i wyposażenie wg. EN12953 . Dodatkowe wyposażenie stanowi ekonomizer do spalin paliwa gazowego. W warunkach pracy kotła z mocą projektową i przy parametrach kotła 130/100°C uzyskuje dodatkową moc 117kW i odpowiedni wzrost sprawności energetycznej.

Kocioł gazowy zostanie zlokalizowany w istniejącym budynku (poz. 0,00 m), w przygotowanym specjalnie na te cele pomieszczeniu kotłowni. Czynnikiem roboczym, odbierającym energię ciepłą będzie woda. Spaliny powstałe wskutek spalania gazu ziemnego w kotle zostaną odprowadzone kanałami do komina. Układ spalinowy jest podłączony do neutralizatora skroplin.

Tabela 2. Parametry techniczne kotła gazowego

L. p.	Parametr	Wartość
1.	Moc cieplna	≈ 1,6 MW
2.	Sprawność	≈ 88 %
3.	Paliwo	Gaz GZ 50
4.	Ciepło spalania	38 MJ/m ³
5.	Zużycie gazu	180 m ³ /h
6.	Medium obiegowe	Woda
7.	Temperatura wody - przed kotłem - za kotłem	- 110°C - 130°C
8.	Hałas w odległości 1 m od urządzenia	< 85 dB(A)

6.1.3.Wymiennik ciepła

Wymiennik ciepła będzie ze sobą łączył dwa obiegi:

- Obieg agregat kogeneracyjny – wymiennik ciepła oraz,
- Obieg wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne.

Energia ciepła wytworzona w agregacie kogeneracyjnym, zostanie przekazana do obiegu wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne. Wymiennik ciepła zostanie umieszczony w budynku kotłowni gazowej. Parametry techniczne wymiennika przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela 3. Parametry techniczne wymiennika ciepła

L. p.	Parametr	Wartość
1.	Moc wymiennika	≈ 1,2 MW
2.	Typ wymiennika	Płytkowy
3.	Temperatura wody – strona agregatu - przed wymiennikiem	- 90°C

	- za wymiennikiem	- 70°C
4.	Temperatura wody – strona sprzęgła hydraulicznego - przed wymiennikiem - za wymiennikiem	- 65°C - 85°C
5.	Medium obiegowe	Woda
6.	Typ przyłączy	Kołnierzowe

6.1.4. Sprzęgło hydrauliczne

Sprzęgło hydrauliczne będzie służyło do wyrównania ciśnień i przepływów oraz ustabilizowania temperatury w obiegach, z którymi jest ono połączone, tj. obieg kocioł gazowy – sprzęgło hydrauliczne, wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne, sprzęgło hydrauliczne – rozdzielacze wody ciepłej i zimnej. Sprzęgło zostanie zlokalizowane w budynku kotłowni. Moc na jaką zostało dobrane sprzęgło wynosi 2,7 MW (suma mocy cieplnej kotła gazowego oraz agregatu kogeneracyjnego). Z uwagi na sposób w jaki zostały połączone obiegi z istniejącym systemem ciepłowniczym, sprzęgło hydrauliczne będzie miało 6 króćców przyłączeniowych – po 2 króćce przyłączeniowe na zasilanie i powrót dla obiegów wymiennik – sprzęgło oraz kocioł – sprzęgło (w sumie 4 szt.) oraz 2 króćce przyłączeniowe na zasilanie i powrót dla obiegu sprzęgło – rozdzielacze wody ciepłej/zimnej. Sprzęgło hydrauliczne zostanie zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni gazowej.

6.1.5. Pompa: obieg kocioł gazowy – sprzęgło hydrauliczne

Do doboru pompy przyjęto następujące parametry techniczne:

Tabela 4. Parametry techniczne pompy (obieg kocioł – sprzęgło)

L. p.	Parametr	Wartość
1.	Przepływ	71 m ³ /h
2.	Opór na rurociągach i urządzeniach	4,7 mH ₂ O
3.	Medium obiegowe	Woda
4.	Typ przyłączy	Kołnierzowe

6.1.6. Pompa: obieg wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne

Do doboru pompy przyjęto następujące parametry techniczne:

Tabela 5. Parametry techniczne pompy (obieg wymiennik – sprzęgło)

L. p.	Parametr	Wartość
1.	Przepływ	50,6 m ³ /h
2.	Opór na rurociągach i urządzeniach	6,9 mH ₂ O
3.	Medium obiegowe	Woda
4.	Typ przyłączy	Kołnierzowe

UWAGA: nie dobierano pomp dla obiegu agregat kogeneracyjny – wymiennik ciepła. Pompy dla tego obiegu powinny być na wyposażeniu agregatu kogeneracyjnego. Na etapie projektu wykonawczego należy upewnić się, czy dyspozycyjna wysokość podnoszenia pomp agregatu jest odpowiednia.

6.1.7. Pompa: obieg sprzęgło hydrauliczne – rozdzielacze

Do doboru pompy przyjęto następujące parametry techniczne:

Tabela 6. Parametry techniczne pompy (obieg sprzęgło – rozdzielacze)

L. p.	Parametr	Wartość
1.	Przepływ	121,6 m ³ /h
2.	Opór na rurociągach i urządzeniach	14,7 mH ₂ O
3.	Medium obiegowe	Woda
4.	Typ przyłączy	Kołnierzowe

6.1.8. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Kocioł gazowy oraz agregat kogeneracyjny zostały wyposażone w indywidualne zawory bezpieczeństwa. Dodatkowo, na obiegu technologicznym sprzęgło hydrauliczne – rozdzielacze ciepła zostanie zamontowany zawór bezpieczeństwa. Przepustowość zaworu została obliczona poniżej:

Dane wejściowe:

- Moc cieplna instalacji: 2700 kW,
- Temperatura zasilania: 120°C,
- Temperatura powrotu: 80°C,
- Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa: 10,5 bar,
- Ciepło parowania wody (dla nadciśnienia 1,05 MPa): 1994,69 kJ/kg,

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = \frac{3600 \text{ s/h} \cdot 2700 \text{ kW}}{1994,69 \text{ kJ/kg}} = 4872,94 \text{ kg/h}$$

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa musi być nie mniejsza od wyliczonej wartości „m” powyżej.

Ze względu na połączenie nowej instalacji z istniejącą siecią ciepłowniczą kotłowni węglowej, nie ma konieczności montażu na nowej instalacji naczyń wyrównawczych. Rolę tą będą pełnić obecny układ wyrównania ciśnienia zamontowany na układzie ciepłowniczym kotłowni węglowej.

6.2. Kanalizacja

Na zewnątrz, przy agregacie kogeneracyjnym, projektuje się szczelną studnię zamkniętą. Pojemność studni o pojemności ok. 1500 l (pojemność studni nie może być mniejsza od pojemności wodnej agregatu kogeneracyjnego). Czynnikiem krążącym w obiegu pierwotnym agregatu kogeneracyjnego jest mieszanina glikolu etylenowego z wodą. W przypadku konieczności spuszczenia czynnika roboczego z obiegu pierwotnego agregatu kogeneracyjnego, należy odprowadzić go za pomocą króćca spustowego i węża gumowego do studni przy agregacie.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano studnię schładzającą. Pojemność robocza studni nie może być mniejsza od objętości wodnej kotła gazowego tj. ok. 4000l. Studnię schładzającą zostanie połączona z odwodnieniem nowych urządzeń technologicznych: kocioł gazowy, pompy, sprzęgło hydrauliczne oraz wymiennik ciepła. Spadki posadzki przy urządzeniach technologicznych powinny zapewnić grawitacyjny odpływ wody do kratki odwadniających, w przypadku wystąpienia rozszczelnienia. Kratki odwadniające należy połączyć ze studnią schładzającą rurami kanalizacyjnymi o odporności

temperaturowej 120°C. Rury prowadzić ze spadkiem 1,5%. Schłodzona woda będzie przepompowywana za pomocą pompy pływającej z pom.1.04 do istniejącej studzienki kanalizacyjnej w pom 1.01.

Należy przewidzieć studnię odwadniającą dla rurociągów ciepłowniczych z agregatu kogeneracyjnego prowadzonych pod ziemią. Odcinek rurociągów, który będzie znajdował się w studni schładzającej, powinien zapewnić grawitacyjne odwodnienie instalacji w obiegu agregat kogeneracyjny – wymiennik ciepła (zgodnie z częścią rysunkową opracowania).

6.3. Wentylacja i odprowadzanie spalin

W pomieszczeniu kotłowni gazowej zostanie zastosowana wentylacja grawitacyjna. Zaprojektowano dwie kraty nawiewne z żaluzjami o regulowanym przepływie o wym.800x600 mm jako kanały wentylacyjne typu „Z”. Jako kanały wentylacyjne wywiewne zaprojektowano 3 wywietrzaki dachowe fi 400mm.

Spaliny z kotła zostaną wyprowadzone z pomieszczenia kotłowni na zewnątrz. Kanał spalin z kotła gazowego należy mocować do konstrukcji wsporczej w istniejącym budynku (średnica kanału spalin DN 550 mm). Kanały spalin należy połączyć ze stalowym kominem o tej samej średnicy co kanał spalin. Komin należy wyprowadzić ponad poziom dachu budynku co najmniej o 4,5 m.

Skropliny należy odprowadzić do neutralizatora spalin.

6.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Nie przewiduje modernizacji instalacji centralnego ogrzewania w istniejącym budynku.

6.5. Instalacja centralnego wodociągowa

Nie przewiduje modernizacji instalacji wodociągowej w istniejącym budynku.

6.6. Instalacja gazowa

Paliwo gazowe będzie dostarczane ze stacji redukcyjnej, w której znajduje się główny zawór gazu (stacja redukcyjna wraz z przyłączem gazowym stanowi temat odrębnego opracowania).

Instalacja doziemna została zaprojektowana z rur PE 100-160 natomiast instalacja naziemna oraz wewnętrzna z rur stalowych bezszwowych DN 80-100 przeznaczonych do instalacji gazowych. Instalację doziemną należy układać na głębokości 0,8-0,9 m (od górnej ścianki rurociągu). Pod gazociąg wykonać zagęszczoną podsypkę z piasku o grubości 10 cm, a nad gazociąg nadsypkę o grubości 10 cm. Wykop zasypać gruntem rodzimym bez kamieni, korzeni itp. Grunt zagęszczać warstwami. Na wysokości 30-40 cm nad górną ścianką rurociągu ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą z metalowym paskiem. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu rury układać w wykopie tzw. „wężykiem” w celu skompensowania wydłużeń cieplnych.

Wewnętrzna instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, rurociąg łączyć ze sobą za pomocą spawania gazowego, przybory gazowe łączyć z instalacją na sztywno, a przed każdym zamontować zawór kulowy oraz połączenie rozbieralne - śrubunek gazowy lub z innych materiałów przeznaczonych do wewnętrznej instalacji gazowej posiadających odpowiednie certyfikaty.

Dostarczana ścieżka gazowa jest standardowo wyposażona w zawór bezpieczeństwa, stabilizator ciśnienia, filtr, zawór zwrotny oraz zawory odcinające. Zawór zwrotny, który pełni funkcję odpowietrzającą oraz kontrolną.

W pomieszczeniu kotłowni gazowej będzie zainstalowany aktywny system detekcji gazu w związku z tym ścieżkę gazową do kotła należy wyposażać w elektrozawór współpracujący z układem detekcji. Strefa zagrożenia wybuchem 2 wynosi 1,5 m we wszystkich kierunkach od zaworów, otworów rewizyjnych, reduktorów.

Instalację gazową należy dodatkowo zabezpieczyć poprzez:

- ochronę przed elektrostatycznością poprzez podłączenie do uziomu otokowego,

- jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 30x3.
- uziomy otokowe należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,60 m i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od zewnętrznej krawędzi płyty fundamentowej.
- Połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonywać przez spawanie lub połączenie zaciskami śrubowymi. Wszelkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.
- w razie niemożności stworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy uziom otokowy połączyć z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,5 m.
- liczba przewodów odprowadzających powinna odpowiadać wartości wynikającej z podzielenia długości otoku (wyrażonej w metrach) przez 10, liczba stosowanych przewodów nie może być mniejsza niż 2.
- Przewody uziemiające należy tak rozmieścić, aby odległości między nimi mierzone wzdłuż obwodu płyty fundamentowej nie przekraczały 10 m.
- Złącza kontrolne instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Śruby w złączach kontrolnych należy zabezpieczyć przed samoodkręcaniem.

Wszystkie urządzenia należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody gazowe należy prowadzić po ścianach w odległości min. 2 cm od nich. Odległość pomiędzy instalacją gazową a innymi przewodami powinna wynosić min. 0,1 m oraz pozwalać na dostępne i łatwe wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej prowadzić ponad innymi przewodami instalacyjnymi. Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany konstrukcyjne i stropy) przewody gazowe należy prowadzić w tulejach ochronnych uszczelnionych szczeliwem. Średnice wewnętrzne tulei muszą być większe o 20 mm od zewnętrznej średnicy przewodu. Instalację gazu po wykonaniu należy sprawdzić pod względem szczelności zgodnie "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

Gazociąg podlega następującym próbom:

1. Szczelność połączeń gazowych powinno się sprawdzić przed opuszczeniem ich do wykopu bez zainstalowanej armatury. Połączenia spawane na czas sprawdzenia nie powinny być izolowane. Szczelność połączeń przyłącza powinna być sprawdzona przy użyciu powietrza lub innego gazu obojętnego, pod ciśnieniem większym o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czas trwania sprawdzenia połączeń powinien wynosić co najmniej 1 godz. od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. każde urządzenie spawane powinno być sprawdzone przy użyciu środków pianotwórczych, np. wodnym roztworem mydła. Stwierdzone nieszczelności powinny być usunięte, a połączenia ponownie sprawdzone. Przeprowadzenie próby wytrzymałości lub szczelności może nastąpić po uzyskaniu pozytywnego wyniku sprawdzenia połączeń.
2. Szczelność gazociągu powinna być przeprowadzona w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią. (Miejsca z zainstalowaną armaturą, lub przeznaczone do jej zainstalowania, oraz połączenie odcinków przyłącza ze sprawdzoną szczelnością i połączenia kołnierzone powinny być zostawione odkryte). Temperatura gazociągu podczas próby nie może być większa niż 293 [K] (20o[C]).
3. Czas trwania próby szczelności powinien wynosić 24 godz. od chwili osiągnięcia ciśnienia próby z tym, że czas trwania próby szczelności przyłączy domowych powinien wynosić co najmniej 1 godz.). przyłącze należy uznać za szczelne, jeżeli podczas próby nie zostaną stwierdzone nieszczelności, pęknięcia lub odkształcenia. Przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1 na godzinę trwania próby. Teren na którym są przeprowadzone próby szczelności przyłącza gazowego powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegających osoby postronne o zagrożeniu w przypadku wejścia na miejsce próby. Znaki ostrzegające powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 4 [m]. Próba hydrauliczna wytrzymałości do ciśnienia równego iloczynowi wsp. 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego.

6.7. Rurociągi

Urządzenia technologiczne zostaną połączone rurociągami bez szwu wg normy PN-EN 10216-2. Rurociągi o średnicy DN 50 i będą łączone z armaturą gwintowaną, powyżej DN 50 – kołnierzową. Redukcje i łuki instalacji zostaną wykonane stosując zwężki symetryczne i kolana hamburskie o promieniu nie mniejszym niż 1,5 D. Rurociągi wody instalacyjnej c.o. w kotłowni zaprojektowani z rur stalowych przewodowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie: Poziome przewody w kotłowni prowadzone ze spadkiem 0,5 % w kierunku przeciwnym do punktu odpowietrzenia. W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne zawory odpowietrzające z armaturą odcinającą. Rurociągi zostaną zaizolowane wełną mineralną o przewodności cieplnej nie przekraczającej 0,035 W/(m·K). Grubość izolacji zostanie przyjęta zgodnie z Warunkami Technicznymi. Rurociągi cieplne z agregatu kogeneracyjnego prowadzone pod powierzchnią ziemi będą wykonane z rur preizolowanych zgodnie z PN-EN 253+A2:2015-12.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Poszycie izolacji zostanie wykonane z blachy ocynkowanej. Dobrane średnice rurociągów obiegów grzewczych zostały przedstawione poniżej:

Tabela 7. Zestawienie średnic rurociągów

Rury obieg kocioł gazowy – sprzęgło hydrauliczne	DN 125
Rury obieg agregat kogeneracyjny-wymiennik ciepła	DN 100
Rury obieg wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne	DN 100
Rury obieg sprzęgło hydrauliczne-rozdzielacz	DN150

Rurociągi będą podparte na konstrukcjach wsporczych lub zawiesiach systemowych. Rurociągi zostaną przytwierdzone do konstrukcji przy wykorzystaniu rozwiązań systemowych firmy np. HILTI, FISCHER lub ich odpowiednik. Trasy rurociągów oraz miejsce podparć zostanie tak zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić naturalną kompensację rurociągów.

6.8. Wymagania dla pomieszczenia kotłowni

Pomieszczenie kotłowni należy dostosować do obowiązujących wymogów ppoż. i bhp.:

- Pomieszczenie kotłowni jako wydzielona strefa pożarowa: ściany EI60, strop REI60, drzwi otwierane na zewnątrz EI30
- Podłoga niepalna, nienasiąkliwa, zabezpieczona środkami pyłochłonnymi
- Przejścia przewodów przez ściany i stropy pomieszczenia kotłowni zabezpieczyć pastą ochronną

Do zabezpieczenia kotłowni przed pożarem lub wybuchem należy zastosować aktywny system wykrywania i sygnalizacji gazu.

6.9. Wytyczne dla branży automatyki

Nowe urządzenia należy podłączyć i skomunikować z zainstalowanymi urządzeniami w kotłowni oraz systemem automatyki w hali kotłowni zgodnie z projektem branży elektrycznej i automatycznej.

6.10. Zagadnienia BHP

- Wysokość przejść w pomieszczeniach kotłowni - min. 2.1 m.
- Warunki ochrony przeciwpożarowej dla obiektu określono zgodnie z postanowieniami rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02 grudnia 2015 roku, zmieniające rozporządzenie w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 2015, poz. 2117),
- Pomieszczenie kotłowni wyposażać w środki gaśnicze.
- Pomieszczenie kotłowni oraz pomieszczenia towarzyszące nie są pomieszczeniami przeznaczonymi na stały pobyt ludzi.
- Modernizowana kotłownia przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia i jest bezpieczna.
- Kotłownię winni obsługiwać pracownicy przeszkoleni ze znajomością działania poszczególnych urządzeń i instalacji oraz w zakresie bhp. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy winny znajdować się w Instrukcji Obsługi kotłowni.
- Instrukcja obsługi powinna być opracowana przed uruchomieniem kotłowni w związku z koniecznością przeszkolenia pracowników nadzoru i obsługi. Poszczególne urządzenia w kotłowni należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń.
- Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa.

6.11. Wytyczne dla branży budowlano-konstrukcyjnej -fundamenty

W ramach realizacji zadania planowane jest wykonanie fundamentów pod główne urządzenia. Fundamenty pod urządzenia powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń. Fundamenty należy zaizolować przed wodą i wilgocią. Każdy fundament zostanie uziemiony. Urządzenia zostaną przytwierdzone do urządzeń za pomocą kotew lub w przypadku urządzeń wibrujących za pomocą wibroizolatorów. Lokalizacja fundamentów została przedstawiona w tabeli poniżej.

Tabela 8. Lokalizacja fundamentów

L. p.	Przeznaczenie fundamentu	Lokalizacja
----------	--------------------------	-------------

1.	Fundament pod kocioł gazowy	W pomieszczeniu hali magazynowej
2.	Fundament pod agregat kogeneracyjny	Na zewnątrz, przy budynku hali kotłowni
3.	Fundament pod pompę: obieg wymiennik ciepła – sprzęgło hydrauliczne	W pomieszczeniu hali kotła
4.	Fundament pod pompę: obieg kocioł gazowy – sprzęgło hydrauliczne	W pomieszczeniu hali kotła
5.	Fundament pod pompę: obieg sprzęgło hydrauliczne – rozdzielacze wody ciepłej/zimnej	W pomieszczeniu pompowni, w hali kotła

6.12. Konstrukcje

Ze względu na zakres i typ inwestycji, nie planuje się montażu nowych konstrukcji budowlanych (stalowych). Wszystkie nowe urządzenia przynależne do nowego źródła ciepła zostaną zlokalizowane w istniejących budynkach lub na zewnątrz. Należy wykonać konstrukcje wsporcze dla rurociągów, które połączą nowe urządzenia z istniejącymi rozdzielaczami wody ciepłej i zimnej. Konstrukcje wsporcze będą mocowane do istniejącej konstrukcji budynku hali magazynowej i kotłowni.

6.13. Montaż urządzeń i wymagania dla pomieszczenia kotłowni

Montaż urządzeń wchodzących w skład nowej instalacji wytwarzania ciepła należy wykonywać zgodnie z DTR producentów poszczególnych urządzeń, przy uwzględnieniu zasad BHP i ppoż.

Pomieszczenie kotłowni gazowej musi zostać zabezpieczone przed dostępem dla osób postronnych, a także zapewniać bezpieczeństwo pracownikom obsługi wykonującym czynności związane z ciągłością pracy kotłowni. Pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w drzwi antypaniczne, otwierające się pod naciskiem od strony pomieszczenia. Posadzka pomieszczenia kotłowni powinna być odporna na uderzenia, a jej zewnętrzna powierzchnia wykonana z szorstkiego materiału (w celu zapobiegania przed upadkiem pracowników obsługi).

W kotłowni należy oznakować (w widocznych miejscach) drogi wyjścia z kotłowni na zewnątrz budynku. W pomieszczeniu kotłowni powinien być zlokalizowany i dobrze oznakowany wyłącznik prądu, wykaz telefonów alarmowych, instrukcja obsługi kotłowni oraz schemat technologiczny kotłowni.

Prace budowlane związane z wykonaniem pomieszczenia kotłowni oraz montażu urządzeń technologicznych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami BHP. Pracownicy Wykonawcy powinni być odpowiednio przeszkoleni do wykonywania robót budowlanych. Prace spawalnicze powinny być wykonywane wyłącznie przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia. Wszelkie prace malarskie i spawalnicze powinny być wykonywane przy odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

Skrzynki rozdzielczo-zasilające do urządzeń technologicznych należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Prace związane z podłączeniem i uruchomieniem urządzeń elektrycznych mogą prowadzić wyłącznie pracownicy z odpowiednimi uprawnieniami.

Rozruch instalacji powinni przeprowadzić przeszkoleni pracownicy z odpowiednimi uprawnieniami, pod nadzorem dostawców głównych urządzeń. Należy zachować szczególną ostrożność na prace, które mogą doprowadzić do rozszczelnienia gazu z urządzeń technologicznych – podłączenie gazu do kotła lub agregatu kogeneracyjnego lub rozruch tych urządzeń. W trakcie prowadzenia tych prac należy zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczeń oraz ograniczyć używanie m.in. urządzeń mogących wydzielać iskry, otwartego ognia.

Wszelkie prace na wysokości należy prowadzić na odpowiednio przystosowanych do tego rusztowaniach. W przypadku konieczności zastosowania drabin, należy stosować drabiny z zabezpieczeniem przed poślizgiem oraz zabezpieczone przed rozsunięciem.

Dobre urządzenia i elementy armatury muszą posiadać odpowiednie aprobaty i atesty techniczne. Instalacja musi odpowiadać dobrej praktyce wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Wykonawca musi zapewnić należytą jakość wykonania instalacji oraz możliwość eksploatacji.

7. Załączniki

- 7.1. PB.IS.ZM.001 – Zestawienie materiałów
- 7.2. Adam Dziaduła – uprawnienia budowlane
- 7.3. Adam Dziaduła – zaświadczenie o przynależności do izby budownictwa
- 7.4. Krzysztof Skowroński – uprawnienia budowlane
- 7.5. Krzysztof Skowroński – zaświadczenie o przynależności do izby budownictwa

8. Część graficzna

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
PB.IS.ST.001	Schemat technologiczny	1:500
PB.IS.ST.002	Schemat technologiczny kotła gazowego	
PB.IS.ST.003	Schemat technologiczny agregatu kogeneracyjnego	
PB.IS.T.001	Rzut instalacji technologicznej	
PB.IS.T.002	Przekrój B-B instalacji	