

<p><b>PROJEKT WYKONAWCZY</b></p>	<p>EGZ NR.</p> <p><b>1</b></p>
----------------------------------	--------------------------------

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	LEŚNICZÓWKA 'KRYŃSZCZAK' Kolonja Gręzówka 34, 21-400 Łuków, działka nr ew. 1419/2		
BRANŻA	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania wraz z technologią kotłowni w budynku leśniczówki „KRYŃSZCZAK” w m. Kolonia Gręzówka		
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Leśniczówka 'Kryńszczak'  Kolonja Gręzówka 34 21-400 Łuków działka nr ew. 1419/2		KATEGORIA OBIEKTU  I
INWESTOR	Nadleśnictwo Łuków Ławki 56 A, 21-400 Łuków		STADIUM  PW

PROJEKTANCI			
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE	DATA	PODPIS
<p>PROJEKTANT</p>	<p><b>mgr inż. Łukasz Łobacz</b> upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych b/o nr: LUB/0173/PWOS/11</p>	<p>08-2019</p>	

SIERPIEŃ 2019

---

# SPIS TREŚCI

<b>1. Opis techniczny .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Podstawa opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Zakres opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Technologia kotłowni.....</b>	<b>3</b>
1.3.1. Opis projektowanych rozwiązań .....	3
1.3.2. Armatura .....	5
1.3.3. Odbiory i eksploatacja .....	5
1.3.4. Wentylacja kotłowni .....	5
1.3.5. Przewody .....	5
1.3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	6
1.3.7. Izolacja termiczna .....	6
1.3.8. Aparatura kontrolno-pomiarowa i sterująca .....	7
1.3.9. Odprowadzenie spalin .....	7
1.3.10. Wytyczne branżowe .....	8
<b>1.4. Instalacja centralnego ogrzewania.....</b>	<b>9</b>
1.4.1. Opis projektowanych rozwiązań .....	9
1.4.2. Rurociągi i armatura .....	9
1.4.3. Wykonawstwo, odbiory, próby .....	10
<b>1.5. Uwagi końcowe.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Obliczenia .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Obliczenia instalacji c.o.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Dobór urządzeń kotłowni.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Załączniki</b>	
<b>4. Część rysunkowa</b>	
S1 Instalacja c.o.– Rzut piwnicy .....	skala 1:100
S2 Instalacja c.o.– Rzut parteru .....	skala 1:100
S3 Instalacja c.o. – Rzut piętra.....	skala 1:100
S4 Instalacja c.o. – rozwinięcie instalacji.....	skala ---
S5 Technologia kotłowni – Rzut pomieszczenia kotłowni.....	skala 1:50
S6 Technologia kotłowni – Schemat technologiczny .....	skala ---

---

## **1. Opis techniczny**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Aktualne rzuty architektoniczne.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz.690) wraz z późniejszymi zmianami.
- Obowiązujące normy, wytyczne i przepisy BHP.

### **1.2. Zakres opracowania**

Zakres opracowania stanowi projekt budowlano - wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania oraz technologii kotłowni węglowej z możliwością opalania drewnem dla budynku Leśniczówki „Kryńszczak” w Kol. Gręzówka 34 należącego do Nadleśnictwa Łuków.

### **1.3. Technologia kotłowni**

#### **1.3.1. Opis projektowanych rozwiązań**

W celu pokrycia zbilansowanych potrzeb cieplnych na cele c.o. i c.w.u. budynku zaprojektowano kocioł gazujący węgiel firmy ATMOS typu C15S o mocy 16 kW z regulatorem PLUM ecoMAX 850P i modułem MX.03. Kocioł przeznaczony jest do spalania drewna i węgla kamiennego, wykorzystując zasadę generatorowego zgazowania z udziałem wentylatora wyciągowego, który wyciąga spaliny z kotła. Korpus kotła wykonany jest z blachy o grubości 3-8 mm. Składa się z górnej komory na paliwo, która w dolnej części wyposażona jest w ruchomy ruszt, zapewniający doskonałe spalanie węgla i drewna lub obu rodzajów opału jednocześnie. Dolna komora, pełni rolę komory spalającej i popielnika, zapewniając proste usuwanie popiołu.

Kocioł będzie pracował w układzie zamkniętym z zabezpieczeniem zaworem bezpieczeństwa i spiralą schładzającą kocioł. Spirala chłodząca chroniąca przed przegrzaniem nie może być używana do żadnych innych celów niż ochrona przed przegrzaniem (nigdy nie powinna być używana do ogrzewania wody użytkowej). Na odpływie ze spirali schładzającej należy zamontować zawór firmy Honeywell typ TS 130 - 3/4 A, którego czujnik jest umieszczony w tylnej części kotła i chroni go przed przegrzaniem w następujący sposób: jeśli temperatura wody wzrośnie powyżej

---

95°C, wówczas zawór dopuści do spirali chłodzącej wodę z instalacji wodociągowej, która odbierze nadmierną energię cieplną i zostanie wypuszczana do odpływu. Jeśli na dopływie wody do spirali chłodzącej znajduje się zawór zwrotny klapowy, należy wyposażyć spiralę chłodzącą w zawór zabezpieczający 6 - 10 bar, aby zapobiec ewentualnemu przepływowi powrotnemu wody, z powodu zmniejszenia się ciśnienia w instalacji wodociągowej.

Do termoregulacji układu centralnego ogrzewania przy założeniu jak najbardziej optymalnego wykorzystania zbiornika akumulacyjnego (bufora ciepła) i ochrony powrotu kotła zastosowano Laddomat 21-60 z wkładką termostatyczną 72°C. Laddomat ma za zadanie:

- umożliwienie szybkiego osiągnięcia temperatury roboczej w kotle podczas procesu jego rozpalania, w celu ochrony kotła,
- podniesienie temperatury na powrocie w celu ochrony kotła c.o. i przedłużeniu jego żywotności,
- zapewnieniu stałej, wysokiej temperatury w zbiorniku akumulacyjnym oraz niskiego przepływu wody w celu osiągnięcia optymalnego poziomu uwarstwienia,
- odprowadzenie ciepła do zbiornika akumulacyjnego po wygaszeniu kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji grzewczej zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy REFLEX typu N80/6 o pojemności całkowitej 80 l.

Woda instalacyjna uzdatniana będzie za pomocą uzdatniacza firmy SYR typ SYR 3200. Jest to moduł pozwalający na zamontowanie specjalnych wkładów, dzięki którym można napełniać instalację grzewczą wodą miękką lub demineralizowaną. Napełnienie instalacji uzdatnioną wodą chroni ją i armaturę przed kamieniem kotłowym i korozją.

Ciepła woda użytkowa przygotowana będzie w zasobniku ciepłej wody użytkowej o pojemności 200 l.

Pomiędzy kotłem, a instalacją centralnego ogrzewania przewidziano zbiornik buforowy o pojemności 800 l, który zapewni stabilną pracę kotłowni.

Do wymuszenia przepływu czynnika grzewczego na poszczególnych obiegach projektuje się pompy obiegowe firmy Wilo wg części obliczeniowej. Dla obiegu ogrzewania grzejnikowego zastosowano dodatkowo zawór trójdrogowy z siłownikiem elektrycznym.

---

### **1.3.2. Armatura**

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe. Do podmieszania czynnika grzewczego projektuje się zawór mieszający trójdrogowy z napędem elektrycznym 230V.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższym zawory spustowe.

### **1.3.3. Odbiory i eksploatacja**

Po podłączeniu instalacji do kotła należy ją przepłukać aż do pełnej czystości wody, tj. do osiągnięcia stężenia zanieczyszczeń poniżej 5 mg/l. Przed odbiorem powinna być przeprowadzona próba ciśnieniowa, oraz próba na gorąco trwającą 72 godz.

### **1.3.4. Wentylacja kotłowni**

Na potrzeby wentylacji kotłowni oraz doprowadzenia niezbędnej ilości powietrza na potrzeby spalania projektuje się grawitacyjną instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną. Instalacja będzie wyposażona w:

- kanał nawiewny o wymiarach 200 x 100 mm, sprowadzony 30 cm nad poziom posadzki kotłowni,
- kanał wywiewny o wymiarach 140 x 140 mm umieszczony pod stropem kotłowni.

### **1.3.5. Przewody**

Przewody instalacji centralnego ogrzewania w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich ze szwem, łączonych przez spawanie. Kolana gięte o promieniu gięcia  $R=(3\div 4)\times d$ . Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane stosować stalowe tuleje ochronne.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonać w klasie odporności (EI) ścian i stropów tych pomieszczeń.

Mocowanie rur wykonać za pomocą typowych obejm mocujących, stalowych ocynkowanych. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas

występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez stropy wykonać za pomocą tulei ochronnych wystających poza przegrodę ok. 20 mm, a powstałą przestrzeń wypełnić wełną mineralną zamykając ją szczelnie od stron zewnętrznych co najmniej 4 mm warstwą niehigroskopijnej masy. Średnice rur osłonowych muszą uwzględniać średnicę przewodu + grubość izolacji + co najmniej 20 mm wolnej przestrzeni na wypełnienie wełną.

### 1.3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 1.3.7. Izolacja termiczna

Wszystkie przewody instalacji c.o. należy zaizolować otulinami o grubości wg poniższej tabeli 1 oraz wymaganiami normy PN-B-02421:2000 „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

*Tabela 1. Wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów i komponentów według rozporządzenia ministra infrastruktury z 6 listopada 2008 r. [1, 2]*

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

---

### **1.3.8. Aparatura kontrolno-pomiarowa i sterująca**

Do doraźnej kontroli pracy kotłowni przewidziano termometry proste i manometry tarczowe zwykłe. Praca kotłowni, urządzenia kotłowe i obiegi grzewcze sterowane będą za pomocą regulatora kotłowego.

### **1.3.9. Odprowadzenie spalin**

Należy wykorzystać i podłączyć kocioł do istniejącego kanału spalinowego. Przewód kominowy musi mieć odpowiedni ciąg oraz dobrze odprowadzać spaliny na zewnątrz w każdych warunkach. Przewód kominowy musi mieć odpowiednie wymiary, ponieważ od jego ciągu zależy spalanie, wydajność i żywotność kotła. Ciąg komina musi mieć odpowiednie wartości i zależy od jego średnicy, wysokości i chropowatości wewnętrznej ściany. Średnica komina nie może być mniejsza, niż wyjście z kotła (min. 150 mm). Nie może być bardzo wysoki, aby nie zmniejszał wydajności kotła i nie przeszkadzał w jego spalaniu (nie gasił ognia). Jeśli komin ma zbyt duży ciąg, należy zainstalować do kanału dymowego ogranicznik ciągu.

**Podłączenie urządzenia do komina powinno nastąpić po uzyskaniu zgody właściwego przedsiębiorstwa kominarskiego.**

Przykładowe rozmiary kominów:

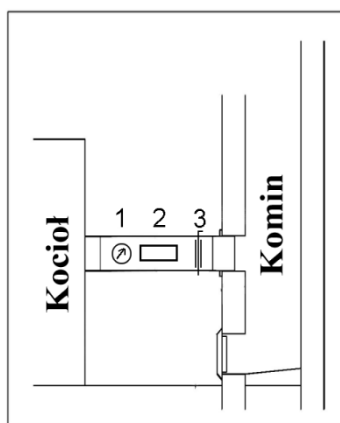
20 x 20 cm min. wysokość 7 m

Ø 20 cm min. wysokość 8 m

15 x 15 cm min. wysokość 11 m

Ø 16 cm min. wysokość 12 m

Kanał dymowy musi być podłączony do przewodu kominowego. Jeśli nie można podłączyć bezpośrednio kotła do przewodu kominowego, należy zastosować jak najkrótszą nasadkę kanału dymowego (nie dłuższą niż 1 m), bez dodatkowej powierzchni grzejnej. Nasadka ta musi być skierowana w górę w kierunku komina. Kanały dymowe muszą być sztywne i szczelne, oraz stwarzać możliwość ich wyczyszczenia wewnątrz. Kanały dymowe nie mogą być prowadzone przez cudze mieszkania lub budynki. Wewnętrzny przekrój kanału dymowego nie może być większy, niż wewnętrzny przekrój czopucha i nie może się zwężać w kierunku komina. Nie należy stosować kolanek.



- 1** - Termostat spalin
- 2** - Otwór do czyszczenia
- 3** - Ogranicznik ciągu

### **1.3.10. Wytyczne branżowe**

- Wytyczne konstrukcyjno-budowlane:
  - ściany w kotłowni powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 60, strop REI 60, drzwi EI 30,
  - ściany w magazynie opału powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 120, strop REI 120, drzwi EI 60,
  - drzwi wejściowe do kotłowni powinny otwierać się na zewnątrz pod naciskiem,
  - przejścia przewodów przez ściany kotłowni wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności danej przegrody,
  - wykonać otwór wentylacji nawiewnej do kotłowni,
  - wykonać cokoły pod kocioł, zbiornik buforowy i podgrzewacz o wys. 10 cm,
  - w kotłowni przewidzieć oświetlenie naturalne (okna) 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi wg rysunku,
  - ściany komina murowanego i obudowa kanału wentylacyjnego wywiewnego powinny mieć odporności EI 60.
- Wytyczne elektryczne:
  - zasilić kocioł zgodnie z DTR urządzenia,
  - zasilić sterowniki i wyprowadzić przewody zasilające - sterujące na pompy obiegowe, mieszacz oraz przewody do sond temperatury,
  - sterowniki, siłowniki, pompy obiegowe zasilić zgodnie z DTR urządzenia,
  - wykonać oświetlenie sztuczne kotłowni zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65,
  - zaprojektować instalację uziemiającą konstrukcję komina,
  - przewidzieć w pomieszczeniu kotłowni gniazda elektryczne 230 V.



---

## **1.4. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **1.4.1. Opis projektowanych rozwiązań**

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania o parametrach 70/50°C będzie miała za zadanie utrzymanie właściwej temperatury wewnętrznej w budynku na poziomie 12, 18, 20 i 24°C (w zależności od przeznaczenia pomieszczenia) na wszystkich kondygnacjach. Projektowe obciążenie cieplne dla obiektu wynosi 9 kW.

Instalacja c.o. zasilana będzie z projektowanej kotłowni węglowej, wyposażonej w kocioł o mocy 16kW.

Jako elementy grzejne, przewidziano grzejniki stalowe płytowe np. firmy VNH typu K (zasilane z boku). Na gałkach zasilających grzejników typu K zamontowane zostaną termostaticzne zawory grzejnikowe z nastawą wstępną np. firmy Herz typu TS-90-V DN 15 (lub równoważne). Na gałkach powrotnych od grzejników typu K zamontowane zostaną zawory odcinające np. firmy Herz typu RL-1 DN 15 (lub równoważne). Każdy zawór termostaticzny należy wyposażyć w głowicę termostaticzną np. firmy Herz z wbudowanym czujnikiem z bezpiecznikiem mrozu oraz możliwość ograniczenia i blokowania wartości ustawionej temperatury. Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcjami producentów, stosując odpowiednie zestawy fabryczne.

Na zakończeniu każdego pionu, na zasilaniu, zostaną zamontowane automatyczne zawory odpowietrzające poprzedzone zaworami odcinającymi. Spustu wody z instalacji w celach jej ewentualnego remontu można dokonać poprzez zawory spustowe zamontowane na rozdzielaczach w kotłowni lub poprzez zawory powrotne przy grzejnikach.

Wielkości grzejników podano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

### **1.4.2. Rurociągi i armatura**

Projektowana instalacja wykonana zostanie z przewodów ze stali węglowej, ocynkowanych zewnętrznie, łączonych metodą zaprasowywania. Należy stosować rury ze szwem wykonane ze stali węglowej typu nr 1.0034-E195, produkowane zgodnie z normą EN 10305-3. Przewody tego rodzaju są rurami precyzyjnymi zgodnie z normą DIN 2394/DIN 1626 z rygorystyczną tolerancją dla średnicy zewnętrznej i grubości ścianki. Firma wykonująca prace montażowe powinna posiadać narzędzia wymagane przez producenta systemu rurowego. Montaż przewodów należy zlecić firmie posiadającej

---

uprawnienia do montażu wystawione przez producenta danego systemu instalacyjnego. W takim przypadku wszelkie roszczenia gwarancyjne przenoszone są na producenta.

Połączenia z armaturą należy wykonać jako gwintowane. Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 5 ‰ w kierunku od odbiornika do źródła ciepła. Wszystkie przewody pionowe i gałęzki instalacji c.o. należy prowadzić po ścianach budynku. Gałęzki grzejnikowe należy montować ze spadkiem 2‰ umożliwiającym samoczynne odpowietrzenie grzejników.

Przed wykonaniem próby na gorąco, rozdzielacze oraz fragmenty rurociągów stalowych czarnych należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1/Ap1, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie. W pierwszej kolejności należy dwukrotnie pomalować rurociągi farbą podkładową, syntetyczną, ftalowo-miniową 60% przeciwrdzewną, a następnie wykonać dwukrotną warstwę nawierzchniową używając emalii syntetycznej ogólnego zastosowania. Kolejne warstwy farby należy nanosić co 48 godzin. Dozór wykonania i technologia malowania wg PN-EN ISO 12944.

Przewody instalacji c.o. należy mocować do ścian budynku uchwytami i podporami stałymi i przesuwными z zachowaniem odległości między punktami podparcia wg PN-71/B-10420. Przy przechodzeniu przewodów przez przegrody budowlane umieszczać przewody w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 4 mm od średnicy zewnętrznej przewodu i o długości większej o 10 mm do grubości przegrody budowlanej. Przestrzeń między tuleją, a przewodem wypełnić materiałem plastycznym.

Piony instalacji c.o. należy łączyć z poziomami poprzez połączenia typu „Z” umożliwiające kompensację wydłużeń termicznych rurociągów.

Armaturę instalacji obejmującą: termostaticzne zawory grzejnikowe, zawory odcinające powrotne, automatyczne zawory odpowietrzające, zawory podpionowe i zawory odcinające kulowe zainstalowane na przewodach poziomych.

#### **1.4.3. Wykonawstwo, odbiory, próby**

W zakresie wykonawstwa i odbioru obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru” COBRTI INSTAL, zeszyty 2 i 6, a także obowiązujące normy i przepisy.

Przed przystąpieniem do prób należy wypłukać instalację c.o. mieszanką wodno-powietrzną. Następnie instalację z przewodów stalowych należy poddać próbie hydraulicznej na zimno na ciśnienie 0,6 MPa, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Natomiast dla przewodów wykonanych z tworzywa

---

sztucznego należy wykonać próbę wstępną pulsacyjną trwającą 60 minut z podnoszeniem ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego w 3 odstępach 10 minutowych i 30 minutowym. Wynik próby uznaje się za pozytywny jeżeli brak przecieków i roszczenia, a spadek ciśnienia nie jest większy niż 0,6 bar. Po pozytywnym zakończeniu próby pulsacyjnej można przystąpić do próby głównej trwającej 2 godziny. Wynik próby głównej uznaje się za pozytywny jeżeli brak przecieków i roszczenia, a spadek ciśnienia nie jest większy niż 0,2 bar.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób instalację należy napełnić wodą i wykonać próbę na gorąco, sprawdzając działanie wszystkich elementów instalacji. Na wszystkie badania i próby należy sporządzić protokoły zawierające wyniki badań. Na koniec wykonać regulację hydrauliczną instalacji c.o.

Wszystkie przewody instalacji c.o. należy zaizolować otulinami o grubości odpowiedniej dla danej średnicy wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonać w klasie odporności (EI) ścian i stropów tych pomieszczeń.

### **1.5. Uwagi końcowe**

- Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane powinny posiadać wymagane atesty i odpowiadać odpowiednim normom,
- Roboty zanikowe, próby ciśnienia oraz inne próby odbiorowe powinny być odebrane przez inwestora,
- Montaż urządzeń przeprowadzić zgodnie z instrukcjami technicznymi producenta,
- Montaż izolacji termicznych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami montażu producenta,
- Całość robót wykonać zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL, zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi normami oraz przepisami bhp,
- Teren po zakończeniu robót doprowadzić do stanu pierwotnego.

---

## 2. Obliczenia

### 2.1. Obliczenia instalacji c.o.

Obliczenia zapotrzebowania mocy cieplnej, dobór wielkości grzejników oraz obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. wykonano w oparciu o program do obliczeń hydraulicznych i cieplnych Instal-therm HCR 4.13 firmy InstalSoft. Wyniki obliczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

### 2.2. Dobór urządzeń kotłowni

#### 2.2.1. Dobór kotła

Zapotrzebowanie na ciepło:

Instalacja c.o. (parametry 70/50°C)	9 kW
Podgrzew c.w.u.	6 kW
<b>Razem</b>	<b>15 kW</b>

Dobrano kocioł na pellet firmy ATMOS typ C15S o mocy maksymalnej 16,0 kW z regulatorem PLUM ecoMAX 850P. Kocioł ten posiada wysoką sprawność cieplną oraz spełnia najwyższe wymagania dotyczące emisji spalin.

#### 2.2.2. Dobór podgrzewacza c.w.u.

Przyjęto podgrzewacz ciepłej wody firmy Reflex typu Storatherm Aqua AF 200/1M\_A o pojemności 200l. Podgrzewacz zaopatrzyć w dedykowaną grzałkę elektryczną o mocy 3,0 kW.

Wymagana moc podgrzewu:

$$Q = \frac{V \cdot (T_a - T_e)}{860 \cdot Z_A} = \frac{200 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 2} = 5,8 \text{ kW}$$

gdzie:

Q – wymagana moc podgrzewu,

V – pojemność podgrzewacza,

Z<sub>A</sub> – czas podgrzewu wody w podgrzewaczu – przyjęto 2 h,

T<sub>a</sub> – temperatura ciepłej wody użytkowej na wyjściu z podgrzewacza – przyjęto 60°C,

T<sub>e</sub> – temperatura wody zimnej na wejściu do podgrzewacza – przyjęto 10°C.

---

### 2.2.3. Wentylacja kotłowni

Powierzchnia kanału nawiewnego:

- ilość powietrza niezbędna dla wentylacji ogólnej kotłowni:

$$V_{n1} = 2,25 \times V_{kotł} = 2,25 \times 10,0 \times 2,2 = 49,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ilość powietrza niezbędna do spalania pelletu:

$$V_{n2} = 1,6 \times Q_{kotł} = 1,6 \times 16 = 25,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

- powierzchnia otworu nawiewnego dla wentylacji kotłowni:

$$A_n = \frac{V_{n1} + V_{n2}}{v \cdot 3600} = \frac{49,5 + 25,6}{1 \cdot 3600} = 0,02 \text{ m}^2$$

Przyjęto otwór nawiewny 200x100 mm o powierzchni  $F_{\text{netto}} = 0,02 \text{ m}^2$ .

Powierzchnia kanału wywiewnego:

- ilość powietrza niezbędna dla wentylacji ogólnej kotłowni:

$$V_w = 2,5 \times V_{kotł} = 2,5 \times 10,0 \times 2,2 = 55 \text{ m}^3/\text{h}$$

- powierzchnia otworu wywiewnego:

$$A_w = \frac{V_w}{v \cdot 3600} = \frac{55}{0,8 \cdot 3600} = 0,019 \text{ m}^2$$

Istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej o wymiarach 140x140 mm,  $F = 0,0196 \text{ m}^2$  jest wystarczający.

### 2.2.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Dobór zaworu bezpieczeństwa wykonano w oparciu o przepisy U.D.T.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m > \frac{3600 \cdot Q}{r} = \frac{3600 \cdot 16}{2126} = 27,1 \text{ kg/h}$$

gdzie:  $Q = 16 \text{ kW}$  - moc kotła;

$r = 2126 \text{ kJ/kg}$  - ciepło parowania wody

Powierzchnia przekroju kanałów dolotowych zaworu bezpieczeństwa:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot a \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{16}{10 \cdot 0,54 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1)} = 12,1 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$$K_1 = 0,54$$

$$K_2 = 1,0$$

---

$p_1 = 0,3 \text{ MPa} \times 1,1 = 0,33 \text{ MPa}$  - maksymalne ciśnienie w instalacji;

$\alpha = 0,57$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa.

Średnica zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_p}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,1}{3,14}} = 3,9 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915, o średnicy  $\frac{1}{2}"$ ,  
 $d_0 = 12 \text{ mm}$ , ciśnienie otwarcia zaworu  $0,3 \text{ MPa}$ .

#### 2.2.5. Dobór pompy ładującej podgrzewacz c.w.u.

- wymagana wydajność pompy ładującej podgrzewacz c.w.u. (wg wytycznych producenta):  $V_{cwu} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagana wysokość podnoszenia pompy
- strata ciśnienia na podgrzewaczach  $\Delta p_p = 1,00 \text{ mH}_2\text{O}$
- strata ciśnienia na filtrach siatkowych (x1)  $\Delta p_f = 0,50 \text{ mH}_2\text{O}$
- strata ciśnienia na przewodach w kotłowni  $\Delta p_k = 1,10 \text{ mH}_2\text{O}$
- łącznie  $\Delta p = 2,60 \text{ mH}_2\text{O}$

- wymagana wysokość podnoszenia pompy –  $H = 1,1 \cdot 2,60 = 2,9 \text{ mH}_2\text{O}$ .

Przyjęto pojedynczą pompę obiegową c.o. firmy WILO typu Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz.

#### 2.2.6. Dobór pompy obiegowej c.o. – 9 kW

- medium – woda o parametrach  $70/50^\circ\text{C}$ ,
- wymagana wydajność pompy c.o.

$$V_{co} = \frac{1,1 \cdot 3600 \cdot Q_{co}}{c_w \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{1,1 \cdot 3600 \cdot 9}{4,19 \cdot 977,7 \cdot 20} = 0,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

- wymagana wysokość podnoszenia pompy
- ciśnienie dyspozycyjne na rozd. instalacji c.o. w budynku  $\Delta p_d = 1,70 \text{ mH}_2\text{O}$
- strata ciśnienia na mieszaczu  $\Delta p_m = 0,30 \text{ mH}_2\text{O}$
- strata ciśnienia na filtrach siatkowych (x1)  $\Delta p_f = 0,50 \text{ mH}_2\text{O}$
- strata ciśnienia na przewodach w kotłowni  $\Delta p_k = 1,00 \text{ mH}_2\text{O}$
- łącznie  $\Delta p = 3,50 \text{ mH}_2\text{O}$

- 
- wymagana wysokość podnoszenia pompy –  $H = 1,1 \cdot 3,50 = 3,9 \text{ mH}_2\text{O}$ .

Przyjęto pojedynczą pompę obiegową firmy WILO typu Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz.

#### 2.2.7. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Przyjęto pojedynczą pompę cyrkulacyjną c.w.u. firmy WILO typu Stratos PICO-Z 20/1-4; zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz;  $P = 3\div 25 \text{ W}$ , pobór prądu  $I = 0,26 \text{ A}$ .

#### 2.2.8. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza pojemnościowego

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR 2115, 3/4", na ciśnienie otwarcia 6 bar

#### 2.2.9. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla spirali schładzającej

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR 2115, 3/4", na ciśnienie otwarcia 6 bar

#### 2.2.10. Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego dla instalacji c.o. (wg PN-B-02414)

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = v \cdot \rho \cdot \Delta u = 1,0 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 28,7 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$V$  - pojemność wodna zładu c.o.,  $\text{m}^3$

$\rho$  - gęstość wody przy temp.  $10^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = \frac{V_u \cdot (p_{\max} + 1)}{p_{\max} - p} = \frac{28,7 \cdot (3 + 1)}{3 - 1} = 57,4 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$p_{\max}$  - ciśnienie maksymalne, bar

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia (równe ciśnieniu statycznemu w miejscu podłączenia naczynia), bar

Dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze firmy REFLEX typu NG80/6 o pojemności całkowitej 80 l. Dopuszczalne ciśnienie robocze 0,6 MPa.

- minimalna średnica rury wzbiórczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{80} = 6,3 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą  $d=25 \text{ mm}$ .

#### 2.2.11. Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.w.u. (wg PN-B-02414)

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = v \cdot \rho \cdot \Delta u = 0,35 \cdot 999,7 \cdot 0,0168 = 5,9 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$V$  - pojemność wodna zładu c.w.u.,  $\text{m}^3$

$\rho$  - gęstość wody przy temp.  $10^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = \frac{V_u \cdot (p_{\max} + 1)}{p_{\max} - p} = \frac{5,9 \cdot (6 + 1)}{6 - 4} = 20,7 \text{ dm}^3$$

gdzie:

$p_{\max}$  - ciśnienie maksymalne, bar

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia, bar

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze firmy Reflex typu DD 25 z armaturą przepływową Flowjet o pojemności całkowitej 25 l.

#### 2.2.12. Dobór zaworu trójdrogowego

Na podstawie nomogramów dobrano zawór trójdrogowy firmy Honeywell typ DR25GMLA o średnicy DN25, gwintowany z napędem elektrycznym VMM20,

#### 2.2.13. Dobór bufora ciepła

Dobrano zbiornik buforowy ciepła firmy Reflex typ StorathermHeat HF 800/R\_C z izolacją, o pojemności 800 litrów.

#### 2.2.15. Dobór komina

Należy wykorzystać i podłączyć kocioł do istniejącego kanału spalinowego.



## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 1994, nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy pt.: „**Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania wraz z technologią kotłowni w budynku leśniczówki „KRYŃSZCZAK” w m. Kolonia Gręzówka**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant: