



## **SPIS TREŚCI**

1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	3
4	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	3
4.1	OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA.....	3
4.2	GRZEJNIKI.....	3
4.3	ARMATURA .....	4
4.4	ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE .....	4
4.5	PRZEWODY .....	4
4.6	REGULACJA.....	4
4.7	ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	4
5	INSTALACJA WOD.-KAN. ....	4
5.1	INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ .....	5
5.2	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	6
6	ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	7
6.1	OPIS PROWADZENIA PRZEWODÓW .....	7
6.2	STAN PROJEKTOWANY .....	7
6.3	OBLICZENIA I DOBOR URZĄDZEŃ .....	9
6.4	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE AKPIA .....	10
6.5	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA MONTAŻU .....	10
7	SPIS RYSUNKÓW .....	12
8	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	12
8.1	Zakres robót objętych zamierzeniem inwestycyjnym .....	12
8.2	Wykaz elementów, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi: 12	
8.3	Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych .....	13
8.4	Sposób instruktażu pracowników.....	13
8.5	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych.....	13
8.6	Przechowywanie dokumentacji budowy i dokumentów, dotyczących eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych.....	14
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	15
	OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO .....	16

## 1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o :

- ustalenia z Inwestorem
- normy, normatywy i wytyczne techniczne w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji grzewczych i instalacji wod-kan.
- Prawo Budowlane
- Dz. U. Nr 75 z 2002 roku „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późn. zmianami,
- PN-83/B-03430 ze zmianą Az 3 z 2000 roku „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania”
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 poz. 844)

## 2 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego, instalacji wod-kan i źródła ciepła (dla potrzeb c.o. z wykorzystaniem kotła na paliwo stałe (pellet oraz zrębki drzewne) dla przebudowywanego budynku mieszkalnego na siedzibę kancelarii leśnictw Romanka Dolna i Romanka Górna w Sopotni Małej. Opracowanie obejmuje wyłączenie parter istniejącego budynku oraz pomieszczenie techniczne na poziomie piwnic i poddasza.

## 3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Istniejący budynek jest obiektem parterowym z poddaszem nieużytkowym, podpiwniczony. Na poziomie piwnic zostało zlokalizowane pomieszczenie techniczne z kotłem. Na poziomie parteru znajdują się pomieszczenia objęte niniejszym opracowaniem.

## 4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Instalacja c.o. składa się z instalacji grzewczej grzejnikowej. Instalacja została zaprojektowana jako dwuprzewodowa wodna o temperaturach czynnika grzewczego 75/55°C z dolnym zasilaniem grzejników. Zasilanie grzejników realizowane jest poprzez obieg w źródle ciepła. Odpowietrzenie ręczne miejscowe. Zasilanie z kotła na paliwo stałe (pellet oraz zrębki) w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic.

Przewody rozdzielcze poziome prowadzi się w posadzkach, lub ścianach odpowiednich kondygnacji. Podejścia pod grzejniki od strony ściany co zapewnia łatwe utrzymywanie czystości posadzki pod grzejnikami.

### 4.1 OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA

---

Przeprowadzono przy temperaturach ogrzewanych pomieszczeń w budynku zgodnie z PN-82/B-02402, temperaturach obliczeniowych zewnętrznych wg PN-82/B-02453, współczynnikach przenikania ciepła „U” wg EN ISO 6946.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przeprowadzono wg PN EN 12831.

W tych warunkach zapotrzebowanie ciepła budynku wynosi:

$$Q = 12,0kW$$

### 4.2 GRZEJNIKI

---

Przewiduje się zastosowanie grzejników:

- rurkowych łazienkowych ( NIEZINTEGROWANE ) wersja prawa lub lewa ( w zależności od usytuowania grzejnika w łazience ) szerokości 600mm
- stalowych płytowych gładkich zintegrowanych ( zasilanych od dołu ) typu 11, 22 przy wysokości 600mm i 500mm.

Grzejniki płytowe zabudować pod oknami, wzdłuż ścian zewnętrznych ( zgodnie z rysunkami ), na wysokościach 10-15cm nad posadzką, zapewniając minimalną

odległość 12cm góry grzejnika od parapetu. Pozostałe grzejniki zamontować we wskazanych miejscach w odległości min. 15cm od gotowej podłogi. Na korpusy zaworów termostatycznych zabudować głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem termostatycznym.

#### **4.3 ARMATURA**

---

Przy grzejnikach płytowych zastosowano zawory odcinające kątowe. Dla powyższych grzejników zastosowano głowice termostatyczne.

Grzejniki łazienkowe są wyposażone w komplety przyłączeniowe i głowice termostatyczne.

Zamontowana armatura połączeniowa podwójna kątowa pod grzejnikami umożliwia demontaż każdego grzejnika odrębnie bez konieczności spuszczenia wody z całego zładu. Dla wykonania tej operacji niezbędne jest posiadanie specjalnego firmowego urządzenia.

#### **4.4 ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE**

---

Dla prawidłowego funkcjonowania instalacji oraz z uwarunkowania wynikającego ze sposobu prowadzenia przewodów rozdzielczych zastosowano odpowietrzenie miejscowe realizowane za pomocą odpowietrzników ręcznych zamontowanych na każdym z zastosowanych grzejników. Dodatkowo odpowietrzenie odbywać się będzie w pomieszczeniu źródła ciepła gdzie w najwyższych miejscach instalacji należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające.

Odwodnienie całości instalacji przewidziano w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic, a indywidualnego grzejnika za pomocą kompletu przyłączeniowego i końcówki spustowej.

Dla odprowadzenia wody z odwodnienia należy w pomieszczeniu źródła ciepła, gdzie będzie następował spust wody zabudować w posadzce studnię schładzającą betonową.

#### **4.5 PRZEWODY**

---

Instalację wykonać w technologii rur i kształtek z polietylenu usieciowanego warstwowych. Połączenia rur zaciskane.

Podejścia do każdego grzejnika wykonać od ściany.

#### **4.6 REGULACJA**

---

Regulację hydrauliczną przeprowadza się w dwu niezależnych stadiach :

- przy grzejnikach poprzez zastosowanie :  
kompletów przyłączeniowych z ustawieniem wstępnym ( na wyposażeniu grzejników )
- w pomieszczeniu źródła ciepła poprzez wykorzystanie:  
pompy obiegowej o regulowanych elektronicznie obrotach.

#### **4.7 ŹRÓDŁO CIEPŁA**

---

W pomieszczeniu technicznym budynku zaprojektowano został kocioł na paliwo stałe pellet oraz zrębki drzewne o mocy 17kW, wraz z podajnikiem oraz zasobnikiem.

### **5 INSTALACJA WOD.-KAN.**

#### **URZĄDZENIA SANITARNE**

Węzły sanitarne wyposażone będą w :

- ceramikę,
- baterie,
- odpływy z urządzeń.

## 5.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ

Obiekt jest zasilany w wodę użytkową z istniejącej studni głębinowej. Zakres opracowania rozpoczyna się za zbiornikiem hydroforowym umieszczonym w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic.

### 5.1.1 Zapotrzebowanie wody

Wyznaczono zgodnie z PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”.

- 2 x umywalka	$q = 2 \times 0,14 = 0,28 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x płuczka zbiorn.	$q = 1 \times 0,13 = 0,13 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x zlew	$q = 1 \times 0,14 = 0,14 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x bateria czerpalna natryskowa	$q = 1 \times 0,30 = 0,30 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x zmywarka	$q = 1 \times 0,15 = 0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$
- 1 x bidet	$q = 1 \times 0,14 = 0,14 \text{ dm}^3/\text{s}$

---

$$\Sigma q_n = 1,14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wyznaczono ze wzoru:

$$q = 0,682 \cdot (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot (1,14)^{0,45} - 0,14 = 0,58 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciepła woda będzie przygotowana w dwóch elektrycznych podgrzewaczach c.w.u.:

- pojemnościowym – 60l – o mocy 2kW
- przepływowym - o mocy 4kW

### 5.1.2 Przewody i armatura

Piony i podejścia pod przybory i grupy przyborów wykonać w technologii rur polietylenowych warstwowych z warstwą przewodową z polietylenu sieciowanego, z rdzeniem usztywniającym z rury aluminiowej i warstwą zewnętrzną z polietylenu wysokiej gęstości.

Połączenia rur zaciskane. Armaturę odcinającą, ze względu na sposób prowadzenia, przyjęto przed każdym urządzeniem odbiorczym. Armaturę przyjęto typową - zawory odcinające kulowe podtynkowe ( dla odbiorów łączonych „na sztywno” ) oraz ćwierćobrotowe dla odbiorów łączonych za pomocą wężyków elastycznych przyłączeniowych.

Przewody rozdzielcze poziome i pionowe należy prowadzić w ścianach w miejscach jak pokazano na rzutach. Podejścia pod odbiory w ścianach. Przy prowadzeniu w bruzdzie należy rurę owinąć warstwą miękkiego materiału ( tektura falista, folia ) i zapewnić jej niewielki luz w miejscach zmiany biegu instalacji. Dla ułatwienia montażu, rurę przed przykryciem należy umocować w dnie bruzdy ( punktowo ). Następnie należy przykryć warstwą tynku o grubości min. 2,5cm. Jest wskazane aby stosować siatkę wzmacniającą warstwę tynku. W takich warunkach rurociąg funkcjonuje poprawnie a praca rury pod wpływem temperatury wody wyraża się niewielkimi jej ruchami oraz koncentracją naprężeń wewnętrznych w ściankach.

Przechodzeniu rurociągów przez ściany muszą towarzyszyć określone warunki. A więc rura powinna być umieszczona w obiekcie z materiału nie powodującego jej uszkodzenia np. z innego tworzywa. Nie należy prowadzić rury nieosłoniętej, narażonej na styk z betonem a tym samym uszkodzenia jej powierzchni przez różne chropowatości betonu podczas pracy rury. Z tych samych względów nie należy umieszczać rury w osłonie ( innej rurze ) z metalu. Jedyne dopuszczalne przypadki prowadzenia rury w ścianie nieosłoniętej dotyczy wykonania w tym miejscu punktu stałego i zalanie jej betonem na sztywno, w takich warunkach rura nie ma możliwości pracy, również uszkodzeń.

### 5.1.3 Próby i odbiory

Wszystkie rurociągi muszą przejść, po zmontowaniu, lecz przed przykryciem, test na szczelność. Wartość ciśnienia przy próbie ciśnieniowej powinna być 1,5 raza większa niż ciśnienie robocze. Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien

wynosić 30min. Po próbach instalację należy starannie przepłukać.

Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6bara. Próbę tą nazywamy próbą wstępną. Próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2bara. Oczywiście jest, że ani w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek. Ważne, aby w czasie próby temperatura wody nie uległa zmianie, gdyż może zafałszować wynik.

## 5.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki sanitarne z pomieszczeń odprowadzone będą do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Instalacja kanalizacji sanitarnej obejmuje odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych z przyborów i urządzeń sanitarnych. Instalacja kanalizacji składa się z węzłów sanitarnych obejmujących podejścia do przyborów, pionów kanalizacyjnych i przewodów odpływowych poziomych na poziomie piwnic.

### 5.2.1 Ilość ścieków

Max natężenie odpływu dla przykanalika sanitarnego wyniesie :

- 2 x umywalka	$AW_s = 2 \times 0,50 =$	1,00
- 1 x płuczka zbiorn.	$AW_s = 1 \times 2,50 =$	2,50
- 1 x zlewozmywak	$AW_s = 1 \times 1,00 =$	1,00
- 1 x natrysk	$AW_s = 1 \times 1,00 =$	1,00
- 1 x zmywarka	$AW_s = 1 \times 2,00 =$	2,00

$$\Sigma AW_s = 9,50$$

a przepływ obliczeniowy wynosi

$$q_s = K \cdot \sqrt{\Sigma AW_s} = 1,54 \text{ dm}^3/\text{s}$$

### 5.2.2 Przewody kanalizacyjne

Wewnętrzną kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur PVC-U i HT/PP. Część nadziemną kanalizacji prowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z tworzyw sztucznych”-rozdział 7.

Piony kanalizacyjne uzbroić w części nadziemnej w czyszczaki D110 . Do wentylacji pionów zastosować rurę wywiewną D110. Rurę wywiewną DN110 wyprowadzić na wysokość 0,5m ponad dach i zakończyć kominkiem wywietrznikowym. Poziomy kanalizacyjne w piwnicach należy prowadzić przy suficie wraz z przewodami wody zimnej. Całość armatury obudować.

Projektuje się wykonanie podejść pod urządzenia z rur i kształtek.

Wszystkie systemy łączone w kielichach przy użyciu uszczeltek gumowych pierścieniowych. Przymocowanie pionów do ścian należy wykonać uchwyty metalowymi. Każdy odcinek rury pionowej musi posiadać przynajmniej jedno zamocowanie stałe nieruchome przy podstawie kielicha rury lub kształtki w odległości dla pionu  $l < 2,0\text{m}$  a dla podejścia  $l < 10\text{d}$ .

Na poziomie piwnic wykonać studnię schładzającą z zabudowaną pompą zatapialną do wody ciepłej. Rurociąg tłoczny z pompy zatapialnej wpiąć do poziomu kanalizacji sanitarnej na poziomie piwnic, poprzedzając go syfonem. Piony kanalizacji sanitarnej wkuć w ściany budynku.

### 5.2.3 Próby i odbiory

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom :

- podejścia i przewody spustowe ( piony ) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody odpływowe ( poziomy ) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Odbiorowi podlegają :

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

## 6 ŹRÓDŁO CIEPŁA

Przewiduje się budowę źródła ciepła - kocioł na pellet i zrębki drzewne oraz wyposażenie go w system sterowania pogodowego z własną automatyką.

W pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic projektuje się zainstalowanie kotła na paliwo stałe o mocy 17kW.

Dane dotyczące kotła:

- kocioł 17 kW na zrębkę drzewną oraz pellet
- podajnik na zrębki i pellet
- zgarniacze zrębki
- sterownik dotykowy
- czujnik spalin
- śluza zabezpieczająca zasobnik paliwa przed zapaleniem
- automatyczne czyszczenie palnika
- automatyczne odpopielanie popiołu
- automatyczne czyszczenie wymiennika
- obsługa 4 obwodów grzewczych
- 4 czujniki pomiaru temperatury w
- czujnik temperatury zewnętrznej

Czynnikiem grzejnym będzie woda o parametrach 75/55°C.

Potrzeby cieplne budynku:

- zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji grzejnikowej c.o., parametry obliczeniowe czynnika grzewczego 75/55°C:

$$Q_1 = 12,0 \text{ kW}$$

Ciśnienie maksymalne pracy instalacji:

$$p_{\max} = 3,0 \text{ bar}$$

### 6.1 OPIS PROWADZENIA PRZEWODÓW

Przewody prowadzi się od kotła umieszczonego w pomieszczeniu technicznym w piwnicy budynku. Przewody poziome prowadzi się pod stropem, naściennie, a dalej do projektowanych pionów c.o.

### 6.2 STAN PROJEKTOWANY

Opracowanie obejmuje technologię kotłowni na paliwo stałe w oparciu o kocioł na pellet i zrębki drzewne o mocy 17kW do pracy w sezonie zimowym.

Podstawowym paliwem dla pracy kotła jest pellet o granulacji 6mm oraz zrębki drzewne.

Kotłownia została zaprojektowana do pracy w obiegu otwartym, zabezpieczona jest wzbiornym naczyniem przelewowym umieszczonym na ostatniej kondygnacji budynku – poddasze nieużytkowe. Założono pracę kotła na parametrach 75/55°C. Zastosowano armaturę i urządzenia wykorzystując najnowsze osiągnięcia w rozwoju ogrzewnictwa.

#### 6.2.1 Technologia kotłowni

Do doboru mocy kotłów przyjmuje się poniższe zapotrzebowania na ciepło przez budynek:

- obieg (grzejnikowy) – 12kW

Zaprojektowano jeden kocioł na paliwo stałe o mocy 17kW

### 6.2.2. Dobór kotłowni

$$Q_k = \frac{Q}{n}$$

-Q - moc obliczona z bilansu = 12kW;

-n – sprawność projektowanych kotłów na pellet n=85%

Dla w/w zapotrzebowania na ciepło dobiera się kocioł o mocy 17kW

### 6.2.2 Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni

Maksymalne, łączne obciążenie cieplne, służące do określania wymaganej kubatury pomieszczenia, w którym będą zainstalowane kotły o mocy do 2000kW, nie może być większe niż 4,65 kW/m<sup>3</sup>

[§136.8 - Dz. U. Nr 75]

- Q - maksymalna zainstalowana moc kotłowni = 17kW;

- V<sub>k</sub> - kubatura pomieszczenia kotłowni = 45,00m<sup>3</sup>;

$$\frac{17}{45} = 0,38 < 4,65$$

Powyższy warunek jest spełniony.

### 6.2.3 Komin dymowy

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącego komina dymowego murowanego o wymiarach: 160mm x 160mm,

Zastosowano czopuch ze stali nierdzewnej izolowany warstwą wełny mineralnej i zabezpieczony płaszczem stalowym o średnicy Ø160mm. Przed uruchomieniem kotła wykonać ekspertyzę kominiarską.

### 6.2.4 Wentylacja pomieszczenia kotłowni

*UWAGA: W kotłowni z kotłem o naturalnym ciągu wyklucza się stosowanie wentylacji mechanicznej.*

W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni [§136.11 - Dz. U. Nr 75].

Nawiew:

Obliczenia otworu nawiewnego typu „Z” dokonano zgodnie z normą PN-B-02431-1 dla kotłowni o łącznej mocy cieplnej do 60kW przyjmując powierzchnię otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych co najmniej 5cm<sup>2</sup> na każdy kilowat mocy cieplnej kotła, nie mniej jednak niż 300cm<sup>2</sup>:

Do nawiewu projektuje się stalowy kanał zetowy o wymiarach 20x15cm w ścianie zewnętrznej, wylot w kotłowni 0,2m od posadzki. Kanał zakończyć kratkami o średnicy oczek 1cm.

$$F_N = 5 \cdot Q_K = 5 \cdot 17 = 85m^2 = 0,0085m^2 \rightarrow 300m^2$$

Wywiew:

Dla prawidłowego przewietrzania pomieszczenia kotłowni powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200cm<sup>2</sup>.

Wentylacja wywiewna zostanie zrealizowana poprzez komin wentylacyjny murowany o przekroju prostokątnym zabudowany przy kominie dymowym. Powierzchnia komina wentylacyjnego wynosi 200cm<sup>2</sup>.

$$F_W = 0,5 \cdot F_N = 0,5 \cdot 300 = 150cm^2 \Rightarrow 200cm^2$$

Elementy nieocynkowane, takie jak podpory i uchwyty, należy przygotować do malowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 6.2.5 Przyłącze wody wodociągowej do kotłowni – instalacja w.u.

Projektuje się wykonanie doprowadzenia wody do kotła. Instalację zabezpieczono wg PN-EN 1717:2003 w zawór antyskażeniowy typu CA ½”.



### 6.2.6 Odprowadzenie ścieków z kotłowni

Spuszczana woda technologiczna z instalacji i kotła odpływać będzie do studni ściekowej o wymiarach 0,5x0,5x0,6m i za pomocą pompy zatapialnej będzie odprowadzana do poziomu kanalizacyjnego.

### 6.2.7 Zasilenie w energię elektryczną

Projektowana kotłownia zostanie zasilona z głównej tablicy rozdzielczej. Wewnętrzna instalacja będzie obejmowała doprowadzenie energii elektrycznej do kotła oraz pozostałych urządzeń technologicznych.

### 6.2.8 Składowanie opału

Składowanie paliwa zostało przewidziane w części pomieszczenia technicznego umożliwiającym magazynowanie opału – pelletu oraz zrębek.

## 6.3 OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

---

### 6.3.1. Obliczenia i dobór urządzeń po stronie pierwotnej

- Obwód: kocioł – włączenie do istn. instalacji c.o.
- Zapotrzebowanie ciepła zimą: 12kW;
- Parametry temperaturowe: 75/55°C
- Dopuszczalne ciśnienie dla kotła: 3,0bar;

### 6.3.2. Dobór pomp obiegowych

- wydajność pompy obiegowej obliczono wg wzoru:

$$G_p = 3600 \cdot \frac{Q}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta t}$$

gdzie :

Q = 12000W zapotrzebowanie cieplne odbioru

C<sub>p</sub> = 4200J/kg•K - ciepło właściwe wody

ρ = 971,8kg/m<sup>3</sup> - gęstość wody w temperaturze 75°C

Δt = 20K - obliczeniowa różnica temperatur obiegu instalacyjnego

### POMPA PO(kotłowa)

$$G_p = 0,53\text{m}^3/\text{h}$$

- wysokość podnoszenia pompy obiegowej

- opór kotła - 2kPa

- opór instalacji – 4,75kPa

Dobiera się pompę o charakterystyce: G 1 ”; V<sub>p</sub>=0,2l/s, H<sub>p</sub>=2,0m, pobór mocy N<sub>s</sub>=85W; 1-240V.

### 6.3.1 Dobór zaworów mieszających

### ZAWÓR MIESZAJĄCY

Dobrano zawór 3-drogowy 1/2”, kvs = 1,60

### 6.3.2 Dobór naczynia wzbiorczego

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie:

V - pojemność wodna instalacji kotłowni, kotła i instalacji c.o.

gdzie:

- pojemność wodna kotła = 65dm<sup>3</sup>,

- szacunkowa pojemność wodna instalacji = 98dm<sup>3</sup>,

- łączna pojemność kotła i instalacji centralnego ogrzewania wynosi 163dm<sup>3</sup>,

$$V = 0,155\text{m}^3$$

$\rho_1 = 999,7\text{kg/m}^3$  - gęstość wody w temperaturze  $+10^\circ\text{C}$

$\Delta v = 0,0224\text{dm}^3/\text{kg}$  - przyrost objętości właściwej wody

$$V_u = 1,1 \cdot 0,165 \cdot 999,7 \cdot 0,0224 = 4,06\text{dm}^3$$

Należy zastosować naczynie zbiorcze o pojemności użytkowej  $10\text{dm}^3$  zgodnie z PN-91 B-02413. Naczynie zbiorcze umieścić na poziomie poddasza na stelażu stalowym, wykonanym w ramach niniejszego projektu. Naczynie umieścić na wysokości 1,5m ponad posadzką poddasza.

### 6.3.3 Dobór rury bezpieczeństwa

Średnica wewnętrzna rury bezpieczeństwa powinna wynosić co najmniej

$$d_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

- dla kotła o mocy 17kW

$$d_{RB} = 20,77\text{mm dla kotła}$$

przyjęto rurę stalową DN25

### 6.3.4 Dobór rury zbiorczej

Średnica wewnętrzna rury zbiorczej powinna wynosić co najmniej

$$d_{RB} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q} = 13,45\text{mm}$$

lecz nie mniej niż 25mm, przyjęto rurę stalową o średnicy DN25.

Pozostałe rury:

- rura przelewowa – DN25 stal;
- rura sygnalizacyjna - DN20 stal;
- rura odpowietrzająca – DN25 stal;

Rurę sygnalizacyjną i przelewową sprowadzić nad kratę połączoną z kanalizacją technologiczną kotłowni. Rurę sygnalizacyjną wyposażać w zawór odcinający oraz hydrometr z zaznaczonymi stanami wody w naczyniu przelewowym.

## 6.4 ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE AKPIA

---

Sterowanie wydajnością kotła będzie odbywało się automatycznie podobnie jak regulacja parametrów czynnika podawanego do instalacji. Automatyka kotła powinna regulować pracę pompy obiegowej, zaworu mieszającego oraz współgrać z automatyką pogodową.

## 6.5 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA MONTAŻU

---

### 6.5.1 Rurociągi i kształtki

Instalację technologiczną kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-83/H-74219. Dla rur gwintowanych stosować łączniki z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392. Łuki na przewodach wyrzutowych z zaworów bezpieczeństwa wykonać o promieniu  $R = 3xD$ . Łuki na rurach bezpieczeństwa i zbiorczych wykonać o promieniu  $R = 2xD$ .

Podparcia i zawieszenia rurociągów wykonać wg norm branżowych, własnej technologii wykonawcy orurowania lub ogólnodostępnych na rynku zamocowań. Jako podstawę należy przyjąć Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych - COBRTI INSTAL zeszyt 6.

### 6.5.2 Armatura

Zawory odcinające, zwrotne, dwuzłączki, inne:

- w instalacji centralnego ogrzewania - (0,6MPa),  $t = 120^\circ\text{C}$ , gwintowane w zależności od średnicy i wymagań,
  - w instalacji wody zimnej - atest PZH, (1,0MPa),  $t = 50^\circ\text{C}$ , gwintowane,
- Zawory bezpieczeństwa:

- zawory bezpieczeństwa dla kotłów - ciśnienie otwarcia po =1,5 bar (opcjonalnie)

Pomiędzy zabezpieczonym urządzeniem a zaworem bezpieczeństwa nie wolno wbudowywać armatury odcinającej oraz urządzeń zmniejszających przekroje przepływu. Dla odpływu czynnika z zaworu bezpieczeństwa powinna być do zaworu przyłączona rura odprowadzająca. Wylot tej rury powinien być otwarty i sprowadzony nad wpust w taki sposób, aby obsługa nie była narażona na oparzenia.

Armatura kontrolna:

- manometry, termometry, hydrometry,
- w instalacji centralnego ogrzewania - manometry tarczowe, o średnicach tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-6bar, kurek manometryczny, rurka manometryczna spiralna,
- termometry BiTh, tarczowe, o zakresie pomiarowym 0-120°C,
- hydrometr (wskaźnik poziomu wody w naczyniu przelewowym układu otwartego) w postaci manometru tarczowego, o średnicy tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-10mWS, kurek manometryczny, rurka manometryczna spiralna,

W najwyższych punktach instalacji zamontować separator powietrza, ponadto lokalnie odpowietrzenie instalacji stanowią będą automatyczne odpowietrzniki DN15 poprzedzone zaworami DN15 oraz odpowietrzenie poprzez wykonanie fajek z zaworami odcinającymi DN15. Dla odwodnienia instalacji w najniższych punktach należy zamontować armaturę odcinającą ze złączka do węża.

### **6.5.3 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna**

Urządzenia typowe, montowane w kotłowni takie jak kotły, pompy i inne urządzenia muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez producentów tych urządzeń. Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy usunąć.

Rurociągi i ich konstrukcje wsporcze zabezpieczyć zgodnie z instrukcją KOR-3A. Przed malowaniem powierzchnie zewnętrzne rurociągów i konstrukcji stalowych należy oczyścić do II-go stopnia czystości i następnie 2-krotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową odporną na temperaturę do 130°C (zaleca się stosować emalie kreodurowa x 2 powłoki).

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać z pianki poliuretanowej w okładzinie ze zbrojonej folii aluminiowej (zgodnie z PN-B-02421 z materiału spełniającego wymogi w/w normy oraz posiadające atesty I.T.B. oraz zgodnie z KESC-88 i KESC- 88/1.12). Należy stosować grubości izolacji 20mm dla przewodów do średnicy wewnętrznej 22mm, dla przewodów o średnicy wewnętrznej 22 do 32mm grubość izolacji 30mm, natomiast powyżej średnicy wewnętrznej 32mm grubość izolacji musi być równa średnicy wewnętrznej przewodu.

Na izolacji oznaczyć rodzaj przewodów oraz strzałkami - kierunki przepływu. Po nałożeniu otuliny na rurociąg połączenie wzdłużne należy zakleić, wykorzystując zakładkę samoprzylepną, natomiast połączenia poprzeczne używając taśmy aluminiowej samoprzylepnej. Izolować należy również rurociągi wody zimnej - izolacja z pianki PE w płaszczu ochronnym lub laminowana folią PE o grubości minimum 10mm.

### **6.5.4 Przejścia rur przez przegrody budowlane**

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność, prowadzić je w rurach ochronnych, przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym.

Wszystkie przejścia rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego uszczelnić ognioodporną elastyczną masą uszczelniającą o odporności ogniowej 60 min. Przejście wykonać w technologii wybranego systemu zabezpieczenia. Każde przejście p.poż. oznakować tabliczką informacyjną.

### **6.5.5 Warunki odbioru instalacji**

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano - Montażowych” cz.6 - instalacje c.o.

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności dla ciśnienia 4,5bar. Próbę przeprowadzić dla instalacji bez podłączenia kotła zgodnie z PN-B-10400:1964 „Urządzenia

centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze". Po zakończeniu prób z wynikiem pozytywnym, podczas zakrywania rury powinny pozostawać pod ciśnieniem 3bar. Wymaganie to jest podyktowane łatwym wykryciem ewentualnego uszkodzenia mechanicznego w fazie wykonywania prac budowlanych.

Próby hydrauliczne:

- na zimno z armaturą  $P = 0,45 \text{ MPa}$ ;
- na gorąco - do parametrów roboczych.

Po zakończeniu prób instalacje należy przepłukać wodą, z prędkością, 1,5m/s.

#### 6.5.6 Uwagi końcowe

- Montaż kotła i urządzeń technologicznych kotłowni powinien być wykonany przez osobę uprawnioną do montażu tego typu urządzeń.
- Rozruch instalacji kotłowni musi być wykonany przez pracownika przeszkolonego i upoważnionego przez producentów urządzeń.
- Całość robot montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano - Montażowych” cz.6 - instalacje c.o.

## 7 SPIS RYSUNKÓW

N rys	Tytuł rysunku	Skala
1	RZUT PIWNIC, PARTERU I PODDASZA - INSTALACJE WOD.-KAN.	1:100
2	RZUT PIWNIC, PARTERU I PODDASZA - INSTALACJA GRZEWCZA	1:100
3	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WOD. - KAN.	-
4	ROZWINIĘCIE INSTALACJI GRZEWczej	-
5	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ŹRÓDŁA CIEPŁA	-

## 8 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Plan BiOZ należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. /Dziennik Ustaw nr 120, poz. 1126/.

### 8.1 Zakres robót objętych zamierzeniem inwestycyjnym

Zamierzenie inwestycyjne, dotyczy robót sanitarnych, związanych z przebudową instalacji grzewczej oraz wod. – kan.

Zakres robót

- oznakowanie placu budowy, umieszczenie tablicy informacyjnej, przygotowanie placu składowania materiałów,
- wyznaczenie stref ochronnych,
- wykonanie przebić i przekuć w ścianach, stropach, posadzkach,
- dowóz i rozładunek materiałów budowlanych,
- montaż rur, kanałów, armatury,
- próby szczelności,
- inne nie wymienione wyżej roboty.

### 8.2 Wykaz elementów, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

(skala, zagrożenie, miejsce i czas wystąpienia):

Roboty przy montażu instalacji sanitarnych:

- upadek z wysokości
- upadek przedmiotów z wysokości
- uraz oczu, np. przy przebijaniu otworów lub wykuwaniu gniazd
- uraz ciała lub oczu, np. przy ręcznym cięciu rur
- zagrożenie trującymi pyłami, np. przy cięciu rur z tworzyw sztucznych,
- zagrożenia porażenia prądem elektrycznym przy używaniu elektronarzędzi,
- poparzenia, np. przy gięciu rur na gorąco,

- pochwycenie pracownika przez części obracające się przy używaniu elektronarzędzi
- wybuch par rozpuszczalników farb i lakierów
- zatrucie rozpuszczalnikami farb i lakierów
- zachłapanie ciała i oczu materiałami malarskimi
- zagrożenia powodowane butlami z gazami technicznymi

Niektóre, przewidziane projektem, roboty budowlane stwarzają szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. W szczególności są to zagrożenia :

- zagrożenia porażenia prądem elektrycznym przy używaniu elektronarzędzi,
- poparzenia

### **8.3 Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych**

Przed rozpoczęciem robót, zagospodarowany plac budowy powinien być sprawdzony przez kierownika budowy w zakresie:

- czy wykonano oznakowanie placu budowy i czy wyznaczono strefy niebezpieczne w obrębie budowy
- czy wykonano i zamontowano pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne i socjalno-bytowe.

Oznakowanie

- W obrębie terenu wykonywanych robót miejsca niebezpieczne powinny być odgradzane i oznakowane w sposób sygnalizujący niebezpieczeństwo. Ogrodzenie i oznakowanie powinno być tak wykonane aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi.

Strefy niebezpieczne

- Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadkiem przedmiotów lub materiałów albo wypadnięciem człowieka do zagłębienia.

Składowanie materiałów

- Składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się tylko w pomieszczeniach magazynowych lub na placu budowy w wyznaczonych miejscach i w sposób właściwy dla danego rodzaju materiału. Za właściwy uznaje się taki sposób, który zabezpiecza przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunięciem się stosów materiałów oraz zabezpiecza materiały przed zniszczeniem. Niedopuszczalne jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki wznoszone lub tymczasowe, o słupy linii napowietrznych itp. Przy składowaniu materiałów należy zachować co najmniej następujące odległości: 0,75m od ogrodzenia i zabudowań, 5,0m od stałego stanowiska pracy. Pomiędzy składowanymi stosami materiałów należy zabezpieczyć przejście o szerokości co najmniej 1,0m.

### **8.4 Sposób instruktażu pracowników**

- przeprowadzenie szkolenia wstępnego na stanowiskach pracy i udokumentowanie ich w dzienniku szkoleń,
- prowadzenie instruktażu dla pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót i jego udokumentowanie z określeniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska oraz konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej przed skutkami tych zagrożeń,
- stosowanie bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi poprzez wyznaczenie w tym celu odpowiedzialnej osoby,
- wykaz osób przeszkolonych do udzielania pierwszej pomocy medycznej: majster budowy, kierownik robót.

### **8.5 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych**

Podstawowymi środkami technicznymi i organizacyjnymi, wpływającymi na poprawę stanu bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w czasie realizacji robót budowlanych będą: wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych stosownie do rodzaju zagrożenia,

- zagospodarowanie placu i zaplecza budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

W pomieszczeniu kierownika budowy zlokalizowany będzie punkt pierwszej pomocy z apteczką i będzie odpowiednio oznakowany. Do zaplecza budowy będzie podłączona energia elektryczna oraz woda. Do zaplecza będzie podłączona kanalizacja na czas trwania budowy. Na placu budowy ustawiona będzie tablica informacyjna, a całość terenu będzie oświetlona w czasie prowadzenia robót.

Przechowywanie i przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na placu budowy:

- w miejscach i pomieszczeniach odpowiednio oznaczonych,
- miejsce składowania odpadów będzie wyznaczone na wskazanym wysypisku,
- śmieci po uzyskaniu odpowiedniego pozwolenia,
- zostanie wprowadzony rejestr wywozów.

Zapewnienie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom, wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie poprzez:

- bezpieczną i sprawną komunikację w obrębie budowy,
- zapewnienie ciągłości prowadzenia ruchu pieszego i odgródzenie zaporami wysokimi strefy robót, tak aby wykluczyć możliwość stworzenia niebezpieczeństwa dla osób postronnych,
- możliwie szybką ewakuację w przypadku pożaru, awarii lub innych zagrożeń.

## **8.6 Przechowywanie dokumentacji budowy i dokumentów, dotyczących eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych**

---

Przechowywana dokumentacja budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych:

- dziennik budowy – w biurze kierownika budowy,
- dokumentacja techniczna j.w.,
- dokumentacja budowy w zakresie BHP,
- dokumentacja szkoleń wstępnych na stanowisku pracy – w biurze kierownika budowy,
- dokumentacja szkoleń podstawowych i okresowych – w siedzibie firmy, - dokumentacja, dotycząca dopuszczenia do eksploatacji maszyn i urządzeń podlegających dozorowi technicznemu – w biurze kierownika budowy,
- protokoły z kontroli zewnętrznych i wewnętrznych stanu bezpieczeństwa na budowie – w biurze kierownika budowy.

Szczegółowy instruktaż BHP w okresie prowadzenia robót, jak również stosowne – okresowe - szkolenia pracowników w zakresie obowiązków i zagrożeń, mogących wystąpić na budowie, przeprowadzi Kierownik robót i wpisze do Dziennika szkoleń. Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót budowlanych, Kierownik budowy ma obowiązek sporządzić „plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

numer uprawnień : SLK/23500/POOS/11

numer członkowski przynależności do Izby : SLK/IS/773 1/12

### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) **oświadczam**, że:

FAZA: projekt techniczny

PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA  
BUDYNKU MIESZKALNEGO NA SIEDZIBĘ KANCELARII  
LEŚNICTW ROMANKA DOLNA I ROMANKA GÓRNA  
Adres: 34-341 Sopotnia Mała 158

**BRANŻA SANITARNA**  
**– INSTALACJE WOD. – KAN. I GRZEWCA**  
nazwa projektu i adres inwestycji

**PGL LP**  
**Nadleśnictwo Jeleśnia**  
**ul. Suska 5**  
**34-340 Jeleśnia**  
dane inwestora

sporządzony przez Katarzynę Dudek  
imię i nazwisko projektanta

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

numer uprawnień : SLK/0638/PWOS/04

numer członkowski przynależności do Izby : SLK/IS/3887/01

### **OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) **oświadczam**, że:

FAZA: projekt techniczny

PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA  
BUDYNKU MIESZKALNEGO NA SIEDZIBĘ KANCELARII  
LEŚNICTW ROMANKA DOLNA I ROMANKA GÓRNA  
Adres: 34-341 Sopotnia Mała 158

**BRANŻA SANITARNA**  
**– INSTALACJE WOD. – KAN. I GRZEWICZA**

nazwa projektu i adres inwestycji

**PGL LP**  
**Nadleśnictwo Jeleśnia**  
**ul. Suska 5**  
**34-340 Jeleśnia**  
dane inwestora

sporządzony przez Katarzynę Dudek  
imię i nazwisko projektanta

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.