

## SPIS DOKUMENTACJI

### I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Opis projektowanego rozwiązania technicznego
  - 4.1. Kocioł, palnik, osprzęt
  - 4.2. Instalacja olejowa
  - 4.3. Układ mieszania, pompy obiegowe, naczynia przeponowe
  - 4.4. Układ przygotowania c.w.u.
  - 4.5. Stacja uzdatniania wody
  - 4.6. Instalacja odprowadzenia spalin
5. Pomieszczenie kotłowni
  - 5.1. Wentylacja kotłowni
6. Pomieszczenie magazynu oleju
  - 6.1. Wentylacja magazynu oleju
7. Bilans cieplny obiektu
8. Ochrona przeciwpożarowa
  - 8.1. Pomieszczenie kotłowni
  - 8.2. Pomieszczenie magazynu oleju opałowego
9. Armatura, rurociągi, izolacje termiczne i antykorozyjne
10. Próby ciśnieniowe
11. Wytyczne branżowe
  - 11.1. Wytyczne instalacyjne
  - 11.2. Wytyczne elektryczne i AKPiA

### II. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

1. Dobór kotła
2. Dobór automatyki
3. Dobór palnika
4. Dobór zbiorników olejowych
  - 4.1. Wyznaczenie sezonowego zapotrzebowania na olej opałowy
  - 4.2. Wyznaczenie wymaganej pojemności zbiorników do magazynowania oleju
5. Dobór zasobnika c.w.u.
6. Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji c.o.
  - 6.1. Dobór rury wzbiorczej
  - 6.2. Instalacja c.w.u.

7. Dobór zaworów bezpieczeństwa
8. Dobór pomp
9. Dobór zaworu trójdrogowego mieszającego
10. Dobór stacji uzdatniania wody
11. Obliczenia komina

### **III. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ**

### **IV. OPIS TECHNICZNY DO CZĘŚCI BUDOWLANEJ**

### **V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |           |  |
|-----------|--|
| rys. nr 1 | Schemat technologiczny kotłowni                |
| rys. nr 2 | Rzut pomieszczenia kotłowni i magazynu oleju   |
| rys. nr 4 | Rzut pomieszczenia kotłowni – roboty budowlane |

## OPIS TECHNICZNY

### Do projektu budowlano-wykonawczego technologii kotłowni olejowej dla celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla potrzeb Szpitala Neuropsychiatrycznego zlokalizowanego w miejscowości Siekowie

#### 1. Podstawa opracowania

- wizja lokalna i inwentaryzacja budowlana dla celów projektowych
- obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i wytyczne projektowania
- uzgodnienia międzybranżowe
- uzgodnienia z Inwestorem
- umowa projektowa nr 1/2007

#### 2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlano-wykonawczy kotłowni wodnej o parametrach pracy  $t_z/t_p=90/70^{\circ}\text{C}$  będących źródłem ciepła dla celów grzewczych i przygotowania c.w.u. budynku Szpitala Neuropsychiatrycznego zlokalizowanego w Siekowie Gm.Przemęt. Kotłownia będzie opalana olejem opałowym lekkim.

Inwestorem zadania jest Wojewódzki Szpital Neuropsychiatryczny w Kościanie.

Opracowanie obejmuje:

- ustalenie mocy cieplnej i ilości zużywanego paliwa dla rozważanej kotłowni
- ustalenie schematu technologicznego kotłowni
- dobór urządzeń dla projektowanej kotłowni
- dobór urządzeń dla magazynu oleju opałowego
- przygotowanie wytycznych branżowych

#### 3. Opis stanu istniejącego

Aktualnie, potrzeby cieplne w zakresie przygotowania c.o. i c.w.u. dla całości budynku szpitalnego pokrywane są z istniejącej kotłowni lokalnej zasilanej paliwem stałym (węgiel). Pomieszczenia kotłowni (pomieszczenie główne i pomieszczenie socjalne) zlokalizowane są na najniższej kondygnacji (piwnica).

Kotłownia zaopatrzona jest w dwa kotły przystosowane do spalania węgla, następujących typów:

- 1) kocioł członowy typ EK4 (12 członów) – pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania obiektu
- 2) kocioł stalowy – pracujący na potrzeby przygotowania c.w.u. dla obiektu. Z kotłem współpracuje wymiennik ciepła typu BOILER 600 z wężownicą.

Każdy z kotłów posiada własny komin spalinowy murowany zlokalizowany przy ścianie wewnętrznej, do którego spaliny wyprowadzane są za pomocą dwóch odrębnych czopuchów (dwa murowane).

Kotłownia i magazyn opału nie zostały wyposażone w kanały wentylacyjne.

Woda na potrzeby kotłowni doprowadzana jest bezpośrednio z instalacji wodociągowej wewnętrznej budynku.

Instalacje c.o. w zasilanym obiekcie wykonane są w technologii tradycyjnej wielopionowej z rozprowadzeniem dolnym. Instalacja ta jest układem zabezpieczonym otwartym naczyniem zbiorczym zlokalizowanym na ostatniej kondygnacji budynku (strych). Instalacja wykonana jest w oparciu o rury stalowe i grzejniki żeliwne pozbawione elementów regulacyjnych.

Z uwagi na:

- zły stan techniczny istniejących urządzeń kotłowni
- niespełnienie warunków bezpieczeństwa
- braku możliwości regulacji pracy układu
- częste awarie wymagające kosztownych napraw i remontów
- małą sprawność układu

zaistniała konieczność modernizacji kotłowni oraz dostosowania instalacji c.o. do projektowanych zmian technologii kotłowni.

#### **4. Opis projektowanego rozwiązania technicznego**

##### **4.1. Kocioł, palnik, osprzęt**

Projektowana kotłownia będzie pracowała na potrzeby cieplne w zakresie instalacji c.o. i przygotowania c.w.u. dla budynku Szpitala Neuropsychiatrycznego zlokalizowanego w miejscowości Siekowo gm.Przemęt.. Dobór mocy kotłowni zastał wykonany w oparciu o wizję lokalną.

Projektowana kotłownia opalana będzie olejem opałowym lekkim. W piwnicy budynku, w pomieszczeniu głównym kotłowni zostaną zainstalowane dwa kotły wodne niskotemperaturowe olejowe firmy VISSMANN typu VITOPLEX 100 PV1 o mocy 110 kW każdy. Nominalna moc kotłowni wodnej wynosić będzie 220kW. Kotłownia pracować będzie w priorytecie c.w.u.

Zaproponowany kocioł jest jednostką o wysokiej sprawności (92%), przystosowanym do spalania oleju opałowego lekkiego, gazu ziemnego oraz gazu propan-butan.

Przyjęty układ technologiczny umożliwia sterowanie temperaturą czynnika grzewczego wychodzącego z kotłowni w funkcji temperatury zewnętrznej.

Nad całością układu technologicznego funkcję sterująco-kontrolną spełniać będzie automatyka pogodowa firmy VISSMANN serii VITOTRONIC współpracująca z regulatorami jednostek kotłowych produkcji VISSMANN VITOTRONIC 100 z czujnikiem temperatury zewnętrznej ATS, czujnikiem temperatury wody w kotle i wody w podgrzewaczu. Zapewni ona:

- kaskadową pracę kotłów
- regulację temperatury czynnika grzewczego w funkcji temperatury zewnętrznej
- regulację temperatury c.w.u. w układzie priorytetowym
- możliwość wprowadzenia obniżenia nocnych.

Dobrano palnik typu RG 3D produkcji RIELLO.

Kotły zabezpieczone zostaną przed nadmiernym wzrostem ciśnienia membranowymi zaworami bezpieczeństwa typu SYR 1915 o wielkości 11/4" (2 sztuki) oraz przed zbyt niskim poziomem wody tzw. ogranicznikami niskiego poziomu wody typu SYR 933.1.

#### **4.2. Instalacja olejowa**

Doprowadzenie oleju opałowego do kotłów następować będzie za pomocą instalacji olejowej dwuprzewodowej wykonanej w oparciu o rury miedziane i armaturę olejową OVENTROP w postaci filtrów olejowych i zaworów szybkozamykających. Napełnianie zbiorników następować będzie z zewnątrz, poprzez zawór umieszczony w skrzynce natynkowej. Spływ paliwa do zbiorników odbywać się będzie grawitacyjnie.

#### **4.3. Układ mieszania, pompy obiegowe, naczynie przeponowe**

Instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z dwóch gałęzi grzewczych. Połączenie instalacji kotłowej z instalacją wewnętrzną c.o. następować będzie poprzez rozdzielacz dwudrogowy zaopatrzony w pompę obiegową typu MAGNA UPE 32-120F firmy GRUNDFOS z nadążną regulacją prędkości obrotowej w zależności od obciążenia oraz sterowania regulatora pogodowego wg zapotrzebowania ciepła układu zaworu mieszającego produkcji VIESSMANN wyposażonego w siłownik elektryczny.

W projektowanym układzie zabezpieczenie kotła i instalacji c.o. stanowiąc będą zgodnie z PN-91/B-02414 przeponowe naczynie wzbiornicze typu N400 produkcji REFLEX oraz zawór bezpieczeństwa SYR 1915 wielkość 1 1/4" dla każdego kotła .

#### **4.4. Układ przygotowanie c.w.u.**

Ciepła woda przygotowana będzie w zasobnikowym podgrzewaczu c.w.u. typu VITOCCELL V-100 o pojemności 1000dm<sup>3</sup> w ilości 4szt. Każdy z podgrzewaczy wyposażony zostanie w membranowy zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 3/4". Podgrzewacz zasilany będzie wodą grzewczą z kotłów dzięki zastosowaniu pompy ładującej typu UPS 32-120F produkcji GRUNDFOS sterowanej przez regulator VITOTRONIC. Cyrkulację c.w.u. wymuszać będzie pompa typu UPS 32-80B firmy GRUNDFOS.

Po stronie zimnej wody układ zabezpieczony zostanie naczyniem wzbiorniczym REFLEX do wody pitnej typu DD 33I.

#### **4.5. Stacja uzdatniania wody**

Celem przedłużenia żywotności kotła i instalacji grzewczej oraz dostosowania do warunków gwarancyjnych producenta kotła woda wodociągowa służąca do napełnienia zładu i uzupełnienia strat obiegu musi zostać uzdatniona. W projektowanej kotłowni przewidziano w oparciu o urządzenia firmy VIESSMANN następującą technologię przygotowania wody:

- filtracja mechaniczna
- zmiękczenie

W celu ochrony jonitu przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowany będzie filtr mechaniczny wstępnego oczyszczania VIESSMANN, typ I 25-50. Do zmiękczenia wody zaprojektowano zmiękczacze VIESSMANN typ AQUASET 500. Wszystkie cykle pracy zmiękczacza (zmiękczenie – spulchnianie – zasilanie – szybkie płukanie – wolne płukanie) oraz napełnianie zbiornika roztworowego soli sterowane są automatycznie za pomocą mikroprocesorowej głowicy sterującej.

#### 4.6. Instalacja odprowadzenia spalin

Zaprojektowano dla każdego kotła komin wewnętrzny prowadzony w istniejącym kominie murowanym spalinowym. Do istniejącego kanału spalinowego o wymiarach 160x430mm proponuje się wprowadzenie rękawa stalowego uszczelniającego kanał murowany spełniającego warunki techniczne dla kotłów zasilanych olejem opałowym. Wysokość efektywna komina 21m. Czopuchy poszczególnych kotłów proponuje się wykonać jako izolowane termicznie o średnicy Dn180 typu MKD firmy MK Żary Na czopuchach zamontować króciec pomiarowy do analizatora spalin.

Kominy wyposażać w neutralizatory skroplin o pojemności 5dm<sup>3</sup>, natomiast wyczystki w odpowiednie drzwiczki.

#### 5. Pomieszczenie kotłowni

Na podstawie obmiarów powierzchnia kotłowni jest równa:

$$A = 61,0 \text{ m}^2$$

Wysokość pomieszczenia wynosi:

$$h = 2,6 \text{ m}^2$$

Zatem wysokość pomieszczenia przeznaczona do montażu kotłów spełnia wymagania  $h \geq 2,5\text{m}$ .

Na podstawie obmiarów kubatura kotłowni będzie równa:

$$V = 61,0 * 2,6 = 158,6\text{m}^3$$

Maksymalne obciążenie cieplne na 1m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia wynosi 4,65 kW/m<sup>3</sup>, a zatem:

$$4,65\text{kW/m}^3 * 158,6\text{m}^3 = 737,49\text{kW} > 220\text{kW}$$

Wyznaczenie wymaganej powierzchni okien:

$$A_o = 1/15 * 61,0\text{m}^2 = 4,07\text{m}^2$$

Powierzchnia okien istniejących:

$$A = 4,1 > A_o$$

#### 5.1. Wentylacja kotłowni

Pomieszczenie kotłowni musi być wyposażone w układ wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej służącej do:

- dostarczenia świeżego powietrza do pomieszczenia w ilości wystarczającej do prawidłowego spalania
- utrzymania świeżości powietrza w pomieszczeniu

Obliczenia zgodnie z Polską Normą – 5cm<sup>2</sup> na każdy kW mocy kotła:

$$5 * 220 = 1100\text{cm}^2$$

Przyjęto czerpnię nawiewną ścienną typu „L” o wymiarach 400x300mm. Otwór wykonać w ścianie . Wykonać kanał nawiewny kotłowni w projektowanym otworze i sprowadzić na wysokość 30 cm nad posadzkę kotłowni. Wlot kanału zabezpieczyć siatką stalową o średnicy oczek min. 1cm<sup>2</sup>. Od strony wlotu wykonać żaluzję przeciwdeszczową.

Strumień powietrza wentylacyjnego wywiewnego powinien wynosić co najmniej połowę powierzchni kanału nawiewnego:

$$A = 0,5 * 1100 = 550\text{cm}^2$$

Przyjęto 2 istniejące kominy murowane o wymiarach 160x180mm. Bezpośrednio pod stropem pomieszczenia kotłowni zamontować typową kratkę wentylacyjną o średnicy oczek 1cm<sup>2</sup>.

## 6. Pomieszczenie magazynu oleju

Dopuszcza się magazynowanie oleju opałowego w pomieszczeniach w budynku, gdy temperatura zapłonu oleju jest większa niż 55°C. Olej należy magazynować w beciśnieniowych naczyniach naziemnych wyposażonych w układ do napełniania, odpowietrzania i czerpania paliwa.

Magazyn paliwa będzie mieścić się w dotychczasowym pomieszczeniu składu opału zlokalizowanym przy głównym pomieszczeniu kotłowni.

### 6.1. Wentylacja magazynu oleju

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe wynika, że pomieszczenie magazynu oleju powinno mieć sprawną wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną zapewniającą od 2 do 4 wymian powietrza na godzinę. W związku z powyższym na podstawie obmiarów powierzchnia magazynu jest równa:

$$A = 13,46\text{m}^2$$

Wysokość pomieszczenia wynosi:

$$h = 2,6\text{m}$$

Na podstawie obmiarów kubatura magazynu oleju opałowego będzie równa:

$$V = 34,99\text{m}^3$$

Założono 4-krotną wymianę powietrza w ciągu 1 godziny, stąd ilość powietrza wentylacyjnego wynosi:

$$V_w = 34,99 * 4 = 139,96 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto wentylator kanałowy Venture TD 500/160. Wentylator uruchamiany zegarem sterującym pracujący 0,5 h co 2 h.

## 7. Bilans cieplny obiektu

- obieg c.o.

$$Q_{c.o.} = 220kW$$

- zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.:

$$Q_{c.w.u.}^{max} = 70kW$$

## 8. Ochrona przeciwpożarowa

### 8.1. Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni należy traktować jako zagrożone pożarem i niezagrożone wybuchem. Obciążenie ogniowe w pomieszczeniu nie przekracza 500MJ/m<sup>3</sup>.

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe pomieszczenie kotłowni musi spełniać następujące wymagania:

- ściany i stropy kotłowni muszą posiadać odporność ogniową minimum 60 min
- drzwi wejściowe do kotłowni muszą otwierać się na zewnątrz i mieć odporność ogniową **EI 30**
- drzwi wejściowe do magazynu oleju opałowego muszą otwierać się na zewnątrz i mieć odporność ogniową **EI 60**
- podłoga kotłowni musi być nienasiąkliwa wykonana z materiałów niepalnych
- przejścia przewodów sanitarnych przez ognioodporne ściany muszą zapewnić ognioszczelność i być wykonane z materiałów niepalnych

#### **UWAGA:**

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ognioodporne ściany muszą zapewnić ognioszczelność:

- dla pomieszczeń kotłowni 60 minut
- dla magazynu oleju 120 minut

Zastosować technologię PYRO-SAFE, dystrybutor: PPHU TEL-POŻ-SYSTEM „ISKRA” Sp. z o.o. ul. Krańcowa 15 Poznań, lub HILTI.

- pomieszczenia towarzyszące oraz pomieszczenia kotłowni powinny mieć dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu w kotłowni (oznakowany w sposób trwały i zgodny z Polską Normą)
- budynek z pomieszczeniem kotłowni musi być wyposażony w instalację odgromową
- kotłownię należy wyposażyć w instrukcję technologiczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic
- całą instalację technologiczną należy uziemić przed skutkiem elektryczności statycznej
- instalacja oświetleniowa musi być wykonana w stopniu ochrony IP-65

W pomieszczeniu kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:

- drogi, wyjścia i kierunki ewakuacji

- miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu, głównego kurka gazowego, miejsca usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego.

Kotłownię i magazyn oleju należy wyposażyć w:

- gaśnicę proszkową o zawartości ładunku 6kg - 1 szt.
- koc gaśniczy - 1 szt.
- wykaz telefonów alarmowych

## 8.2. Pomieszczenie magazynu oleju opałowego

Dopuszcza się magazynowanie oleju opałowego w pomieszczeniu w budynku w przypadku, gdy temperatura zapłonu oleju jest większa niż 55°C. Olej należy magazynować w beciśnieniowych naczyniach naziemnych wyposażonych w układ do napełniania, odpowietrzania i czerpania paliwa.

Magazyn paliwa będzie mieścić się w dotychczasowym pomieszczeniu składu opału zlokalizowanym przy głównym pomieszczeniu kotłowni.

## 9. Armatura, rurociągi, izolacje termiczne i antykorozyjne

Rurociągi technologiczne w kotłowni będą wykonane z rur stalowych ze szwem, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN79/H-74244. Rurociągi te łączyć przez spawanie i prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Rurociągi podierać na wspornikach przy ścianie lub umocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce (wykorzystać rozwiązania systemowe np. WEMEFA, HILTI itp.)

Rurociągi instalacji wodociągowej, c.w.u. i cyrkulacji będą wykonane z rur z polipropylenu zgrzewanego np. w technologii „HYDROPLAST”. Rurociągi przechodzące przez pomieszczenie magazynu oleju opałowego zabezpieczyć przed ogniem poprzez ich obudowę do odporności 120 minut.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej wszystkie przewody z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie do drugiego stopnia czystości i dwukrotne pomalowanie emalią kredurową; całość wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Jako izolację cieplną stosować otuliny Steinonorm 300, grubości wg zestawienia :

Średnica rury Dn [mm]	Średnica wewnętrzna otuliny [mm]	Grubość otulin [mm]	
		zasilanie 90°C	powrót 70°C
10	10	20	20
15	23	20	20
20	28	20	20
25	36	20	20
32	44	25	20
40	50	25	20
50	62	25	20
65	78	25	25
80	90	30	25

## 10. Próby ciśnieniowe

Po zamontowaniu całości instalacji, a przed malowaniem przewodów stalowych przeprowadzić próbę szczelności na zimno na ciśnienie 4,5 bar dla instalacji grzewczej (po odłączeniu naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa). Próbę przeprowadzić 3-krotnie: dwukrotnie w czasie 30 minut i odpowiednio co 10 minut, oraz próbę główną w czasie 2 godzin (maksymalna obniżka ciśnienia 0,2 bar.

Ciśnienie próbne instalacji c.w.u., z.w. i cyrkulacji – 8 bar.

## 11. Wytyczne branżowe

### 11.1. Wytyczne instalacyjne

- na czopuchu zamontować króćce pomiarowe
- wykonać wentylację nawiewno-wywiewną dla pomieszczeń kotłowni i magazynu oleju opałowego
- wykonać instalację wod-kan pomieszczenia kotłowni
- Istniejącą instalację c.o. poddać hermetyzacji poprzez demontaż istniejącego naczynia otwartego i montaż w jego miejscu automatycznych odpowietrzników.

### 11.2. Wytyczne elektryczne i AKPIA

- wykonać rozdzielnię główną kotłowni, natynkową, zamkniętą w wykonaniu skrzynkowym z wyłącznikiem głównym
- wykonać nową instalację oświetleniową i prądową w pomieszczeniu kotłowni
- wykonać gniazda 220V i 24V
- podłączyć elektrycznie urządzenia

## UWAGI KOŃCOWE:

Instalację w kotłowni należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Roboty sanitarne i przemysłowe.”

Podczas montażu poszczególnych urządzeń technologicznych kotłowni przestrzegać zaleceń zawartych w DTR-kach producentów poszczególnych urządzeń.

W celu prawidłowego i długotrwałego okresu bezawaryjnej pracy kotłowni eksploatację najkorzystniej jest zlecić wyspecjalizowanej firmie ciepłowniczej.

## II. DOBÓR URZĄDZEŃ

### 1. Dobór kotła

Zapotrzebowanie ciepła budynku ustalono na podstawie wizji lokalnej. Dla pokrycia zapotrzebowania na ciepło  $Q = 220\text{kW}$  przyjęto dwa kotły stalowe niskotemperaturowe typu Vitoplex 100 produkcji VISSMANN, palnik typu GULLIVER RG3D produkcji RIELLO.

Dane techniczne kotła:

- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| • typ kotła                         | VITOPLEX 100 |
| • wydajność cieplna                 | 110kW        |
| • sprawność                         | 92%          |
| • dopuszczalne nadciśnienie robocze | 5 bar        |
| • pojemność wodna                   | 200L         |
| • wymiary całkowite                 |              |
| ○ długość                           | 1355 mm      |
| ○ szerokość                         | 800 mm       |
| ○ wysokość                          | 1210 mm      |

### 2. Dobór automatyki

Dla regulacji pracy kotła i instalacji wewnętrznej c.o. zastosowano układ automatyki sterującej systemem VITOTRONIC. Układ regulacji spełniający następujące funkcje:

- kaskadową pracę kotłów grzewczych
- regulacja czynnika grzewczego w zależności od temperatury zewnętrznej
- regulacja temperatury podgrzewu c.w.u.
- możliwość dowolnego programowania czasów łączeniowych oraz temperatur c.o.

### 3. Dobór palnika

Dobrano palnik olejowy typu GULLIVER RG3D 65/83-178 kW.

### 4. Dobór zbiorników olejowych

#### 4.1. Wyznaczenie sezonowego zapotrzebowania na olej opałowy

$$B_{co} = (Q_{co} * b) / (W_u * \eta) \text{ dm}^3/\text{sezon}$$

gdzie:

$Q_{c.o.}$  – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną,  $Q_{c.o.} = 220\text{kW}$

$b$  – liczba godzin pracy palnika, zależna od sposobu regulacji układu c.o.,  $b = 1800\text{h}/\text{sezon}$   $W_u$  – wartość opałowa oleju, przyjęto  $W_u = 42700 \text{ kJ/kg} * 720 \text{ kg/m}^3 = 30744000 \text{ kJ/m}^3 = 8,54 \text{ kWh/dm}^3$

$\eta$  – sprawność średnioroczna instalacji,  $\eta = 0,9$  dla wysokosprawnych kotłowni olejowych

stąd:

$$B_{co} = (220 * 1800) / (8,54 * 0,9) = 51\,522 \text{ dm}^3/\text{sezon}$$

#### 4.2. Wyznaczenie wymaganej pojemności zbiorników do magazynowania oleju

Ze wzoru:

$$V_{zb} = 0,85 * Q_k * n \quad [dm^3]$$

gdzie:

$V_{zb}$  – wymagana ilość oleju magazynowego

$Q_k$  – nominalna moc kotłowni [kW],  $Q_k = 220kW$

$n$  – założona liczba dni magazynowania

stąd:

$$V_{zb} = 0,85 * 220 * 30 = 5610 \text{ dm}^3$$

Dobrano zbiorniki kompaktowe CoEx o pojemności 1000 l produkcji Roth Polska Sp. z o.o. w ilości 6 sztuk. Zbiorniki proponuje się ustawić w dwie baterie typu 23 po trzy zbiorniki. Wielkość pojedynczego zbiornika wynosi 780x780x1960mm (szerokość x długość x wysokość).

Zbiorniki pojedynczej baterii wyposażone są w system połączeń (akcesoria): 1G, 4R, 1B (G – przyłącze podstawowe, R – przedłużenie szeregowe, B – przedłużenie boczne) oraz system napełniania Roth Fullstar

#### 5. Dobór zasobnika c.w.u.

Na cele c.w.u. dobrano zasobnikowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej VITOCCELL V-100 o pojemności 1000 l w ilości 4 szt..

#### 6. Dobór naczynia wzbiorczego wg PN-99/02414 „Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego”

W projektowanym układzie zabezpieczenia kotła i instalacji c.o. stanowić będą zgodnie z normą PN-99/02414 przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa zainstalowany na kotle.

Dobrano naczynie wzbiorcze Reflex typu N 400 w ilości 1 sztuki.

Pojemność użytkową naczynia wzbiorczego przeponowego oblicza się wg wzoru:

$$V_u = V * \rho * \Delta v \quad [dm^3]$$

gdzie:

$V$  – pojemność instalacji (w skład instalacji wchodzi: kocioł przewody z armaturą i grzejniki,  $V = 2,46 \text{ m}^3$ )

$\rho$  - gęstość właściwa wody instalacyjnej w temperaturze początkowej (dla temperatury początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$ ),  $\rho = 999,5 \text{ kg/m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z = 90^\circ\text{C}$ , dla  $t_m = 80^\circ\text{C}$   $\Delta v = 0,0287$

$t_z$  – obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu,  $t_z = 90^\circ\text{C}$

stąd:

$$V_u = 2,46 * 999,5 * 0,0356 = 87,53 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego z hermetyczną przestrzenią gazową oblicza się wg wzoru:

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - P}$$

gdzie :

$V_n$  - pojemność całkowita naczynia zbiorczego

$V_u$  - pojemność użytkowa naczynia zbiorczego

$P_{\max}$  - maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu zbiorczym w czasie eksploatacji instalacji  $\leq$  ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa,  $P_{\max} = 0,3$  MPa

$P$  - ciśnienie wstępne równe ciśnieniu statycznemu w punkcie przyłączenia do instalacji po stronie ssawnej pompy,  $P = p_{st} + 0,2 = 1,5 + 0,2 = 1,7$  bar = 0,17 MPa

stąd:

$$V_n = \frac{87,53 * (0,3 + 0,1)}{0,30 - 0,17} = 269,32 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie zbiorcze Reflex typu N 400.

### 6.1. Dobór rury zbiorczej naczynia

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić zgodnie ze wzorem:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ [mm]}$$

lecz nie mniej niż 20mm.

Dobrano rurę zbiorczą o średnicy  $D_n = 25$  mm zgodnie z króćcem przyłączeniowym do naczynia zbiorczego.

### 6.2. Instalacja c.w.u.

Doboru naczynia zbiorczego dla zabezpieczenia pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. dokonano na podstawie:

- pojemność podgrzewacza c.w.u. 1000 litrów
- temperatura wody zimnej  $t_{wz} = 10^\circ\text{C}$
- temperatura wody ciepłej  $t_{wc} = 60^\circ\text{C}$
- ciśnienie  $P_i = 4$  bary
- ciśnienie  $P_o = 6$  bar
- rozszerzalność wody 10-60°C [%]  $\eta = 1,7\%$

stąd pojemność zbiorcza wody w podgrzewaczu wynosi:

$$V_w = 1000 * 1,7\% = 17 \text{ l}$$

Efektywność wykorzystania pojemności naczynia zbiorczego:

$$E = \frac{P_e - P_a}{P_e}$$

gdzie:

$P_e$  – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa pomniejszone o wymaganą różnicę roboczego ciśnienia zaworu 20%

$p_a$  – ciśnienie doprowadzenia wody zimnej, ciśnienie zadane reduktora ciśnienia  
stąd:

$$E = \frac{(5,4 + 1) - (4,2 - 1)}{(5,4 + 1)} = 0,5$$

Wielkość naczynia wzbiorczego przeponowego wynosi:

$$V_n = \frac{V_w}{E}$$

$$V_n = 17 \text{ l} / 0,5 = 34 \text{ litry}$$

Dobrano naczynie wzbiorcze REFLEX do wody pitnej typu DD 33 litra.

Dane techniczne naczynia wzbiorczego:

- Typ: DD 33 I
- Dop. temperatura pracy: 70 °C
- Dop. ciśnienie pracy: 10 bar

#### **UWAGA:**

Na przewodzie zasilającym z.w. zamontować reduktor ciśnienia SYR typ 315 1¼" nastawa 5 bar.

#### **7. Dobór zaworów bezpieczeństwa zgodnie z DT-UC-90/KB – kotły i rurociągi**

- dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Warunków Technicznych Dozoru Technicznego  
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 1915, wielkość 11/4", nastawa ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3 bary.
- dla zasobnika c.w.u.  
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 2115, wielkość ¾", nastawa ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6 bary.

#### **8. Dobór pomp**

Doboru pomp dokonano przy pomocy programu komputerowego firmy GRUNDFOS.

#### **DOBÓR POMPY MIESZAJĄCEJ**

$$V_{kp} = 0,3 * \frac{Q_k * 3600}{c_p * \rho_w * \Delta t}$$

gdzie:

$V_{kp}$  – strumień objętościowy pompy obwodu kotła [ $m^3/h$ ]

$Q_k$  – moc nominalna kotła,  $Q_k = 110kW$

$c_p$  – ciepło właściwe wody,  $c_p = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} * \text{K})$

$\rho_w$  – gęstość wody,  $\rho_w = 1000 \text{ kg}/m^3$

$\Delta t$  – różnica temperatur,  $\Delta t = 20^\circ C$

$$V_{kp} = 0,3 * \frac{110 * 3600}{4,2 * 1000 * 20} = 1,41 \text{ m}^3/h$$

Opory przepływu po stronie kotłowni  $\Delta t$ :

- zawór zwrotny 5,0kPa
- kocioł 1,0kPa
- rurociągi 3,0kPa

Razem: **9kPa = 0,9 mH<sub>2</sub>O**

Dobrano pompę GRUNDFOS typu UPS 25-40 .

### **DOBÓR POMPY OBIEGOWE c.o.**

Parametry obliczeniowe:

- zapotrzebowanie ciepła Q = 220 kW
- przepływ G = 9,46 m<sup>3</sup>/h
- opory przepływu po stronie kotłowni i instalacji c.o.  $\Delta p$ :
  - o zawór zwrotny 5,0 kPa
  - o kocioł 1,0 kPa
  - o rurociągi 3,0 kPa
  - o zawór trójdrogowy 5,0 kPa
  - o instalacja 28 kPa

Razem: 42 kPa Założono 5,0 mH<sub>2</sub>O

Dobrano pompę Grundfos typu MAGNA 32-120F (1x220V)

### **DOBÓR POMPY ŁADUJĄCEJ ZASOBNIK I CYRKULACYJNEJ**

Dobrano pompę ładującą zasobnik c.w.u. typu UPS 32-120F, 1x220V, PN = 0,6MPa firmy GRUNDFOS.

Dobrano pompę cyrkulacyjną c.w.u. typu UP 20-45 N150 firmy GRUNDFOS.

### **9. Dobór zaworu trójdrogowego mieszającego**

Parametry obliczeniowe:

- zapotrzebowanie ciepła Q = 220kW
- przepływ G = 9,46m<sup>3</sup>/h

Dobrano zawór trójdrogowy do kołnierzy Dn50, K<sub>vs</sub> = 40,0m<sup>3</sup>/h z silownikiem elektrycznym produkcji VISSMANN.

## 10. Dobór stacji uzdatniania wody

Celem przedłużenia żywotności instalacji elektrycznej i kotła oraz dostosowania się do warunków gwarancyjnych producenta kotła i PN woda grzewcza musi spełniać następujące wymagania:

- twardość ogólna  $\leq 1,2 \text{ mol/m}^3$
- wartość pH przy 25°C 8 – 9,5
- tlen rozpuszczony  $\leq 0,05 \text{ mVal/dm}^3$
- siarczyny 5 – 20 g/m<sup>3</sup>

Dobrano następujące urządzenia:

- a. filtr mechaniczny wstępnego oczyszczania
  - o producent VIESSMANN
  - o typ I 25-50
  - o średnica przyłącza 1"
  - o natężenie przepływu znamionowe 2,2m<sup>3</sup>/h
  - o stopień filtracji 5µm
- b. Jonowymienny zmiękczac wody:
  - o producent VIESSMANN
  - o typ AQUASET 500
  - o Znamionowe natężenie przepływu 0,8m<sup>3</sup>/h

## 11. Obliczenia komina

Doboru systemu kominowego wykonano przy pomocy programu komputerowego MK-KOMIN wg DIN 4705 część I.

### III. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt]	Producent / Dystrybutor
1	Kocioł VITOPLEX 100o mocy 110kW na ciśnienie robocze 5 bar	2	VISSMANN
2	Palnik olejowy typu GULLIVER RG3D	2	VISSMANN
3	Zawór bezpieczeństwa membranowy na kotle gazowym typ SYR 1915 11/4", nastawa 3bar	2	SYR
4	Czujnik temperatury wody w kotle	2	VISSMANN
5	Zabezpieczenie poziomu wody w kotle typu SYR 933.1	2	SYR
6	Regulator jednostek kotłowych produkcji VITOTRONIC	2	VISSMANN
7	Kłapa odcinająca kołnierзова z siłownikiem Dn65	2	VISSMANN
8	Zawór odcinający kołnierзовy Dn65	2	VISSMANN
9	Filtroodmulnik magnetyczny TerFom Dn80	1	TERMEN S.A.
10	Zawór odcinający kołnierзовy Dn80	2	EFAR
11	Czujnik temperatury wody na wyjściu z kotłów (zasilanie z kaskady) dostarczony wraz z regulatorem VITITRONIC 333	1	VISSMANN
12	Opornik	2	VISSMANN
13	Czujnik temperatury powrotu przylgowy	2	VISSMANN
14	Zawór kulowy odcinający kołnierзовy Dn80	8	EFAR
15	Zawór zwrotny kołnierзовy Dn80	1	EFAR
16	Pompa obiegowa c.o. typu MAGNA UPE 40-120F	1	GRUNDFOS
17	Zawór kulowy odcinający kołnierзовy Dn65	4	EFAR
18	ATS czujnik temperatury zewnętrznej	1	VISSMANN
19	Automatyka pogodowa serii VITOTRONIC współpracująca z regulatorami jednostek kotłowych	1	VISSMANN
20	Manometr z możliwością zapamiętywania ostatniego pomiaru 0,6MPa	3	KFM
21	Manometr tarczowy 0,6MPa	19	KFM
21.1	Manometr tarczowy 1,0MPa	6	KFM
22	Termometr 0-120C	6	KFM
23	Naczynie wzbiorcze N400	1	REFLEX
24	Zawór odcinający kołpakowy Dn25	1	REFLEX
25	Filtr siatkowy kołnierзовy FS-1 Dn50	1	POLNA
26	Zawór zwrotny antyskażeniowy do wody zimnej Dn32 1¼" EA 251	1	DANFOSS
27	Filtr siatkowy kołnierзовy FS-1 Dn80	1	POLNA
28	Zawór trójdrogowy mieszający kołnierзовy Dn50 z siłownikiem	1	VISSMANN
30	Zawór kołpakowy dla naczynia wzbiorczego dla wody zimnej (dostarczany wraz z naczyniem)	1	REFLEX
31	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn50 do wody zimnej	2	EFAR
32	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn32 do wody zimnej	4	EFAR
33	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn50 do wody gorącej	3	EFAR
34	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 do wody zimnej	10	EFAR
35	Odpowietrznik automatyczny	12	TACO
36	Zawór zwrotny gwintowany Dn25	1	EFAR
37	Wodomierz typu Js 1,5	1	POWOGAZ
38	Filtr mechaniczny typ I 25-50	1	VISSMANN

39	Jonowymienny zmiękcacz wody typ AQUASET 500	1	VISSMANN
40	Zawór do wody zimnej ze złączką do węża Dn25	1	EFAR
41	Zawór kulowy odcinający gwintowany do wody gorącej Dn32	16	EFAR
42	Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej VITOCCELL V-1000 o pojemności 1000 l	4	VISSMANN
43	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typ UP 20-45 N150	1	GRUNDFOS
44	Zawór zwrotny gwintowany Dn32	1	EFAR
45	Filtr Dn32 do wody gorącej	1	POLNA
46	Zawór zwrotny Dn50 do wody gorącej gwintowany	1	EFAR
47	Pompa ładująca zasobnik c.w.u. typu UPS 32-120F	1	GRUNDFOS
48	Filtr siatkowy gwintowany Dn50 do wody gorącej	1	POLNA
49	Naczynie wzbiorcze na zimnej wodzie typu DD 33.	4	REFLEX
50	Zawór bezpieczeństwa dla zbiornika wody ciepłej typ SYR 2115 3/4" nastawa na 6 bar	4	SYR
51	Filtr oleju opałowego dla systemów dwururowych z zaworem odcinającym o średnicy przyłącza 3/8"	2	OVENTROP
52	Czujnik maksymalnego napełnienia umieszczony w skrzynce wraz z zaworem do napełniania	1	OVENTROP
53	Pompa mieszająca dla kotła typu UPS 25-40	2	GRUNDFOS
54	Skrzynka natynkowa zamykana dla zaworu do napełniania instalacji olejowej o wymiarach 50x50x20	1	-
55	Zawór zamknięcia rury do napełniania instalacji olejowej	1	OVENTROP
56	Zawór odpowietrzający umieszczony ponad dachem	1	OVENTROP
57	Zbiornik do magazynowania oleju opałowego o pojemności 1000 l	6	ROTH POLSKA
58	Główny zestaw ssawny	2	OVENTROP
59	Studzienka odwadniająco-schładzająca przykryta włazem o średnicy 600mm, głębokości 50cm, wyposażona w pompę zatapialną KP 150-A1 firmy GRUNDFOS	1	-
60	Komin spalinowy jednopłaszczowy typu MKS, czopach dwupłaszczowy Dn200/260mm typu MKD	2 kpl	MK Żary
61	Studzienka chłonna wypełniona tłuczniem	1	-
62	Kratka kanalizacyjna wewnętrzna z blokadą oleju	4	-
63	Kanał wentylacji nawiewnej dla potrzeb kotłowni	1 kpl.	-
63.1	Ramka o wymiarach 300x200 zaopatrzona w siatkę o wymiarach oczek 10x10cm	1	-
63.2	Kanał prostokątny z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 300x400 L=1000	1	-
63.3	Kanał prostokątny z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 300x400 L=1000	1	-
63.4	Kolano 90 st. z blachy stalowej ocynkowanej 300x400	1	-
63.5	Czerpnia prostokątna o wymiarach 400x300 zaopatrzona w żaluzje	1	-
64	Kanał wentylacji nawiewnej dla potrzeb magazynu oleju	1 kpl.	-
64.1	Ramka o wymiarach 200x200 zaopatrzona w siatkę o wymiarach oczek 10x10cm	1	-
64.2	Kanał prostokątny z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 140x140 L=1000	2	-
64.3	Kolano 90 st. z blachy stalowej ocynkowanej 200x200	1	-
64.4	Czerpnia prostokątna o wymiarach 200x200 mm zaopatrzona w żaluzje	1	-
65	Kanał wentylacji wywiewnej dla potrzeb kotłowni	2 kpl.	-
65.1	Ramka o wymiarach 160x180 zaopatrzona w siatkę o	2	-

	wymiarach oczek 10x10cm		
66	Kanał wentylacji wywiewnej dla potrzeb magazynu oleju zakończony wyrzutnią dachową prostokątną	1 kpl.	-
66.1	Ramka o wymiarach fi 160 zaopatrzona w siatkę o wymiarach oczek 10x10cm	1	-
66.2	Wentylator kanałowy TD 500/160	1	VENTURE
66.3	Rura stalowa fi 160	5,8 m	-
67	Czujnik maksymalnego napełnienia zbiorników	6	OVENTROP
68	Zawór stopowy	6	OVENTROP
69	Zawór odcinający kulowy do oleju Dn50	2	EFAR
70	Zawór odcinający kulowy do oleju Dn8	4	OVENTROP
71	Zawór samozamykający Dn8	2	OVENTROP

#### IV. OPIS TECHNICZNY

##### do części budowlanej projektu budowlano-wykonawczego kotłowni olejowej dla celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla potrzeb Szpitala Neuropsychiatrycznego zlokalizowanego w miejscowości Wonieść

#### Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt adaptacji pomieszczeń na kotłownię olejową.

#### Lokalizacja adaptacji

Adaptowane pomieszczenia znajdują się w piwnicy Szpitala Neuropsychiatrycznego

#### Opis ogólny budynku

Obiekt istniejący jest to budynek murowany zabytkowy. Dach spadzisty. Pokrycie dachu wykonane z blachy. Ściany wewnętrzne działowe murowane.

#### Zakres prac rozbiórkowych i remontowych:

- zdemontować istniejące sanitariaty i część rurociągów
- zburzyć istniejące czopuchy murowane

#### Zakres adaptacji:

- zamurować istniejące drzwi w pomieszczeniu magazynu oleju
- zamurować istniejące wnęki w ścianach
- wykonać wannę szczelną w miejscu lokalizacji zbiorników na olej opałowy
- zamurować określone na rysunkach otwory w całości lub ich fragmenty
- wykonać studzienkę odwadniająco-schładzającą wyposażoną w pompę zatapialną zgodnie z zestawieniem elementów
- wykonać fundament pod kotły (zgodnie z rysunkiem budowlanym) i pod kominy spalinowe
- wykonać otwór pod kanały wentylacji nawiewnej i wywiewnej dla pomieszczeń kotłowni i pomieszczenia magazynu
- posadzkę kotłowni wyłożyć płytkami glazurowanymi trudnościeralnymi, wyprofilować w kierunku wpustów podłogowych
- wykonać instalację kanalizacji podposadzkowej, odprowadzając ścieki z kratek i studzienek do istniejącej kanalizacji sanitarnej
- zamontować drzwi wejściowe do kotłowni otwierane na zewnątrz o odporności ogniowej min. 30 minut
- zamontować i podłączyć umywalkę w pomieszczeniu kotłowni
- w pomieszczeniu kotłowni wykonać studzienkę schładzającą o średnicy 600mm i głębokości 0,5m z włazem stalowym dla pompy KP

### **Układ funkcjonalny**

W ramach adaptacji powstanie pomieszczenie o przeznaczeniu – kotłownia olejowa wraz z magazynem oleju.

### **Fundament pod kotły c.o.**

Zaprojektowano pod kocioł c.o. fundament żelbetowy o wymiarach 100x80x10 z betonu B20 zbrojonego prętami  $\Phi 10$  ze stali A-II na chudym betonie i izolacji 2xpapa na lepiku.

### **Prace wykończeniowe**

#### - Tynki

Wewnątrz pomieszczenia wykonać szpachlowanie tynków. Tak przygotowane pomalować farbą emulsyjną i olejną do wysokości 1,60m. Wykonać szpachlowanie i malowanie farbą emulsyjną syfitu.

#### - Posadzki

Posadzkę kotłowni wyłożyć płytkami glazurowanymi trudnościeralnymi ułożonymi ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych i studzienki odwadniająco-schładzającej.

#### - Okładziny

Ściany kotłowni do wysokości 1,6m wyłożyć płytkami powyżej wykonać nowe tynki i pomalować farbą emulsyjną.

#### - Malowanie

Sufity i ściany powyżej okładzin z płytek pomalować farbą emulsyjną

#### - Drzwi i okna

W wejściu do kotłowni zamontować drzwi o odporności ogniowej 30 minut. Producentem drzwi ognioodpornych jest firma UNIMA - Komorniki.

#### - Wentylacja

W kotłowni wykonać wentylację nawiewno-wywiewną. Nawiew sprowadzić na wysokość 30cm ponad posadzkę.

### **UWAGA:**

**Ze względu na bezpieczeństwo robót przed rozpoczęciem prac Inwestor jest zobowiązany wskazać wszelkie instalacje, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji elektrycznych. Prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami pod nadzorem uprawnionych osób.**

**Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć odpowiednie atesty.**