

# **PROJEKT BUDOWLANY**

## **TEMAT:**

**REMONT INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA  
WODNEGO ORAZ KOTŁOWNI NA PALIWO STAŁE  
W BUDYNKU WIEJSKIEGO DOMU KULTURY w BIESALU**

## **ADRES:**

**Biesal 33; 11-036 Biesal**

**dz. nr 60/1 obr. 1 Biesal gm. Gietrzwałd**

## **INWESTOR:**

**Gmina Gietrzwałd  
ul. Olsztyńska 2  
11-036 Gietrzwałd**

## **PROJEKTANT – BRANŻA SANITARNA:**

**mgr inż. Bartosz Macikowski**

**upr. bud. WAM/0124/PWOS/06**

## **SPRAWDZAJĄCY – BRANŻA SANITARNA:**

**mgr inż. Radosław Bober**

**upr. bud. WAM/0114/POOS/08**

## **PROJEKTANT – BRANŻA ELEKTRYCZNA:**

**mgr inż. Arkadiusz Gniewkowski**

**upr. bud. WAM/0183/PWOE/12**

## **SPRAWDZAJĄCY – BRANŻA ELEKTRYCZNA:**

**mgr inż. Paweł Kraska**

**upr. bud. WAM/0151/POOE/15**

**WRZESIEŃ 2018 r.**

***Egz. 5.***

# OPIS TECHNICZNY

do projektu remontu instalacji c.o. i kotłowni na paliwo stałe  
w budynku Wiejskiego Domu Kultury w Biesalu  
Biesal 33; 11-036 Biesal

## 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora,
- 1.2. Audyt energetyczny planowanej inwestycji termomodernizacyjnej.
- 1.3. Uzgodnienia robocze dotyczące zakresu i formy remontu kotłowni i instalacji c.o.
- 1.4. Inwentaryzacja budynku i pomieszczeń kotłowni
- 1.5. Obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Dane ogólne:

Budynek jest istniejącym budynkiem użyteczności publicznej. Budynek jest podpiwniczony w niewielkim fragmencie, gdzie obecnie znajduje się kotłownia na węgiel. Kotłownia jest w stanie złym. Ze względu na brak możliwości wykorzystania istniejących kominów dymowych oraz niską wysokość pomieszczeń piwnicznych kotłownia zostanie przeniesiona na parter do pomieszczenia będącego obecnie pustostanem.

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest instalacją grawitacyjną, w systemie otwartym z grzejnikami w większości członowymi żeliwnymi i rurowymi nieożebrowanymi.

Projektowana jest całkowita wymiana instalacji i grzejników w budynku.

Kotłownia składająca się z 2 kotłów po ok. 30kW każdy jest jednofunkcyjna i działa wyłącznie na cele c.o.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w elektrycznych podgrzewaczach wody.

Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej ze stropami drewnianymi.

Ze względu na planowane prace termomodernizacyjne (na podstawie audytu energetycznego będącego w posiadaniu Inwestora) oraz wyszczególnionymi w nim pracami docieplenia przegród budowlanych wraz z wymianą stolarki okiennej zaprojektowano remont instalacji c.o. oraz kotłowni dostosowanej do planowanych zmian.

Ze względu na konieczność przeniesienia kotłowni projektuje się dostosowanie pomieszczeń do obecnych warunków p.poż..

Koniecznymi będą:

- wymiana drzwi wejściowych do pomieszczenia kotłowni,
- likwidacja okien będących w zbyt bliskiej odległości do okien sąsiednich pomieszczeń
- wykonanie nowej posadzki
- wykonanie sufitów w wymaganych klasach odporności ogniowej

W pomieszczeniu nowej kotłowni zostanie również wygospodarowane pomieszczenie o powierzchni  $A=3,0m^2$  mające służyć jako magazyn na pellet.

Pomieszczenia posiadać będą wymaganą przepisami wentylację grawitacyjną nawiewno - wywiewną. Zrealizowane będzie to poprzez budowę kominów zewnętrznych prowadzonych po elewacji ponad dach. Projektowany kocioł na pellet będzie posiadał również komin zewnętrzny izolowany prowadzony po elewacji ponad dach budynku.

### **3. Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest remont istniejącej kotłowni polegający na likwidacji istniejącej kotłowni na węgiel i zlokalizowanej w piwnicy na nową kotłownię na pellet zlokalizowaną w adaptowanym na ten cel pomieszczeniu.

Celem jest wykonanie nowej kotłowni w oparciu o obowiązujące przepisy p.poż oraz wytyczne poszanowania energii zawarte w audycie energetycznym (spełnienie warunków sprawności instalacji) dotyczące zarówno kotła jak i urządzeń i materiałów w kotłowni zainstalowanych (pompy obiegowe, izolacja termiczna).

Celem jest również dostosowanie instalacji c.o. do wymogów sprawności energetycznej w zakresie wymiany grzejników oraz przewodów oraz izolacji.

Niniejsze opracowanie obejmuje (zakres):

- roboty demontażowe instalacji c.o. i istniejącej kotłowni węglowej
- projekt nowej kotłowni na pellet o mocy 50kW zlokalizowanej w adaptowanym na ten cel pomieszczeniu na parterze budynku
- projekt kominów (1 dymowego i 2 wentylacyjnych) zewnętrznych.
- projekt nowej instalacji c.o.
- projekt przebudowy instalacji wodno-kanalizacyjnej jako towarzyszące remontowi kotłowni i instalacji c.o. w budynku
- wskazanie niezbędnych robót towarzyszących ogólnobudowlanych w celu dostosowania pomieszczenia kotłowni i magazynu na pellet do przepisów p.poż.

### **4. Opis projektowanych rozwiązań**

#### **4.1. Roboty demontażowe**

Zakres robót demontażowych obejmuje usunięcie całości instalacji w kotłowni i piwnicy. Grzejniki oraz instalację centralnego ogrzewania należy usunąć w całości poprzez rozcięcie i demontaż dostępnych przewodów. Przewody zakryte oraz przechodzące przez ściany i stopy oraz pod posadzką należy odciąć i pozostawić dokonując ich zaślepienia (zaspawania) oraz zakrycia w sposób estetyczny masami tynkarskimi.

Zdemontowane kotły, zbiorniki, grzejniki i rury należy zutylizować (zezłomować) na co należy przedstawić po wykonaniu demontażu dowód.

Demontaż prowadzić w sposób nie zagrażający pożarem a w szczególności osłaniać miejsca narażone na działanie iskier z urządzeń tnących. Nie stosować palników do cięcia przy materiałach zapalnych.

Ściany za grzejnikami demontowanymi należy przed ułożeniem nowych grzejników wyrównać i pomalować na kolor uzgodniony z Inwestorem.

Ściany, sufit i podłogę w kotłowni należy wykonać zgodnie z opisem na końcu opracowania.

#### **4.2. Opis instalacji centralnego ogrzewania**

W budynku zaprojektowano wymianę całej instalacji c.o.. Zaprojektowano grzejniki płytowe stalowe firmy VNH Wałcz typ: CosmoNova lub równoważne z podejściem bocznym typ „C” z zaworem termostatycznym na gałązkach. Wyjątek stanowią grzejniki w pomieszczeniu 210 gdzie

zaprojektowano grzejniki z podejściem dolnym typu "V" z zaworem o zredukowanych wartościach kv.

Podłączenia grzejników z podłączeniem bocznym należy wykonać na zasilaniu za pomocą zaworów termostatycznych prostych dn15 V-exakt-II oraz F-exakt lub kątowych z nastawą wstępną lub równoważnych (zawory F - ze zmniejszonym współczynnikiem kv). Na powrocie należy stosować zawory odcinające proste lub kątowe dn15 bez nastawy.

Grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne. Należy zapewnić dostęp do głowic przez istniejące obudowy drewniane grzejników w pomieszczeniach.

Po wykonaniu instalację należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności na ciśnienie do 4,5 bar „na zimno”, a po płukaniu instalacji próbie na gorąco przy ciśnieniu roboczym.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać odbudowę osłon grzejników w miejscach gdzie występowały.

Instalację c.o. należy po wykonaniu całości robót wyregulować.

W najwyższych punktach instalacji montować samoczynne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym.

Izolować należy poziome odcinki instalacji prowadzone pod stropem oraz przy posadzce w sali głównej. Piony oraz gałazki należy pozostawić ze względów estetycznych jako nieizolowane.

Instalację c.o. (poza kotłownią) wykonać z rur stalowych zaciskanych cienkościennych MAPRESS C-stahl ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanych lub systemu równoważnego stalowego z połączeniami zaciskowymi. Przewody w kotłowni należy wykonać ze stali czarnej przewodowej ze szwem łączonej poprzez spawanie.

Poziomy należy izolować termicznie otulinami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej o grubości:

średnica przewodu [mm]	grubość izolacji [mm]
do 18mm	20mm
22-28mm	30mm
35- 42mm	40mm

Przewody stalowe w kotłowni należy izolować termicznie otulinami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej o grubości 40mm.

Przy przejściach rur przez stropy i ściany w rurach ochronnych lub otworach stosujemy ½ wartości podanej w tabeli.

Instalacja c.o. została zaprojektowana w systemie zamkniętym, a kotłownia otwartym. Dobrano wymiennik ciepła JAD 3.18. w izolacji którego zadaniem jest rozdzielenie układu otwartego od zamkniętego.

Parametry pracy instalacji co (z wymiennikiem): 70/50<sup>0</sup>C

Dobór grzejników dla IV strefy klimatycznej (-22<sup>0</sup>C)

Opór instalacji c.o. : 10 kPa

Zapotrzebowanie na ciepło na cele c.o. obliczeniowo: 30,4kW (40kW - z mocy grzejników)

Pojemność instalacji c.o.: 400dm<sup>3</sup>

**Dopuszcza się stosowanie grzejników i armatury innych firm o parametrach dostosowanych do wartości mocy obliczonej oraz zakresie nastaw wkładek zaworowych odpowiadającym podanym na rozwinięciu instalacji c.o. Każdorazowa zmiana wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.**

#### **4.3. Kotłownia na pellet**

##### Źródło ciepła:

Źródłem ciepła będzie wysokosprawny kocioł na pellet z podajnikiem ślimakowym oraz zbiornikiem na pellet o pojemności 770 dm<sup>3</sup> np. Kostrzewa EEI Pellet 50 z palnikiem Platinum Bio Spin o mocy 50kW lub równoważny.

Kocioł z instalacją c.o. należy łączyć poprzez wymiennik ciepła JAD 3.18.

##### Odprowadzenie dymu z kotła i wentylacja kotłowni:

Dym z kotła należy odprowadzić poprzez projektowany komin dymowy żaroodporny zewnętrzny o średnicy wewnętrznej Ø30cm i o długości ok.7m. Komin wykonać jako zewnętrzny żaroodporny z izolacją z wełny mineralnej o grubości min.25mm i płaszczem ze stali nierdzewnej. Komin wykonać jako systemowy znanych i powszechnie uznawanych za dobre firm kominiarskich.

Na wysokości 1,0m ponad dachem należy komin zakończyć montując daszek.

Kocioł powietrze do spalania pobierać będzie z pomieszczenia kotłowni.

Wentylacja kotłowni będzie realizowana poprzez projektowany kanał nawiewny typu "Z" o przekroju Ø250mm. Kanał należy sprowadzić 0,3m nad posadzkę kotłowni. Czerpnię lokalizować 2,0 m ponad terenem.

Wywiew będzie realizowany poprzez projektowany komin wentylacyjny o średnicy wewnętrznej Ø160mm, zewnętrzny ze stali nierdzewnej izolowany wełną min. grubości min. 25mm. Płaszcz przewodu wywiewnego ma być również z blachy nierdzewnej. Komin wentylacyjny wykonać jako systemowy znanych i powszechnie uznawanych za dobre firm kominiarskich.

##### Wentylacja magazynu na pellet

Wentylacja magazynu na pellet będzie realizowana poprzez projektowany kanał nawiewny typu "Z" o przekroju Ø160mm. Kanał należy sprowadzić 0,3m nad posadzkę. Czerpnię lokalizować 2,0 m ponad terenem. Przy przejściu przez ścianę rozdzielającą kotłownię od magazynu stosować klapy p.poż EI-120.

Wywiew będzie realizowany poprzez projektowany komin wentylacyjny o średnicy wewnętrznej Ø160mm, zewnętrzny ze stali nierdzewnej izolowany wełną min. grubości min. 25mm. Płaszcz przewodu wywiewnego ma być również z blachy nierdzewnej. Komin wentylacyjny wykonać jako systemowy znanych i powszechnie uznawanych za dobre firm kominiarskich. Przy przejściu przez ścianę rozdzielającą kotłownię od magazynu stosować klapy p.poż EI-120.

### Zabezpieczenie kotłów i instalacji c.o.

Zabezpieczenie kotła w systemie otwartym wykonać poprzez montaż naczynia wzbiorczego otwartego zlokalizowanego pod stropem w kotłowni. Naczynie wykonać o pojemności użytkowej  $18\text{dm}^3$  zgodnie z PN-91/B-02413. Naczynie połączyć z kotłem poprzez rury bezpieczeństwa (RB=dn40) oraz wzbiorczą (RW=dn25). Rurę przelewową (RP=dn40) oraz sygnalizacyjną (RS=dn15) sprowadzić nad projektowany w kotłowni zlew. Na rurze sygnalizacyjnej montować zawór odcinający.

Zabezpieczenie instalacji c.o. po stronie wtórnej (system zamknięty) należy wykonać poprzez montaż zaworu bezpieczeństwa oraz naczynia wzbiorczego.

Należy montować zawór bezpieczeństwa SYR1915 R1/2" ( $d_o=12\text{mm}$ ) o ciśnieniu otwarcia  $p=2,5\text{bar}$ . Zawór montować bezpośrednio przy wymienniku bez jakiegokolwiek zaworu odcinającego pomiędzy wymiennikiem a zaworem.

Jako zabezpieczenie przed zmianą objętości wody w instalacji spowodowaną zmianami temperatury dobrano naczynie wzbiorcze Reflex NG50/6 R3/4". Ciśnienie wstępne w części powietrznej ustawić na  $p_w=1,0\text{bar}$ . Naczynie łączyć z instalacją przez zawór przyłączeniowy fabryczny producenta naczynia.

### Rozdział ciepła i sterowanie:

Kocioł łączyć z instalacją poprzez wymiennik ciepła płaszczowo-rurowy typu JAD 3.18. lub równoważny w izolacji termicznej.

Sterowanie pompami c.o. oraz zaworami trójdrogowymi poprzez sterownik kotła w funkcji temperatury zewnętrznej (sterowanie pogodowe).

Ze względu na konieczność zabezpieczenia temperatury powrotu kotła zaprojektowano zawór trójdrogowy mieszający dn25  $kv=10\text{m}^3/\text{h}$  z siłownikiem. Sterowanie zaworem poprzez sterownik kotła z rozszerzeniem bezpieczeństwa temperatury powrotu.

Ze względu że kocioł na pellet utrzymuje stałą dość wysoką temperaturę w kotle za wymiennikiem ciepła zaprojektowano zawór trójdrogowy mieszający którego zadaniem jest regulacja temperatury instalacji c.o. niezależnie od wysokiej temperatury w obiegu kotłowym oraz zależna od regulatora pogodowego. Sterowanie zaworem poprzez sterownik kotła.

### Rurociągi i izolacje:

Przewody c.o. w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych przewodowych ze szwem łączonych poprzez spawanie. Instalację w obrębie kotłowni izolować termicznie otulinami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej grubości 40mm (dla rur dn40).

Rury bezpieczeństwa wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-91/B-02413.

### Pomiar zużycia ciepła:

Do pomiaru sumarycznego zużycia ciepła budynku projektuje się licznik ciepła Multical 603 Kamstrup z parą czujek temperatury i przetwornikiem przepływu Ultraflow 54 dn20  $q_n=15\text{m}^3/\text{h}$ ,  $kvs=3,2\text{m}^3/\text{h}$  - montaż na zasilaniu.

Licznik ciepła będzie zasilany bateryjnie.

### Pompy:

Pompa kotłowa: np. Grundfos Alpha2 25-60 lub równoważna

Pompa obiegowa: np. Grundfos MAGNA3 25-60 lub równoważna

### Filtry:

Przewiduje się 2 miejsca montażu filtrów:

Filtr przed kotłem: siatkowy dn40

Filtr na powrocie z instalacji: siatkowy dn40

### Ochrona przeciwpożarowa:

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę pożarową. Należy zamontować drzwi wewnętrzne o szerokości 0,9m i wymogu EI-30 posiadające odpowiednie atesty.

Do magazynu na pellet zamontować drzwi wewnętrzne o szerokości 0,9m i wymogu EI-60 posiadające odpowiednie atesty.

W kotłowni należy w widocznym miejscu zawiesić gaśnicę proszkową ABC i koc gaśniczy.

Drzwi z kotłowni wyposażać w zamek antypaniczny (drzwi muszą otwierać się na zewnątrz).

Należy oznaczyć drogę wyjściową, kierunek ewakuacji, usytuowanie urządzeń przeciwpożarowych.

Dwa okna należy zamurować cegłą z gazobetonu a pasy 2m izolacji przy oknach z sąsiednimi pomieszczeniami wykonać z wełny mineralnej (w zakresie prac termomodernizacyjnych).

Wszystkie przejścia instalacji przez ściany i strop kotłowni należy zabezpieczyć do odporności ogniowej EI-60. Przejść innych niż wentylacyjne przez ścianę magazynu na pellet nie przewiduje się.

### Stacja zmiękczenia wody

Zaprojektowano kompaktowe urządzenie zmiękczające wodę np. Aquaset 500 lub równoważne o identycznym działaniu i przepływie  $q=1,5\text{m}^3/\text{h}$ .

Stację projektuje się wyłącznie na cele uzupełniania wody kotłowej. Przed stacją zmiękczenia należy zamontować zawór antyskażeniowy EA dn15.

### Instalacja wod.-kan. kotłowni

W kotłowni należy wykonać nową kanalizację od zlewu do projektowanej studni z pompą zatapialną. Studnia będzie pełnić również funkcję schładzającej lecz ze względu na zamontowaną w niej pompę zatapialną należy przed planowanym opróżnianiem instalacji wodę ostudzić w celu wydłużenia żywotności pompy.

Przewody PVC75 należy prowadzić do studni pod posadzką ze spadkiem min. 2% w kierunku odpływu.

Przewód tłoczny wykonać z PEØ40. Kanalizację włączyć do istniejącego pionu w sąsiadującej z kotłownią łazience obsługi kotłowni.

Wodę do celów uzupełniania zładu należy poprowadzić z istniejącej instalacji wodociągowej zlokalizowanej w łazience w sąsiedztwie kotłowni. Uzupełnianie zładu poprzez stację zmiękczającą.

Przed stacją zmiękczenia należy bezwzględnie stosować zawór antyskażeniowy EAdn15.  
Połączenie z instalacją c.o. poprzez wężyk elastyczny rozłączny i 2 zawory odcinające.  
Przewidzieć możliwość uzupełniania zładu w instalacji kotłowej (system otwarty) oraz instalacji c.o. (system zamknięty)  
Popłuczyny ze stacji zmiękczającej kierować do kanalizacji sanitarnej (pionu przy zlewie).

## **5. Wytyczne dla branż towarzyszących**

### Elektryczna:

Należy wykonać nową instalację elektryczną w pomieszczeniu kotłowni zgodnie z projektem elektrycznym

### Ogólnobudowlana:

- zerwanie istniejącej podłogi w pomieszczeniu adaptowanym na kotłownię i magazyn na pellet oraz wykonanie nowej posadzki betonowej
- montaż studni schładzającej z pompą zatapialną oraz instalacji podposadzkowych kanalizacji sanitarnej i przepustu na przewód zasilający pompę.
- zamurowanie okien
- wymurowanie ściany z gazobetonu o odporności EI-120 na magazyn na pellet
- montaż sufitów w odporności ogniowej EI-60 dla kotłowni i EI-120 dla magazynu na pellet
- obłożenie istniejących ścian wewnętrznych w kotłowni i magazynie na pellet płytami ogniowymi zapewniającymi wymagane odporności ogniowe istniejących murów
- wydzielenie pomieszczenia na pellet drzwiami EI-60 oraz kotłowni EI-30 (montaż zamknięcia antypanicznego)
- wykonanie wentylacji wywiewnej i nawiewnej typu "Z" Ø150 z montażem klap p.poż zgodnie z rysunkami
- montaż zlewu w pomieszczeniu kotłowni
- równanie ścian za demontowanymi grzejnikami oraz w miejscach usuwanych instalacji
- malowanie ścian za grzejnikami przed montażem nowych oraz miejsc po instalacji demontowanej

Wielkości drzwi przed zamówieniem należy zweryfikować na budowie.

Ściany należy pomalować na biało. Na podłodze należy wykonać posadzkę z gresu ze spadkiem w kierunku studni z włazem kratowym (1,5-2%). Na ścianach wykonać cokoły z gresu o wysokości 10cm.

Całość prac ogólnobudowlanych wykonywać pod nadzorem uprawnionego inżyniera budownictwa ogólnego (branża: konstrukcja)

## **6. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia**

- Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Należy dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz stosowanie ich zgodnie z przeznaczeniem,



- Prowadzić prace uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkiem przy pracy i chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy
- Przed pracami szczególnie niebezpiecznymi osoba posiadająca uprawnienia budowlane we właściwym zakresie i kierująca bezpośrednio tymi robotami powinna każdorazowo udzielić instruktażu wszystkim pracownikom, oraz zabezpieczyć miejsce robót przed dostępem osób trzecich
- Osoby wykonujące prace powinny mieć umiejętności oraz stosowne uprawnienia do wykonywania tych prac,
- Osoby kierujące oraz wykonujące bezpośrednio prace winny powstrzymać się od wykonywania tych prac w przypadku pojawienia się zagrożenia dla zdrowia lub życia, a osoba kierująca robotami powinna podjąć działania mające na celu usunięcie zagrożenia,
- Przed przystąpieniem do prac należy: przygotować miejsce pracy, zastosować wymagane zabezpieczenia, oznaczyć i zabezpieczyć miejsce wykonywania prac, przeszkolić pracowników,
- Po zakończeniu prac osoba kierująca robotami jest zobowiązana do zapewnienia usunięcia materiałów i narzędzi z miejsca pracy

## **7. Warunki wykonania i montażu**

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II- Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 75 z 2000r. poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Przepisami B.H.P.
- Wytycznym producentów urządzeń, armatury oraz całych systemów montażowych

Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

**Projektowana instalacja c.o. uwzględnia prace termomodernizacyjne zawarte w posiadanym przez Inwestora Audycie Energetycznym. Nie wykonanie prac dociepleniowych przegród budowlanych i wymiany stolarki drzwiowej i okiennej o parametrach podanych w audycie i charakterystyce energetycznej budynku może skutkować niedogrzaniem pomieszczeń.**

**Podane w niniejszej dokumentacji urządzenia oraz ich producenci są urządzeniami przykładowymi. Istnieje możliwość zmiany urządzeń na inne, nie gorsze niż wskazane w dokumentacji o parametrach zbliżonych i akceptowalnych przez Inwestora i Inspektora Nadzoru na etapie przetargu i budowy. Za zmianę urządzeń na inne, bez wiedzy i akceptacji projektanta, różniące się w sposób istotny od wskazanych w dokumentacji projektant nie ponosi odpowiedzialności.**

*opracował:*

*mgr inż. Bartosz Macikowski*

*WAM/0124/PWOS/06*

## II. Obliczenia kotłowni

### Dobór kotła

Zaprojektowano 1 kocioł na pellet wraz z palnikiem oraz podajnikiem ślimakowym EEI Pellet Kostrzewa lub równoważny o mocy maksymalnej 50 kW, wyposażony w sterowanie pogodowe. Pellet do bieżącego zużycia będzie trzymany w zbiorniku o pojemności minimum 750dm<sup>3</sup>.

Do magazynowania większej ilości worków z pelleted zaprojektowano magazyn na pellet o powierzchni 3,0m<sup>2</sup>.

Dobór kotła przyjęto biorąc pod uwagę zapotrzebowanie na cele:

- c.o grzejnikowe: 30,4 kW

opór kotła przy przepływie  $G_{co}=3600 \times 50 / (4,2 \times 20 \times 975) = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $dp_{kotła} = 0,6 \text{ kPa}$ )

### Zabezpieczenie kotła

Kocioł pracować będzie w systemie otwartym zatem zabezpieczeniem kotła będą rury bezpieczeństwa RB=dn40, wzbiornicza RW=dn25 oraz naczynie wzbiornicze wyposażone w odpowietrzenie dn15, rurę sygnalizacyjną RS=dn15 i przelewową RP=dn40.

Na rurze sygnalizacyjnej montować kurek odcinający.

### Wyznaczenie wielkości naczynia otwartego

$$V_u = 1,1 \times 0,4 \times 999,7 \times 0,0356 = 15,6 \text{ dm}^3$$

Należy wykonać naczynie wzbiornicze otwarte zgodnie z PN -91/B-02413.

Naczynie wykonać jako spawane, ze stali o grubości minimum 2,5mm o wymiarach 30x30cm wysokości 35cm przy czym 5cm stanowić będzie wysokość bezpieczeństwa (od spodu RS do dna zbiornika) oraz 20cm musi stanowić wartość użytkowa od dołu RS do spodu RP.

Naczynie montować tuż pod stropem 0,3m ponad wymiennikiem ciepła i kotłem. Naczynie montować do ściany.

### Zabezpieczenie instalacji c.o. (za wymiennikiem ciepła)

moc wymiennika: 42 kW

$$\Delta t = 20^\circ\text{C}$$

$$\rho_{80} = 972 \text{ kg/m}^3$$

maksymalne ciśnienie robocze instalacji 0,25 MPa

**OBLICZENIA ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA W ZAŁĄCZENIU - WG UDT**

Zaprojektowano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 R 1/2** ( $d_o=12\text{mm}$ )

**o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar**

### Naczynie wzbiornicze na instalacji c.o.

pojemność wodna instalacji c.o.: 400 dm<sup>3</sup>

pojemność wymiennika (płaszcz): 5 dm<sup>3</sup>

$$\text{Razem: } V = 405 \text{ dm}^3$$

wysokość statyczna: 7 m

ciśnienie wstępne min : założono ciśnienie robocze 1,0bar

ciśnienie początku zadziałania zaworu bezpieczeństwa: 2,5bar (PD)

## OBLICZENIA NACZYNNIA W ZAŁĄCZENIU - WG UDT

Dobrano naczynie wzbiorcze **Reflex NG50/6 R 3/4 (Ø409mm; h=469mm)**

Ze względu na fakt iż iloraz  $PDxV (2,5x80) = 200[\text{bar} \times \text{litr}] < 300$  wymagany jest uproszczony dozór techniczny (nie ma konieczności zgłaszania urządzenia do UDT na etapie odbioru kotłowni)

### Zawór mieszający - obiegu zabezpieczenia powrotu

$$G_k = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wymagany } A = 0,3 - 0,7$$

Wymagane  $\Delta p$  zaworu: 6 kPa

$$K_v = 2,2 / (0,06)^{(1/2)} = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór 3-drogowy V5433A dn25 kv=10m<sup>3</sup>/h z siłownikiem M6063L Honeywell, 230V, 2VA

$$\Delta p_{\text{prz}} = 2,2^2 / 10^2 = 0,048 \text{ bar (4,8 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{rz}} = 4,8 + (4,8 + 6) = 0,44$$

### Pompa kotłowa:

$$G_k = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opór kotła dla 2,2 m<sup>3</sup>/h: 0,6 kPa

Opór wertownika wymiennika JAD 3.18 (rurki) : 5,5 kPa

Opory dodatkowe obiegu kotłowego: 10 kPa

Razem: 16,1 kPa

$$H_p = 1,8 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę Alpha2 25-60 Grundfos

(P = 45W; U = 230 V; I = 0,38 A)

### Zawór mieszający - instalacja c.o.

$$G_{co.} = 31 \times 3600 / (4,2 \times 20 \times 972) = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wymagany } A = 0,3 - 0,7$$

Wymagane  $\Delta p$  zaworu: 1 kPa

$$K_v = 1,4 / (0,01)^{(1/2)} = 14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór 3-drogowy V5433A dn25 kv=10m<sup>3</sup>/h z siłownikiem M6063L Honeywell, 230V, 2VA

$$\Delta p_{\text{prz}} = 1,4^2 / 10^2 = 0,0196 \text{ bar (2,0 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{rz}} = 2 + (2 + 1) = 0,66$$

### Pompa obiegu c.o.

$$G_{co.} = 31 \times 3600 / (4,2 \times 20 \times 972) = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:

- instalacja c.o.: 10 kPa
- wymiennik ciepła (płaszcz): = 1,0 kPa
- opory dodatkowe obiegu wtórnego: 7 kPa
- ciepłomierz kamstrup Ultraflow 54 qn=1,5 dn 20 kv=3,2 : 19 kPa

Razem: 37 kPa

$H_p = 1,15 \times 37 = 42,5 \text{ kPa} = 4,5 \text{ m H}_2\text{O}$

Dobrano elektroniczną pompę Grundfos Magna3 25-60

( $P = 91\text{W}$ ;  $U = 230\text{V}$ ;  $I = 0,75\text{A}$ )

### **Stacja zmiękczenia wody**

Zaprojektowano kompaktowe urządzenie zmiękczające wodę typ Aquaset 500 Viessmann

$q_n = 1,5\text{m}^3/\text{h}$  lub równoważne.

Stację projektuje się wyłącznie na cele uzupełniania wody kotłowej

### **Komin**

Należy wykonać zewnętrzny komin izolowany Ø30cm ze stali żaroodpornej o grubości 1mm oraz płaszcz ze stali nierdzewnej. Izolacja komina o grubości 25mm. Komin musi posiadać dopuszczenie do stosowania z kotłami opalanymi drewnem i jego pochodnymi do temperatury spalin 600°C.

### **Wentylacja kotłowni i magazynu na pellet**

#### **Wentylacja**

##### **Nawiew**

Do kotłowni należy wykonać nawiew "Z" Ø250mm.

Do magazynu na pellet należy wykonać nawiew "Z" Ø160mm.

Nawiew należy sprowadzić nie wyżej niż 0,3m nad posadzkę, oraz wyprowadzić przez ścianę nie niżej niż 2,0m nad poziom terenu wokół kotłowni. Wewnątrz kanał zakończyć siatką a na zewnątrz czerpnią ścienną.

Przy przejściu przez ścianę oddzielenia pożarowego stosować klapy p.poż z wyzwalaczem topikowym o EI równym przekraczanej ścianie.

##### **Wywiew**

Należy wykonać zewnętrzny komin wentylacyjny ze stali nierdzewnej izolowany Ø16cm oraz płaszcz ze stali nierdzewnej. Izolacja komina wentylacyjnego o grubości minimum 25mm. Przewody zarówno z kotłowni jak i z magazynu na pellet wyprowadzić ponad dach zgodnie z rysunkami.

Przy przejściu przez ścianę oddzielenia pożarowego stosować klapy p.poż z wyzwalaczem topikowym o EI równym przekraczanej ścianie.

Zestawienie podstawowych urządzeń kotłowni (opisanych na schemacie technologicznym kotłowni):

Lp.	Nazwa	Szt.	Producent
1	Kocioł na pellet EII Pellet 50 kW z palnikiem Platinum Bio SPIN i zbiornikiem o pojemności 770 dm <sup>3</sup>	1	Kostrzewa
2	Naczynie wzbiorcze otwarte Vu=18 dm <sup>3</sup> wyrób zgodny z PN-91/B-02413	1	Wyrób rzemieślniczy
3	Sterownik podstawowy + moduł B (zabezpieczenia temp powrotu)	1	Kostrzewa
4	Pompa kotłowa Alpha2 25-60 (P = 45 W; U = 230V; I = 0,38A)	1	Grundfos
5	Zawór zwrotny dn40	2	
6	zawór 3-drogowy mieszający V5433A dn25 kv=10 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem M6063L Honeywell, 230V	1	Honeywell
7	Flitr siatkowy dn40	2	Polna
8	Wymiennik ciepła JAD 3.18	1	Secespol
9	Zawór bezpieczeństwa kotła SYR 1915 R1/2 d <sub>o</sub> =12mm p=2,5bar	1	Syr
10	Naczynie wzbiorcze NG50/6 + zawór SU R3/4	1	Reflex
11	zawór 3-drogowy mieszający c.o. V5433A dn25 kv=10 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem M6063L Honeywell, 230V	1	Honeywell
12	Pompa c.o. strona wtórna - Magna 3 25-60 (P = 91 W; U = 230 V; I = 0,75A)	1	Grundfos
13	Licznik ciepła z parą czujek Multical 603	1	Kamstrup
14	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultraflow 54 dn20 gwintowany qn=1,5 kvs=3,2 - montaż na zasilaniu	1	Kamstrup
15	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA dn15	1	Socla
16	Filtr wstępny Aquaset	1	Viessmann
17	Stacja zmiękczenia wody Aquaset500	1	Viessmann
18	Studnia schładzająca betonowa Ø0,8m h=0,8m z włazem kratowym A15 i pompą ztapialną z pływakiem GRUNDFOS Unilift KP 250 (230V; 0,5kW; 2,2A)	1	

Podane urządzenia są urządzeniami podstawowymi

Nie uwzględniono w zestawieniu: zaworów odcinających, przewodów, izolacji, okablowania, czujników temp., obejm i stelaży, termometrów i manometrów.

Przed zamówieniem należy sprawdzić ilości z rysunkiem technologii kotłowni.

## Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg warunków UDT WUDT-UC-KW/04

### 1. Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa

Przepustowość z.b. liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \times N/r \quad [\text{kg/h}]$$

N - maksymalna moc cieplna kotła [kW]

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

N = 42 [kW] wymiennik JAD 3.18 p1 < p2 (zatem liczone na przyrost objętości)

r = 2140,8 [kJ/kg] dla p = 2,5 [bar]

m ≥ 70,6 [kg/h]

ilość zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

### 2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego z.b.

$$A = m / (10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha \cdot (p1 + 0,1))$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego urządzenia

do obliczeń przyjęto zawór: SYR 1915 1/2' p = 2,5 [bar]

K1: 0,533

K2: 1

α: 0,54

p1: 0,275 [MPa]

dla par i gazów

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

A =	65 [mm <sup>2</sup> ]
d =	9,1 [mm]

dobrano zawór:

SYR 1915	1/2'	p =	2,5	[bar]
----------	------	-----	-----	-------

do = 12 mm

Ao = 113 mm<sup>2</sup>

m rzeczywista = 122,1 [kg/h] > 70,6 [kg/h]

## Naczynie wzbiornicze wg. PN -B-02414:1999

instalacja c.o. (system zamknięty)

### 1. ciśnienie statyczne

p <sub>st</sub> =	0,7	[bar]
p=	0,9	[bar]

ciśnienie wstępne w poduszce powietrznej naczynia przeponowego:

1,0 [bar]

### 2. pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V$$

V=	0,405	[m <sup>3</sup> ]	pojemność instalacji
ρ <sub>1</sub> =	999,7	[kg/m <sup>3</sup> ]	gęstość wody w t=10 °C
ΔV=	0,0287	[dm <sup>3</sup> /kg]	przyrost objętości wody dla Δt
T <sub>z</sub> =	80	[°C]	temperatura zasilania

$$V_u = 11,62 \text{ [dm}^3\text{]} \quad \text{pojemność użytkowa}$$

### 3. rezerwa na ubytki eksploatacyjne

(dodatek od 0 do 1% )

$$V_{ur} = V_u + V \cdot E \cdot 10$$

$$E = 0,5 \text{ [%]} \quad \text{wartość od [0-1\%]}$$

$$V_{ur} = 13,65 \text{ [dm}^3\text{]}$$

### 4. pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego

$$p_{max} = 2,5 \text{ [bar]} \quad \text{(wartość dla zaworu bezpieczeństwa)}$$

minimalna pojemność naczynia wzbiorniczego z uwzględnieniem

dodatku E= 0,5 % rezerwy na ubytki eksploatacyjne

$$V_{nr} = V_{ur} \cdot (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$$

$$V_{nr} = 29,85 \text{ [dm}^3\text{]}$$

### 5. Dobrano naczynie wzbiornicze:

Reflex NG50/6 D409mm; h469mm; R3/4 - 1 szt. podłączone za pomocą zaworów SU R3/4"

średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej:

$$d \geq 2,59 \text{ mm} \quad \text{lecz nie mniej niż 20mm}$$

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr oblicze

Przygotował/Data

17.09.2018

**Typ wymiennika ciepła**

**JAD 3.18 EE.STA.CS**

**Numer katalogowy**

**0113-0001**

Całk. ilo. wymienników

1

Ilo. w poł. cz. szereg./równoleg.

1/1

## DANE WEJ. CIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz
Moc	35,0	kW
TLog	10,0	°C
Min. przewymiarowanie	0	%
Płyn	Water	Water
Temp. wej. ciowa	80,0	50,0 °C
Temp. wyj. ciowa	60,0	70,0 °C
Przepływ masowy	1505,02	1505,38 kg/h
Wej. c. przepływ obj. t.	1,55	1,52 m³/h
Wyj. c. przepływ obj. t.	1,53	1,54 m³/h
Max. spadek ci. nienia	15,0	15,0 kPa
Ci. nienie obliczeniowe	0,3	2,5 bar
Temp. obliczeniowa	80,0	70,0 °C

## DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz
Pow. wymiany ciepła	2,2	m²
Współ. zanieczyszczenia	0,1029	m²K/kW
K czysty	1902,4	W/m²K
K zanieczyszczony	1590,9	W/m²K
Przewymiarowanie	20	%
Oblicz. spadek ci. nienia	5,5	1,0 kPa
Spadek ci. n. w kró. cach	0,1	0,0 kPa
Pr. dk. w przył. czach	0,37	0,28 m/s
Pr. dk. w urz. dz.	0,63	0,25 m/s
Liczba Reynoldsa	10436	1556 [-]
Alfa	4642,8	3611,0 W/m²K

## WŁA. CIWO. CI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz
Płyn	Water	Water
Temp. referencyjna	70,0	60,0 °C
G. sto.	979,82	985,57 kg/m³
Ciepło wł. ciwe	4,19	4,18 kJ/kgK
Przewodno. cieplna	0,653	0,643 W/mK
Lepko. dynamiczna	0,0004	0,0005 Ns/m²
Liczba Prandtla	2,63	3,09 [-]

### CAIRO PRO 1.2.1.0



# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła      JAD 3.18 EE.STA.CS  
Numer katalogowy      0113-0001

## PARAMETRY PRACY:

	Strona rurek	Strona płaszcz	
Max. ciśnienie	16	16	bar
Max. temperatura	165	165	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynu	2	2	

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura gładka 8,0 mm
Wielk. pow. wym. ciepła	2,2 m <sup>2</sup>
Obj to str. rurek	4,8 l
Obj to str. płaszcz	5,0 l
Waga	26,0 kg
Grupa materiałowa	SS 18-10

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁ CZY: (w przeciwnym razie)

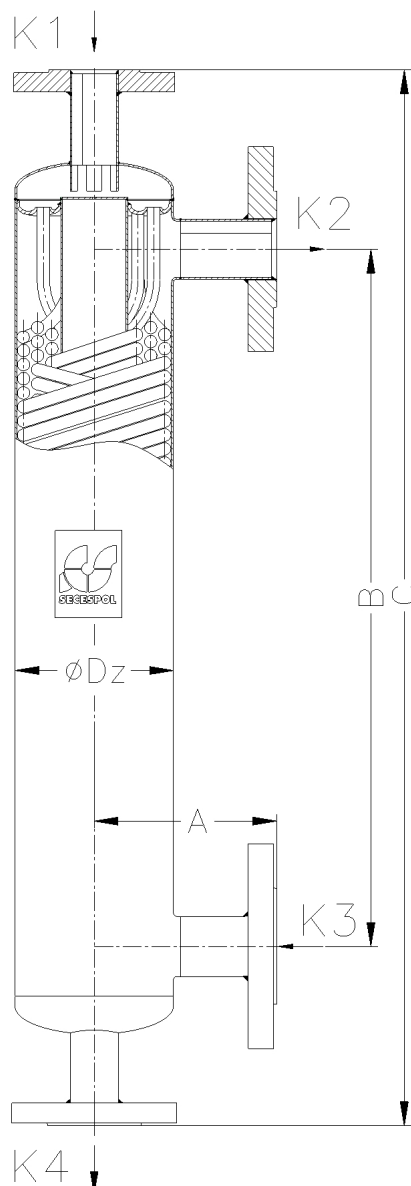
K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

## WYMIARY:

A	114,0 mm
B	1260,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	102,0 mm

## TYPY PRZYŁ CZY:

K1 - Kołnierz płaski CS DN32 PN16 TYP 01B  
K2 - Kołnierz płaski CS DN40 PN16 TYP 01B  
K3 - Kołnierz płaski CS DN40 PN16 TYP 01B  
K4 - Kołnierz płaski CS DN32 PN16 TYP 01B



## CAIRO PRO 1.2.1.0

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdańsk  
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com