



TEMAT:

PROJEKT BUDOWLANY

**Technologii pompy ciepła na potrzeby c.o. + c.w.u.
współpracującej ze źródłem równoległym
w postaci projektowanej kotłowni na pelet drzewny**

ADRES:

**Budynek Zespołu Szkół w Wilkowie
Wilkowo 23
11-440 Kętrzyn
dz. nr 48-175/4 i 48-178/3
Kategoria obiektu budowlanego : VIII**

INWESTOR:

**Gmina Kętrzyn
ul. T. Kościuszki 2
11-400 Kętrzyn**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Maciej Ciborowski

PROJEKTANT:

**inż. Stanisław Ciborowski
Upr. Nr 122/75/OL**

SPRAWDZAJĄCY:

**mgr inż. Anna Adamkiewicz
Upr. Nr 15/97/OL**

Olsztyn, kwiecień 2017 r.

10-542 Olsztyn ul. Dąbrowszczaków 35/2 tel. 601 690 148

NIP: 739-16-06-005

***Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.
Jakiegolwiek zmiany wymagają uzgodnienia z Projektantem.***

Spis zawartości projektu budowlanego :

- Oświadczenie zgodności z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
- Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia z PIIB
- Opis techniczny do P.B.
- Obliczenia oraz wykresy pracy pomp
- Część rysunkowa do P.B.

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego technologii pompy ciepła c.o. + c.w.u. współpracującej ze źródłem równoległym w postaci projektowanej kotłowni na pelet drzewny, zasilających budynek Zespołu Szkół w Wilkowie, dz. nr 48-175/4 i 48-178/3.

Obszar oddziaływania inwestycji na środowisko: dz.nr 48-175/4 i 48-178/3 w Wilkowie, wg :

- *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz. U. 2016. poz. 290)*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami (tekst jednolity : Dz. U. 2015, poz. 1422)*

1.0. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- P.T. budowlany – architektura, Szkoła Podstawowa w Wilkowie, listopad 1994 r.
- P.T. Zamienny technologii kotłowni c.o. i c.w. oraz ogrzewania podłogowego w Szkole Podstawowej w Wilkowie – marzec 1996 r.
- P.T. instalacji c.o. i ciepła technologicznego – projekt powtarzalny, Szkolna Sala Sportowa, marzec 1991 r.
- Wizja lokalna istniejącej wbudowanej kotłowni na paliwo stałe oraz wewnętrznej instalacji c.o..
- Mapa sytuacyjna w skali 1:1000 dostarczona przez Inwestora
- obowiązujące normy i literatura

1.2. Zakres opracowania.

- P.B. technologii pompy ciepła c.o. + c.w.u. współpracującej ze źródłem równoległym w postaci projektowanej kotłowni na pelet drzewny

***Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.
Jakiegokolwiek zmiany wymagają uzgodnienia z Projektantem.***

1.3. Charakterystyka obiektu.

Budynek Zespołu Szkół składający się z budynku szkoły połączonego łącznikiem z halą sportową, istniejący. Budynek szkoły dwukondygnacyjny z podpiwniczeniem, łącznik jednokondygnacyjny bez podpiwniczenia i hala sportowa dwukondygnacyjna bez podpiwniczenia. Budynki są bez poddasza, z dachem dwuspadowym na budynku szkoły oraz z dachem płaskim o małym spadku na łączniku i hali sportowej.

Obecnie cały budynek Szkoły jest zaopatrywany w ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u. z wbudowanej kotłowni na paliwo stałe, znajdującej się w piwnicy budynku. Kotłownia ta składa się z 2 kotłów na węgiel typu groszek.

2.0. Dane szczegółowe – technologia pompy ciepła.

2.1. Opis stanu istniejącego.

Istniejąca kotłownia składa się z dwóch kotłów c.o. na paliwo stałe – węgiel kamienny lub groszek energetyczny. Są to kotły stalowe wodne firmy **Hydro Term Jerzy Popławski** o mocy znamionowej **150 kW** każdy i znamionowej sprawności cieplnej 84 %. Rok produkcji 2007. Kotły podłączone są wspólnym czopuchem do jednego komina murowanego, który znajduje się wewnątrz budynku.

W kotłowni jest również produkowana ciepła woda użytkowa na potrzeby Szkoły. Jest ona podgrzewana przepływowo w dwóch wymiennikach typu **JAD**. Urządzenie to nie nadaje się do współpracy z projektowanym układem technologicznym pompy ciepła.

Instalacja c.o. Szkoły jest instalacją pompową z rozdziałem dolnym, pracującą w systemie otwartym. Urządzenia grzewcze w budynku Szkoły w głównej części stanowią ogrzewania podłogowe – parter i piętro, natomiast w piwnicy są grzejniki stalowe płytowe. Hala sportowa jest ogrzewana przez grzejniki żeliwne członowe i rury stalowe ożebrowane oraz aparaty grzewczo-wentylacyjne.

Grzejniki w szkole posiadają zawory termostacyjne ale ze zdemontowanymi głowicami.

2.2. Założenia wstępne – opis koncepcji modernizacji.

Celem zwiększenia efektywności energetycznej budynków szkoły oraz zlikwidowania niskiej emisji projektuje się układ przygotowania ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. w oparciu o odnawialną energię geotermalną przy użyciu pompy ciepła wspieranej przez energię słoneczną produkującą prąd przy pomocy ogniw fotowoltaicznych. Dodatkowo jako równoległe źródło ciepła projektuje się kotłownię na energię odnawialną w postaci biomasy – pelet drzewny. Przyjęte w projekcie urządzenia będą spełniały wymogi **WT 2021** w zakresie poziomu efektywności energetycznej oraz norm emisji zanieczyszczeń.

Pompy (P.C.) ciepła najbardziej ekonomicznie współpracują z płaszczyznowymi ogrzewaniami niskotemperaturowymi takimi jak ogrzewania podłogowe, ściennie czy sufitowe. Ze względu na to, że w budynku szkoły jest instalacja ogrzewania podłogowego projektuje się zastosowanie pompy ciepła do zasilania w ciepło tej instalacji. Wg dokumentacji archiwalnej obliczeniowe parametry pracy istniejącego ogrzewania podłogowego wynoszą 50/40 °C. Maksymalne parametry jakie można uzyskać w instalacji c.o. przy pomocy zaprojektowanej pompy ciepła to 55/45 °C. Pompa ciepła będzie zasilala tę instalację przez cały sezon grzewczy – praca w trybie monowalentnym.

Dodatkowo pompa ciepła będzie przygotowywała c.w.u., wspierana poprzez grzałkę elektryczną, która zapewni wygrzew dezynfekcji termicznej do 60 °C. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w układzie priorytetowym w stosunku do c.o..

Przyjęto P.C. solanka woda z dolnym źródłem w postaci wymienników gruntowych pionowych – sondy w odwiertach.

Aby zwiększyć ekonomiczność i zmniejszyć emisyjność pracy układu pompy ciepła zakłada się wspieranie zasilania sprężarek P.C. oraz grzałki elektrycznej przy pomocy ogniw fotowoltaicznych umieszczonych na dachu budynku szkoły.

Budynek hali sportowej oraz piwnice budynku szkoły wyposażone są w grzejniki, które zostały zaprojektowane do pracy w układzie wysokotemperaturowym 90/70 °C. Są to parametry nie nadające się do współpracy z pompą ciepła. Dlatego dla tej instalacji projektuje się kotłownię na pelet drzewny.

Projektuje się układ technologiczny, który pozwoli w przypadku awarii pompy ciepła na czasowe wspomaganie instalacji ogrzewania podłogowego przez kocioł na pelet.

Istniejące węglowe kotły c.o. oraz przepływowy podgrzewacz c.w.u. zostaną zlikwidowane. Są to kotły o przestarzałej konstrukcji i bardzo nieekologiczne – niska emisja. Po 10 latach pracy ich rzeczywista sprawność jest już znacznie niższa od wartości nominalnej.

2.3. Bilans cieplny.

2.3.1. Zapotrzebowanie ciepła na c.o..

Zapotrzebowanie ciepła na c.o. i c.w.u. przyjęto na podstawie : „P.T. Zamienny technologii kotłowni c.o. i c.w. oraz ogrzewania podłogowego” w Szkole Podstawowej w Wilkowie – marzec 1996 r.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.o. wynosi :

- Budynek Szkoły 96.135 W
- Hala Sportowa grzejniki 97.285 W
- Hala Sportowa wentylacja mech. 6.170 W

Razem :

$$Q_{c.o.} = 199\,590\text{ W} = \mathbf{199,6\text{ kW}}$$

2.3.2. Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u..

Przyjęto zapotrzebowanie na c.w.u. wg projektu archiwalnego j.w..

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. dla szkoły i hali sportowej godzinowe maks. :

$$Q_{c.w.u. \text{ hśr.}} = 31.982\text{ W} = \mathbf{32,0\text{ kW}}$$

2.4. Dobór pompy ciepła oraz zasobnika buforowego c.o..

Dobrano dwustopniową pompę ciepła solanka-woda. Przyjęto urządzenie firmy **VISSMANN typ Vitocal 300-G Pro BW 302.C110**. Posiada ona dwie sprężarki o podziale mocy 50/50 %. Efektywność energetyczna w/w urządzeń wg rozporządzenia UE nr 811/2013 odpowiada klasie **A++**, a nawet odpowiada klasie **A+++**, która jeszcze nie obowiązuje.

Przy awarii jednej sprężarki możliwa jest dalsza praca urządzenia z wydajnością 50 %.

Dane techniczne **BW 302.C110** (dane dot. mocy i elektr. wg EN 14511 – B0/W35, $\Delta t = 5K$) :

- | | |
|------------------------------|----------|
| - ilość obiegów chłodniczych | 1 |
| - ilość sprężarek Scroll | 2 szt. |
| - znamionowa moc cieplna | 106,4 kW |
| - wydajność chłodnicza | 84,4 kW |
| - pobór mocy elektrycznej | 23,2 kW |
| - stopień efektywności COP | 4,60 |

Solanka (obieg pierwotny)

- pojemność	26,2 dm ³
- znamionowy przepływ objętościowy ($\Delta T = 3 \text{ K}$)	25,7 m ³ /h
- minimalny przepływ objętościowy	15,4 m ³ /h
- opory przepływu przy znam. przepł. objętościowym	19,0 kPa
- dopuszczalne ciśnienie robocze	6,0 bar
- maks. temp. na zasilaniu (wlot solanki)	25 °C
- min. temp. na zasilaniu (wlot solanki)	-10 °C

Woda grzewcza (obieg wtórny)

- pojemność	23,1 dm ³
- znamionowy przepływ objętościowy ($\Delta T = 5 \text{ K}$)	18,4 m ³ /h
- opory przepływu przy znam. przepł. objętościowym	12,0 kPa
- minimalny przepływ objętościowy	9,2 m ³ /h
- opory przepływu przy min. przepł. objętościowym	2,0 kPa
- dopuszczalne ciśnienie robocze	6,0 bar
- maks. temp. zasilania przy temp. solanki 0 °C	55 °C
- maks. temp. zasilania przy temp. solanki 5 °C	60 °C

Parametry elektryczne pompy ciepła

- napięcie znamionowe sprężarki	3/PE 400 V / 50 Hz
- prąd znamionowy 1 sprężarki	22,3 A
- prąd rozruchowy 1 sprężarki (z ogranicznikiem)	112,5 A
- prąd rozruchowy sprężarki przy zablok. wirniku	225 A
- zabezpieczenie sprężarki	100 A – zintegrowane
- zabezpieczenie układu sterowania	1x B16A – zintegrowane
- maks. prąd roboczy	80,0 A
- klasa ochrony	IP20

Obieg chłodniczy

- czynnik roboczy	R410A
- ilość napełnienia	16,5 kg
- dop. ciśnienie robocze strona wysokociśnieniowa	45 bar
- dop. ciśnienie robocze strona niskociśnieniowa	18 bar
- typ sprężarki	Scroll – całk. hermetyczna

Dopuszczalne ciśnienia robocze

- obieg pierwotny	6 bar – 0,6 MPa
-------------------	-----------------

- obieg wtórny 6 bar – 0,6 MPa

Wymiary

- długość całkowita 1343 mm
- szerokość całkowita 911 mm
- wysokość całkowita 1650 mm

Ciężar 910 kg

Przylączy

- zasilanie / powrót obieg pierwotny (solanka) 3" (DN80)
- zasilanie / powrót obieg wtórny (woda) 2 1/2" (DN65)

Moc akustyczna (pomiar w oparciu o EN 12102/EN ISO 9614-2)

- przy znamionowej mocy cieplnej ($B0^{\pm 3K}/W35^{\pm 5K}$) 63 dB(A)

W zestawie z P.C. są dźwiękochłonne stopy regulacyjne, elektroniczny ogranicznik prądu rozruchowego i zintegrowana kontrola faz.

W wyniku obliczeń jako bufor wody grzewczej na potrzeby c.o., spełniający również właściwe warunki pracy dla zaprojektowanej pompy ciepła, przyjęto zasobnik firmy **Viessmann** typ **Vitocell 100-E SVPA** o pojemności **1500 dm³** z wysokoefektywną izolacją 3-częściową o grubości 150 mm.

2.5. Dobór systemu przygotowania c.w.u..

Do przygotowania c.w.u. przyjęto tzw. „moduł świeżej wody”. Jest to system składający się z zasobnika buforowego wody grzewczej oraz współpracującego z nim wymiennika płytowego do podgrzewu w przepływie wody użytkowej. Dzięki temu nie ma potrzeby magazynowania ciepłej wody użytkowej i do dyspozycji jest zawsze świeża woda. Ponadto brak magazynowania c.w.u. likwiduje główne miejsce potencjalnego namnażania się bakterii legionella.

Wymagany maks. przepływ chwilowy wyliczono na podstawie ilości zamontowanych odbiorników c.w.u. przy założeniu współczynnika niejednoczesności rozbioru :

$$q_{\max} = 0,993 \text{ dm}^3/\text{s} = 59,6 \text{ dm}^3/\text{min} = 3,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano moduł świeżej wody firmy **Viessmann** typ **Vitotrans 353 PBL**.

Dane techniczne urządzenia (pobierana ilość zgodnie z procedurą kontrolną SPF, współczynnik mocy 1 (WM 1), $t_{c.w.u.} = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{w.grzew.} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{z.w.} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$) :

- pobór c.w.u. do 68 dm³/min
- maks. temp. wody grzewczej 95 °C

- ciśnienie robocze po stronie wody grzewczej	10 bar
- ciśnienie robocze po stronie wody użytkowej	10 bar
- maks. twardość wody użytkowej	20°dH
- armatura	mosiądz
- wymiennik ciepła	stal nierdzewna
- pion	miedź
- izolacja cieplna	EPP
- wymiary	gł. 350 x szer. 450 x wys. 960 mm
- masa całkowita z izolacją cieplną	42 kg
- pojemność c.w.u.	2,59 dm ³
- pojemność wody grzewczej	2,41 dm ³
- przyłącza wody grzewczej	1¼ G
- przyłącza z.w. i c.w.u.	1½ G
- zasada pomiaru przepływu objętościowego	ultradźwięki
- zakres pomiaru przepływu objętościowego	1 – 133 dm ³ /min
- zawór bezpieczeństwa w obiegu wtórnym	10 bar
- czujnik obiegu pierwotnego	1x Pt1000
- czujniki obiegu wtórnego	2x Pt1000

W wyniku obliczeń jako bufor wody grzewczej na potrzeby c.w.u., spełniający również właściwe warunki pracy dla zaprojektowanej pompy ciepła, przyjęto zasobnik firmy **Viessmann** typ **Vitocell 100-E SVPB** o pojemności **750 dm³**.

Ze względu na ograniczoną maks. temperaturę wody grzewczej jaką może wyprodukować dobrana PC, wynoszącą 60 °C latem oraz 55 °C zimą, projektuje się na cele dezynfekcji termicznej wspomaganie przy użyciu grzałki elektrycznej firmy **Viessmann** typ **EHE** o nastawialnej mocy grzewczej : 6, 8 lub 12 kW. Grzałka będzie zamontowana w zasobniku buforowym.

2.6. Dobór automatyki.

Pracą 2-stopniowej pompy ciepła sterować będzie tablica sterownicza firmy **VISSMANN** - **Vitotronic 200** typ **WO1C** do pracy zależnie od pogody (w zestawie zewnętrzny czujnik temperatury). Steruje on systemem c.o. oraz pracą podgrzewacza c.w.u.. Regulator umożliwia bilansowanie energii w połączeniu z systemem **RCD** pompy ciepła.

Regulator posiada cyfrowy zegar sterujący z programem dziennym i tygodniowym. Wyposażony jest również w system diagnostyczny.

Zaleca się zastosowanie komunikacji zdalnej przy pomocy **Vitocom 300 typ LAN3** – monitorning pracy, zmiana nastaw, informacje o usterkach i zakłóceniach. Należy zapewnić stałe łącze internetowe o ryczałtowej opłacie.

2.7. Dobór dolnego źródła ciepła dla dobranej pompy ciepła.

Do dobranej 2-stopniowej pompy ciepła typu solanka-woda projektuje się dolne źródło ciepła w postaci wymiennika gruntowego pionowego – sondy w odwiertach.

Do obliczeń przyjęto wydajność cieplną gruntu na poziomie średnim 45 W/mb. Dokładna wartość jest możliwa do ustalenia dopiero po wykonaniu odwiertów i przy znaczących rozbieżnościach może wymagać skorygowania liczby lub głębokości odwiertów. W wyniku obliczeń przyjęto :

- ilość sond – odwiertów po 130 m 15 szt. (sondy 2-rurowe PE40)
- odstęp pomiędzy odwiertami 10,0 m
- min. zagłębienie rur poziomych 1,60 m (do studni i do budynku)
- min. rozstaw osi rur poziomych do budynku 1,0 m (doprowadzające)
- spadek rur od studni zbiorczej w kierunku budynku
- min. rozstaw osi rur poziomych do odwiertu 0,7 m (rozprowadzające)
- spadek rur od studni zbiorczej w kierunku odwiertu

Studnia zbiorcza powinna być usytuowana możliwie centralnie w stosunku do wszystkich odwiertów. Przyjęto studnię zbiorczą z rozdzielaczami i rotametrami firmy **Aspol - Energeo**. W przypadku gruntów niestabilnych studnię należy posadowić i przytwierdzić za pomocą kotew mocujących do ławy żelbetonowej.

W budynku rury z solanką należy izolować izolacją cieplną paroszczelną.

Dane do obliczeń hydraulicznych źródła :

- Moc chłodnicza 84,4 kW
- ΔT dolnego źródła 3,0 °C

Wyliczony przepływ dolnego źródła : $V_{DZ} = 26,05 \text{ m}^3/\text{h}$

Wyliczony opór hydrauliczny dolnego źródła : $\Delta p_{DZ} = 90,29 \text{ kPa}$

Odwiert z sondą należy wypełnić termocementem o współczynniku $\lambda \geq 1,0 \text{ W/mK}$.

Odwierty o głębokości > 100 m wymagają opracowania i zgłoszenia przez Wykonawcę „Projektu robót geologicznych” (PRG) oraz „Planu ruchu zakładu górniczego”

(PRZG). Należy również sporządzić dokumentację powykonawczą oraz przekazać do właściwego organu administracji geologicznej.

2.8. Dobór kotła na paliwo stałe.

Jako równoległe źródło ciepła dla instalacji grzejnikowej dobrano kocioł wodny na paliwo stałe – pelet drzewny. Przyjęto kocioł firmy **Kostrzewa** typ **EEI Pellets** o mocy **150 kW**. Jest to kocioł spełniający wymagania klasy 5 normy PN-EN 303-5:2012 oraz posiada certyfikat ECODESIGN, klasa energetyczna A+.

Dane techniczne kotła :

- znamionowa moc cieplna - pelet	44,7-145,9 kW
- sprawność przy mocy nominalnej	92,0 %
- pojemność wodna	408 dm ³
- maksymalna temp. wody na zasilaniu	85 °C
- min. temp. wody powracającej do kotła	45 °C
- maks. ciśnienie robocze	3,0 bar
- temp. spalin przy min./nom. mocy cieplnej	<90/<130 °C
- wymagany minimalny ciąg	25 Pa
- średnica czopucha	235 mm
- masa kotła	880 kg
- wymiary	gł. 1659,5 x szer. 863 x wys. 1338 mm
- zbiornik paliwa	1386 dm ³
- zasilanie elektryczne	230 V
- maks. pobór prądu przy rozpalaniu	750-880 W
- metoda regulacji	Fuzzy Logic 2

2.9. Wentylacja pomieszczenia technicznego kotłowni z pompą ciepła.

Pomieszczenie istniejącej kotłowni na paliwo stałe posiada sprawną wentylację grawitacyjną wywiewną w postaci kanału wentylacyjnego murowanego przyległego do istniejącego komina dymowego. Wymiary kanału 14x27 cm.

W pomieszczeniu znajduje się też stalowy kanał wentylacji nawiewnej o wymiarach 20x30 cm, z wlotem na ścianie zewnętrznej budynku i wylotem nad posadzką kotłowni. Należy go udrożnić i zamontować czerpnię ścienną.

Wyżej opisany system wentylacyjny jest wystarczający na potrzeby projektowanego układu technologicznego.

Obecnie jest to pomieszczenie kotłowni na paliwo stałe o mocy 2x 150 kW, które powinno podlegać stałym przeglądom kominiarskim – przewody wentylacyjne i dymowe.

Nowa kotłownia będzie miała moc 146 kW. Przed uruchomieniem należy wykonać przegląd kominiarski.

2.10. Istniejący komin i czopuch spalinowy.

Istniejący komin murowany o przekroju 40x40 cm zostanie wykorzystany do podłączenia nowego kotła na pelet drzewny. W związku z likwidacją kotłów węglowych należy zdemontować w pomieszczeniu kotłowni istniejący czopuch dymowy i wykonać nowy, który będzie dostosowany do potrzeb nowego kotła na pelet.

Projektowany kocioł ma czopuch o średnicy 235 mm, należy go połączyć z kominem czopuchem o średnicy 250 mm. W istniejącym kominie murowanym należy zamontować wkład ze stali kwaso i żaroodpornej firmy Jeremias do kotłów na paliwo stałe o średnicy 250 mm. Czopuch należy wykonać z rur systemu kominowego i połączyć z wkładem kominowym trójnikiem 45°, pod którym należy zamontować wyczystkę i miskę na skropliny z odprowadzeniem do kotłowni.

2.11. Uzupełnianie wodą zładu instalacji.

Do napełniania i uzupełniania zładu wodą zimną przyjęto zawór napełniający firmy **Honeywell** typ **VF 06 – 1/2 A** . Przy każdym dopełnianiu lub nowym napełnianiu instalacji ciśnienie należy nastawić na 1,3 bar. Po napełnieniu instalacji należy rozłączyć połączenie węża elastycznego z zaworem do napełniania. Przed rozłączeniem złączki węża należy zamknąć wbudowane w zawór urządzenie odcinające przez obrócenie go w prawo.

Jako wyposażenie dodatkowe proponuje się manometr **MF 126 R=1/4"** do zainstalowania na zaworze VF 06.

Na przyłączy zimnej wody należy zainstalować wodomierz skrzydełkowy Ø 15 mm oraz złączkę do węża elastycznego.

W celu uzdatnienia wody instalacyjnej c.o. należy zastosować urządzenie zmiękczające wodę. Proponuje się zmiękczacz firmy **Viessmann** typ **4512** o maks. wydajności 4,9 m³/h. Jest to wersja ze sterowaniem objętościowo-logicznym, która posiada

również regulator twardości wody z by-pass. *Dla kotłów należy wyregulować twardość wody uzupełniającej na min. 6 °dH, zaleca się 8 °dH. Należy również kontrolować pH wody w zładzie, powinno ono być w zakresie 8,0-8,5 w trakcie eksploatacji.*

Powyższy zmiękczacze będzie również uzdatniał wodę na potrzeby c.w.u.. Po napełnieniu c.o. można zmniejszyć twardość do 5 °dH (zalecane dla c.w.u.) – ustawia Instalator.

UWAGA:

Po napełnieniu zładu nie odłączać zmięczacza od prądu. Brak prądu uniemożliwia pracę zegara i automatyki. Nawet przy braku zapotrzebowania na wodę złoże musi być regenerowane.

2.12. Rurociągi i armatura.

W układzie wody grzewczej przewody wykonać z rur ze stali węglowej pokrytej od zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku firmy **KAN** typ **KAN-therm Steel** do wody grzewczej. Rury będą łączone przy pomocy złączek zaprasowywanych z uszczelnieniem typu O-Ring.

Po stronie wody instalacyjnej c.w.u. przewody wykonać z rur ze stali nierdzewnej firmy **KAN** typ **KAN-therm Inox** do c.w.u.. Rury będą łączone przy pomocy złączek zaprasowywanych z uszczelnieniem typu O-Ring.

W układzie solanki przewody wykonać z rur **PE** przy użyciu złączek skręcanych.

Jako armaturę odcinającą po stronie wody grzewczej i c.w.u. zawory kulowe gwintowane o PN 1,0 MPa i T = 100°C.

Po zmontowaniu instalacji należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej.

2.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Zaprojektowane rury nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Izolację termiczną rur wody grzewczej i c.w.u. wykonać z łupin poliuretanowych **Thermaflex** spełniających wymagania PN-85/B-02421, T do 135°C. Płaszcz ochronny z folii aluminiowej lub PE.

Izolację termiczną rur z solanką wykonać z izolacji kauczukowej paroszczelnej do systemów chłodniczych np. firmy **Armacell**.

Grubości otulin, wg Dz.U. 75 (zmiana) z dnia 6 listopada 2008 r. :

- grubość 20 mm do rur o d_w do 22 mm
- grubość 30 mm do rur o d_w od 22 do 35 mm
- grubość równa średnicy wewn. rury do rur o d_w od 35 do 100 mm

Uwaga :

Izolacje muszą stanowić wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008 i Dz.U. Nr 56 Poz. 461.

3.0. Wytyczne branżowe.**3.1. Wytyczne instalacji elektrycznej.**

Zaprojektowany układ wymaga zasilenia 1x230 V, 50 Hz dla układu automatycznej regulacji i pomp obiegowych oraz 3x400V, 50 Hz dla pomp ciepła. Zasilenie należy doprowadzić z najbliższej rozdzielniczy elektrycznej.

3.2. Wytyczne wod.-kan..

Pomieszczenie istniejącej kotłowni wyposażone jest we wpust podłogowy oraz zlew techniczny. Do prawidłowej obsługi projektowanego układu technologicznego potrzebna jest dodatkowo studnia schładzająca.

Zaprojektowano studnię schładzającą \varnothing 800 mm / H = 1000 mm, z pokrywą.

Odprowadzanie wody z zaprojektowanej studni schładzającej będzie odbywało się przy pomocy pompy zatapialnej firmy **Grundfos** typ **KP 150-A1** (z wył. pływakowym), 1x230V, 50Hz, P1 = 300 W, I = 1,3 A, G = 3,8 kg, dł. kabla 10 m.

Pompa będzie załączana i wyłączana automatycznie poprzez wyłącznik pływakowy, po podniesieniu się lub obniżeniu poziomu wody w studni. Woda będzie przepompowywana do istniejącego pionu kanalizacyjnego w pomieszczeniu kotłowni.

4.0. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z :

- W.T.W. i O.R.B.-M. cz. II pt. "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe"
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami
- DTR-kami producentów urządzeń
- wymaganiami San.-Epid., BHP i P.Pož..

Rozruch poszczególnych urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno – ruchowej producentów tych urządzeń.

Montaż urządzeń powinien odbywać się pod kontrolą nadzoru inwestorskiego.

Drzwi i okna powinny być zabezpieczone przed włamaniem.

Prowadzić stały nadzór nad eksploatacją układu technologicznego pompy ciepła i kotłowni.

mgr inż. M. Ciborowski

inż. St. Ciborowski

mgr inż. A. Adamkiewicz