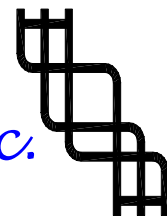




TERMO-ART s.c.

Pracownia Projektowa



TEMAT:

PROJEKT BUDOWLANY

**Technologii pompy ciepła na potrzeby c.o. + c.w.u.
wspomaganej przy pomocy źródła szczytowego
w postaci istniejącego kotła na pelet drzewny
oraz przyłącza niskoparametrowej sieci ciepłej c.o. + c.w.u.**

ADRES:

**Budynek Szkoły Podstawowej
Nakomiady 1
11-400 Kętrzyn
dz. nr 29-126
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, styczeń 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. wspomaganej przy pomocy źródła szczytowego w postaci istniejącego kotła na pelet drzewny oraz przyłącza niskoparametrowej sieci ciepłej c.o. + c.w.u., zasilających budynek Szkoły Podstawowej w Nakomiadach, dz. nr 29-126.

Obszar oddziaływania inwestycji na środowisko : dz. nr 29-126 w Nakomiadach, 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
- Inwentaryzacja budowlana budynku Szkoły Podstawowej w Nakomiadach – grudzień 2016 r.
- Wizja lokalna istniejącej wolnostojącej kotłowni na paliwo stałe, wewnętrznej instalacji c.o. oraz istniejącej sieci ciepłej łączącej kotłownię z budynkiem Szkoły.
- Mapa sytuacyjna w skali 1:500 dostarczona przez Inwestora
- obowiązujące normy i literatura

1.2. Zakres opracowania.

- P.B. technologii pompy ciepła c.o. + c.w.u. wspomaganej przy pomocy źródła szczytowego w postaci istniejącego kotła na pelet drzewny
- P.B. przyłącza niskoparametrowej sieci ciepłej c.o. + c.w.u.

1.3. Charakterystyka obiektu.

Budynek Szkoły Podstawowej istniejący, składający się z 3 brył : Budynek główny cz. nowa (dwukondygnacyjny z pełnym podpiwniczeniem, z poddaszem nieużytkowym, z dachem dwuspadowym), Budynek cz. stara (jednokondygnacyjny bez podpiwniczenia, z poddaszem użytkowym, z dachem dwuspadowym) oraz Łącznik (jednokondygnacyjny bez podpiwniczenia, z dachem płaskim).

Obecnie cały budynek Szkoły jest zaopatrywany w ciepło z wolnostojącej kotłowni na paliwo stałe za pośrednictwem istniejącego wodnego przyłącza niskoparametrowego. Kotłownia obecnie składa się z 2 kotłów : kotła na pelet drzewny oraz kotła na węgiel.

2.0. Dane szczegółowe – technologia pompy ciepła.

2.1. Opis stanu istniejącego.

Istniejąca kotłownia składa się z dwóch kotłów na paliwo stałe :

- kocioł węglowy starego typu z zasypem górnym i dolnym, brak tabliczki znamionowej, bardzo stary, widoczne bardzo znaczne wyeksploatowanie kwalifikujące do likwidacji
- kocioł na pelet drzewny firmy **Kostrzewa** typ **Maxi Bio** o mocy nominalnej **150 kW**. Jest to kocioł nowy - rok produkcji 2015. Jest on zasilany w paliwo z zasobnika automatycznego.

Wg informacji uzyskanej od palacza obsługującego kotłownię kocioł węglowy nie jest uruchamiany na potrzeby Szkoły, nawet w stanie obecnym wystarczający jest kocioł na pelet.

W budynku kotłowni jest również produkowana ciepła woda użytkowa na potrzeby Szkoły. Jest ona podgrzewana w zasobnikowym podgrzewaczu z wężownicą grzewczą. Jest to urządzenie bardzo starego typu, mocno wyeksploatowane, również nadające się do likwidacji.

Czynnik grzewczy na potrzeby c.o. oraz ciepła woda użytkowa i cyrkulacja c.w.u. dostarczane są z kotłowni do budynku Szkoły za pośrednictwem istniejącej sieci cieplnej niskoparametrowej. Jest to stara sieć kanałowa w kanale żelbetowym, wykonana z rur stalowych – c.o. oraz rur stalowych ocynkowanych – c.w.u.. Rury zaizolowane są wełną mineralną owiniętą płaszczem papowo-aluminiowym. Izolacja jest słabej jakości a rury stalowe są prawdopodobnie z lat 80-tych i są prawdopodobnie znacznie pozarastane i skorodowane.

Instalacja c.o. Szkoły jest instalacją pompową z rozdziałem dolnym, pracującą w systemie otwartym. Urządzenia grzewcze w głównej części stanowią grzejniki stalowe spawane konstrukcji warsztatowej, z kolektorem górnym i dolnym, połączonymi dwoma rzędami rurek, kształtem przypominające grzejniki żeliwne dwukolumnowe. Posiadają one znaczną pojemność wodną, zbliżoną do w/w grzejników żeliwnych.

Występują również grzejniki żeliwne członowe typ TA-1.

Grzejniki zamontowane są w znacznej ilości – w klasach pod każdym oknem. Wielkości grzejników również są duże – w klasach po ok. 16 członów.

Grzejniki nie posiadają zaworów termostatycznych.

2.2. Założenia wstępne – opis koncepcji modernizacji.

Ze względu na planowaną termomodernizację budynku Szkoły polegającą na dociepleniu budynku do stanu spełnienia bardzo rygorystycznych wymogów **WT 2021** możliwe jest zastosowanie jako źródła ciepła pompy ciepła (P.C.) korzystającej z geotermalnej energii odnawialnej.

Pompy ciepła najbardziej ekonomicznie współpracują z płaszczyznowymi ogrzewaniem niskotemperaturowymi takimi jak ogrzewania podłogowe, ścienne czy sufitowe. Ze względu na to, że wykonanie tego typu instalacji grzewczych w istniejącym budynku Szkoły byłoby bardzo trudne i kosztowne przyjęto wykorzystanie istniejącej instalacji grzewczej grzejnikowej. Po wykonaniu planowanej termomodernizacji bardzo znacznie spadnie zapotrzebowanie ciepła dla budynku, a co za tym idzie istniejące grzejniki będą znacznie przewymiarowane. Pozwoli to na obniżenie krzywej grzania i niskotemperaturową pracę instalacji c.o., umożliwiającą współpracę z pompą ciepła.

Maksymalne parametry jakie można uzyskać w instalacji c.o. przy pomocy pompy ciepła to 55/45 °C. W tym przypadku jest dodatkowa strata ciepła do gruntu na przyłączy sieci cieplnej o długości ok. 70 m (140 m rurociągu). Można zatem spodziewać się obniżenia parametrów szczytowych w instalacji c.o. uzyskanych z P.C. do 50/40 °C.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że przy istniejącej instalacji c.o. parametry takie wystarczą do ok. – 7 do – 10 °C temperatury zewnętrznej. Przy niższych temperaturach potrzebne będą wyższe parametry, których nie zapewni już P.C. i trzeba będzie załączyć tzw. źródło szczytowe. W tym przypadku będzie to istniejący kocioł na pelet drzewny.

Pompa ciepła będzie pracowała w tzw. układzie biwalentnym alternatywnym (w przypadku spadku temp. zewn. poniżej punktu biwalentnego w punkcie biwalentnym wyłącza się P.C. a załącza się kocioł). Obliczeniowy punkt biwalentny przyjęto – 10 °C.

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

Istniejący węglowy kocioł c.o. oraz zasobnikowy podgrzewacz c.w.u. zostaną zlikwidowane.

2.3. Bilans cieplny.

2.3.1. Zapotrzebowanie ciepła na c.o..

Obliczenia zapotrzebowania ciepła na c.o. wykonano licencjonowanym programem komputerowym *Instal-OZC v. 4.13* firmy *InstalSoft*. Do obliczeń zapotrzebowania ciepła przyjęto konstrukcję budynku oraz przegród budowlanych zgodnie z Inwentaryzacją budowlaną oraz planowaną termomodernizacją wg **WT 2021**.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.o. wynosi :

$$Q_{c.o.} = 71\,216\text{ W} = \mathbf{71,2\text{ kW}}$$

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

Przyjęto zapotrzebowanie na c.w.u. wg Audytu, które pozostaje niezmiennie w odniesieniu do termomodernizacji.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. godzinowe średnie :

$$Q_{c.w.u. \text{ hśr.}} = \mathbf{5,1\text{ kW}}$$

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

Dobrano kaskadę dwóch pomp ciepła solanka-woda. Przyjęto urządzenia firmy **VISSMANN** typ **Vitocal 300-G BW 301.A29** (1 stopień – master) oraz **Vitocal 300-G BWS 301.A29** (2 stopień – slave). Efektywność energetyczna w/w urządzeń wg rozporządzenia UE nr 811/2013 jest w klasie **A++**.

Dane techniczne urządzenia **BW/BWS** (dane dot. mocy wg EN 14511 – B0/W35, $\Delta t = 5\text{K}$) :

- znamionowa moc cieplna 28,8 kW

- wydajność chłodnicza	23,3 kW
- pobór mocy elektrycznej	5,96 kW
- stopień efektywności COP	4,83

Solanka (obieg pierwotny)

- pojemność	8,5 dm ³
- minimalny przepływ objętościowy	4200 dm ³ /h
- opory przepływu przy min. przepł. objętościowym	95 mbar – 9,5 kPa
- maks. temp. na zasilaniu (wlot solanki)	25 °C
- min. temp. na zasilaniu (wlot solanki)	-10 °C

Woda grzewcza (obieg wtórny)

- pojemność	8,5 dm ³
- znamionowy przepływ objętościowy	5050 dm ³ /h
- opory przepływu przy znam. przepł. objętościowym	130 mbar – 13 kPa
- minimalny przepływ objętościowy	2550 dm ³ /h
- opory przepływu przy min. przepł. objętościowym	38 mbar – 3,8 kPa
- maks. temp. zasilania	60 °C

Parametry elektryczne pompy ciepła

- napięcie znamionowe sprężarki	3/PE 400 V / 50 Hz
- prąd znamionowy sprężarki	22 A
- prąd rozruchowy sprężarki (z ogranicznikiem)	41 A
- prąd rozruchowy sprężarki przy zablok. wirniku	118 A
- zabezpieczenie sprężarki	1x C25A 3-biegunowy
- klasa ochrony	I

Obieg chłodniczy

- czynnik roboczy	R410A
- ilość napełnienia	6,2 kg
- potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP)	2088
- ekwiwalent CO ₂	12,96 t
- dop. ciśnienie robocze strona wysokociśnieniowa	43 bar – 4,3 MPa
- dop. ciśnienie robocze strona niskociśnieniowa	28 bar – 2,8 MPa
- typ sprężarki	Scroll – całk. Hermetyczna
- olej w sprężarce	Emkarate RL32 3MAF
- ilość oleju w sprężarce	3,25 dm ³

Dopuszczalne ciśnienia robocze

- obieg pierwotny 3 bar – 0,3 MPa
- obieg wtórny 3 bar – 0,3 MPa

Wymiary

- długość całkowita 1085 mm
- szerokość całkowita 780 mm
- wysokość całkowita bez modułu obsługowego 1074 mm
- wysokość całkowita z modułem obsługowym 1267 mm – tylko BW

Masa

- Pompa ciepła 1 stopień – BW 272 kg
- Pompa ciepła 2 stopień – BWS 267 kg

Przyłącza

- zasilanie / powrót obieg pierwotny 2 G
- zasilanie / powrót obieg wtórny 2 G

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

- przy znamionowej mocy cieplnej ($B0^{\pm 3K}/W35^{\pm 5K}$) 48 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 i istniejącego kotła na pelet, przyjęto zasobnik firmy **Viessmann** typ **Vitocell 100-E SVPB** o pojemności **950 dm³**.

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 :

$$q_{\max} = 0,707 \text{ dm}^3/\text{s} = 42,4 \text{ dm}^3/\text{min} = 2,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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 48 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 45 kg
- pojemność c.w.u. 1,78 dm³
- pojemność wody grzewczej 1,91 dm³
- przyłącza wody grzewczej 1¼ G
- przyłącza z.w. i c.w.u. 1 G
- zasada pomiaru przepływu objętościowego ultradźwięki
- zakres pomiaru przepływu objętościowego 1 – 133 dm³/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 **600 dm³**.

2.6. Dobór automatyki.

Pracą kaskady dwóch pomp ciepła sterować będzie tablica sterownicza firmy **VISSMANN - Vitotronic 200** typ **WO1C** do pracy zależnie od pogody (w zestawie zewnętrzny czujnik temperatury) – zamontowana na pompie ciepła 1 – Master. Steruje on systemem c.o. oraz pracą podgrzewacza c.w.u..

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

Posiada zintegrowaną kontrolę rocznego stopnia pracy oraz bilansowanie energii.

Zaleca się zastosowanie komunikacji zdalnej przy pomocy **Vitoconnect 100 typ OPTO1** – monitornig 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 kaskady pomp 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 40 W/mb. Dokładna wartość jest możliwa do ustalenia dopiero po wykonaniu odwiertów. W wyniku obliczeń przyjęto :

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| - ilość sond – odwiertów | 12 szt. (sondy 4-rurowe PE32) |
| - odstęp pomiędzy odwiertami | 10,0 m |
| - min. zagłębienie rur poziomych | 1,65 m (do studni i do budynku) |
| - min. rozstaw rur poziomych | 1,0 m |

Studnia zbiorcza powinna być usytuowana możliwie centralnie w stosunku do wszystkich odwiertów. Przyjęto studnię zbiorczą z rozdzielaczami i rotametrami firmy **Aspol**.

W budynku rury z solanką należy izolować izolacją cieplną paroszczelną.

2.8. Wentylacja pomieszczenia technicznego kotłowni z pompą ciepła.

Pomieszczenie istniejącej kotłowni na paliwo stałe posiada sprawną wentylację grawitacyjną wywiewną w postaci dwóch wywietrzaków dachowych Ø 200 mm.

Brakuje wentylacji nawiewnej niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania kotła na paliwo stałe. Należy ją wykonać przy użyciu kanału typu „L” z blachy stalowej ocynkowanej, zgodnie z załączonymi rysunkami. Wlot do kanału 1,0 m ponad powierzchnią terenu, wylot należy sprowadzić 0,3 m nad posadzkę, skierowany w kierunku posadzki.

2.9. Istniejący komin i czopuch spalinowy.

Istniejąca kotłownia odprowadza spaliny z kotła na pelet i kotła węglowego poprzez istniejący, wolnostojący komin stalowy. W związku z likwidacją kotła węglowego należy zdemontować w pomieszczeniu kotłowni istniejący czopuch spalinowy i wykonać nowy,

który będzie dostosowany do potrzeb tylko kotła na pelet, który pozostanie w projektowanym układzie.

2.10. 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 1,5 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 zmiękcacz firmy **Viessmann** typ **Aquahome 30-N** o maks. wydajności 2,8 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 zmiękcacz 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 zmiękcacza od prądu. Brak prądu uniemożliwia pracę zegara i automatyki. Nawet przy braku zapotrzebowania na wodę złoże musi być regenerowane.

2.11. 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 złączy zaprasowywanych z uszczelnieniem typu O-Ring.

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

Jako armaturę odcinającą po stronie wody grzewczej i c.w.u. zawory kulowe gwintowane o PN 1,0 MPa i $T = 100^{\circ}\text{C}$.

Po zmontowaniu instalacji należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej.

2.12. 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 **Armaceil**.

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. Dane szczegółowe – przyłącze sieci ciepłej c.o., c.w.u. i c.c.w..

3.1. Opis stanu istniejącego.

Czynnik grzewczy na potrzeby c.o. oraz ciepła woda użytkowa i cyrkulacja c.w.u. dostarczane są z kotłowni do budynku Szkoły za pośrednictwem istniejącej sieci ciepłej niskoparametrowej. Jest to stara sieć kanałowa w kanale żelbetowym, wykonana z rur stalowych – c.o. oraz rur stalowych ocynkowanych – c.w.u.. Rury zaizolowane są wełną mineralną owiniętą płaszczem papowo-aluminiowym. Izolacja jest słabej jakości a rury

stalowe są prawdopodobnie z lat 80-tych i są prawdopodobnie znacznie pozarastane i skorodowane.

Wyżej opisany stan sieci powoduje duże starty ciepła do gruntu, zwiększa koszty energii elektrycznej pompowania czynników grzewczych oraz niesie ryzyko rozszczelnienia w niedługiej perspektywie czasowej.

3.2. Założenia wstępne – opis koncepcji modernizacji.

Ze względu na planowaną termomodernizację budynku Szkoły projektuje się również likwidację istniejącej sieci cieplnej i zastąpienie jej nową siecią wykonaną z rur preizolowanych.

3.3. Rurociągi.

Sieć ciepłą c.o. i c.w.+c.c.w. do budynku Szkoły zaprojektowano z elastycznych rur preizolowanych, w systemie **Ecoflex** firmy **UPONOR**. Rura **Ecoflex** wykonana jest z rury z sieciowanego polietylenu typu PEX-a (z barierą antydyfuzyjną EVOH), zaizolowanej warstwową izolacją z zamkniętokomórkowego spienionego PEX w osłonie z karbowanego polietylenu PE-HD (stanowi on ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią).

Rury dla c.o. :

typ **Thermo Twin 2x 63/200** (Pex 63x5,8 mm , $d_w = 51,4$ mm)

- ciśnienie do 6 bar
- temperatura do 95 °C

Rury dla c.w.u. + c.c.w. :

typ **Aqua Twin 40+25/175** (Pex 40x5,5 $d_w = 29,0$ mm + Pex 25x3,5 $d_w = 18,0$ mm)

- ciśnienie do 10 bar
- temperatura do 95 °C

3.4. Sposób układania.

Giętkość rury Ecoflex umożliwia bezproblemowe dopasowanie do prawie każdych warunków trasy. W przypadku kolizji rury Ecoflex można układać pod lub nad istniejącymi rurociągami lub kablami – przeszkody po prostu omija się. Rury te można układać po

najkrótszej trasie. Fizyczne właściwości rur Ecoflex pozwalają na układanie bez uwzględniania rozszerzalności termicznej (następuje samokompensacja).

Rury są dostarczane na plac budowy w jednym odcinku w postaci zwoju o zamówionej długości – brak połączeń na trasie rurociągu.

Wszystkie powyższe zalety obniżają do minimum koszty prac wykonawczych.

Rury należy ułożyć w wykopie o wymiarach podanych przez producenta rur. Minimalne przykrycie płaszcza 50 cm. Rura musi być ułożona w obsypce piaskowej o ziarnie 0-3/4 mm, dobrze zagęszczonej (szczególnie staranne zagęszczenie należy wykonać pod nawierzchnią po której poruszają się samochody, należy tam również zastosować zwiększone przykrycie rur – min. 1,0 m). Powyżej 50 cm przykrycia rury stosować zagęszczanie mechaniczne. Na wysokości 40 cm nad płaszczem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Roboty ziemne można częściowo wykonać koparką o poj. łyżki 0,25 m³, po uprzednim ręcznym odkryciu istniejącego uzbrojenia terenu.

W przejściach przez przegrody budowlane należy stosować rękawy przejściowe. Zakończenia rur należy zabezpieczyć końcówkami gumowymi.

Rury należy układać, zachowując minimalne przykrycie, zgodnie z pochyleniem terenu, ze spadkiem min. 0,3 %.

Po odwodnieniu lub odpowietrzeniu należy zdemontować dźwignie zaworów odwadniających i odpowietrzających dla zabezpieczenia przed niepowołanym użyciem. Zamknięte zawory odpowietrzające i odwadniające zabezpieczyć korkami gwintowanymi.

3.5. Płukanie i próby.

Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z PN-77/M-34031. Ciśnienie próbne 0,6 MPa dla c.o. i 1,0 MPa dla c.w. i c.c.w.. Płukanie sieci wykonać zgodnie z WTWIORB-M cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Płukać wodą powodując prędkość przepływu w każdym miejscu min. 1,5 m/s.

4.0. Wytyczne branżowe.

4.1. 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.

4.2. Wytyczne wod.-kan..

Pomieszczenie istniejącej kotłowni wyposażone jest w studnię schładzającą oraz zlew techniczny. Jest to wyposażenie wystarczające do prawidłowej obsługi projektowanego układu technologicznego.

5.0. 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.Poż..

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