

mgr inż. arch. WIESŁAW MOTYL



PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA

ARCHITEKTURA, URBANISTYKA, DORADZTWO INWESTYCYJNE

63-400 OSTRÓW WIELKOPOLSKI

ul. Krotoszyńska 18

tel. 62 592 42 00

fax 62 592 42 01

e-mail: pa_arcus@osw.pl

www.pa-arcus.pl

**PROJEKT TECHNICZNY
TECHNOLOGIA KOTŁOWNI**

NAZWA:	Przedszkole i żłobek
ADRES:	Raszków
KATEGORIA OBIEKTU:	IX
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:	301706_5
OBRĘB:	0015 Pogrzybów
NUMER DZIAŁKI:	167/15
INWESTOR:	Gmina i Miasto Raszków 63-440 Raszków, Rynek 32
NAZWA I ADRES JEDN. PROJ.:	Pracownia Architektoniczna Arcus 63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Krotoszyńska 18

IMIĘ, NAZWISKO, NUMER UPRAWNIEŃ, SPECJALNOŚĆ:	DATA OPRACOWANIA:	PODPIS:
Projektant: mgr inż. Magdalena Majchrzak nr uprawnień: 7131-7132/100/PW/2002 przynależność do izby: WKP/IS/6803/02 specjalność: instalacyjna	03.03.2023 r.	
Sprawdzający: mgr inż. Zdzisław Majchrzak nr uprawnień: UAN 8386/104/89, 324/69 przynależność do izby: WKP/IS/3011/01 specjalność: instalacyjno-inżynierska	03.03.2023 r.	
Asystent: mgr inż. Martyna Wieczorek	03.03.2023 r.	

Zawartość opracowania

1. Opis techniczny
2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
3. Uprawnienia i zaświadczenia o wpisie do Izby Budowlanej
4. Karty doborowe pomp
5. Karta doborowa wymiennika ciepła
6. Karta zaworu bezpieczeństwa SYR 2115
7. Karta zaworu bezpieczeństwa SYR 1915
8. Karta danych technicznych zasobnika SH700 R
9. Karta danych technicznych podgrzewacza Logalux SU750.5-C
10. Karta danych pompy ciepła
11. Karta danych technicznych kotła GB162
12. Karta danych technicznych bufora P1000
13. Rysunki:
 - Technologia kotłowni – rzut 1:50 rys.K1
 - Technologia kotłowni – schemat - rys.K2

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego technologii kotłowni gazowej i pomp ciepła dla projektowanego budynku Przedszkola i żłobka w Raszkowie dz. nr 167/15.

1. Podstawa opracowania

- *projekt architektoniczno-budowlany*
- *uzgodnienie międzybranżowe*
- *obowiązujące umowy i przepisy*

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt technologii kotłowni gazowej i pomp ciepła dla projektowanego budynku Przedszkola i żłobka w Raszkowie dz. nr 167/15.

3. Technologia kotłowni

3.1. Opis przyjętej koncepcji

Projektowana kotłownia jest kotłownią, która ma pracować na potrzeby pokrycia strat ciepła budynku, podgrzewu ciepłej wody użytkowej i dla zapewnienia czynnika grzewczego dla centrali nawiewnej N14.

Technologia kotłowni łączy pracę pomp ciepła typu powietrze-woda z pracą kotła gazowego kondensacyjnego jednofunkcyjnego. Źródło ciepła stanowią zatem dwie pompy ciepła typu Bosch AF 5300 33,5C-3 o wydajności (dla parametrów A2/W35) 33,5kW każda współpracujące z hydromodułem HD2000 oraz kocioł gazowy kondensacyjny jednofunkcyjny np. Buderus typ GB162 V2/100 kW. Każdy hydromoduł posiada wbudowane grzałki elektryczne o mocy 18kW.

W układzie technologicznym kotłowni wyodrębniono następujące niezależnie działające obiegi instalacji grzewczych:

- *obieg ogrzewania podłogowego 40/30°C*
- *obieg zasilania nagrzewnicy w centrali N14 strona wodna 70/50°C / strona roztworu glikolu 60/40°C*
- *obieg przygotowania cwu*

Założono, że w sezonie grzewczym pompy ciepła przygotowywać będą czynnik grzewczy na pokrycie zapotrzebowania obiegu grzewczego instalacji ogrzewania podłogowego. W sytuacji, kiedy ciepło wytwarzane przez pompy będzie niewystarczające, aby zapewnić odpowiednią temperaturę na zasilaniu instalacji ogrzewania podłogowego sterownik zada otwarcie zaworu trójdrogowego i podmieszanie czynnika grzewczego przygotowywanego przez kocioł kondensacyjny. Ciepło produkowane przez pompy ciepła „magazynowane” będzie w zbiorniku buforowym PW1000.6W-C.

Pompy ciepła pracować będą również na cele podgrzewu cwu. Dobrano zbiorniki do magazynowania i podgrzewu wody. W zasobniku SH700 R S-C z węzownicą woda z sieci wodociągowej będzie podgrzewana wstępnie przy użyciu pompy ciepła. Woda z zasobnika SH700 kierowana będzie do podgrzewacza Logalux 750.5W-C, gdzie w przypadku zbyt niskiej temperatury zostanie dogrzana czynnikiem grzewczym z kotła kondensacyjnego. Praca układu podgrzewu cwu sterowana jest poprzez moduł SC30 MS200. Urządzenia te sterują pracą pompy przeładowującej we współpracy z czujnikami cwu w zasobniku i podgrzewaczu.

Sterowanie pracą układu odbywać się będzie poprzez system regulacji pogodowej przy udziale tablicy sterującej Logomatic RC310 oraz dodatkowych modułów MM100 z czujnikami firmy Buderus. Automatyka będzie zarządzała pracą koła w zależności od temperatury zewnętrznej oraz temperatury wody w kotle. Dodatkowo będzie sterowała pracą dwóch pomp obiegowych z mieszaczami, jedną pompą ładującą podgrzewacz cwu. Projektowane urządzenia umożliwiają programowanie pracy układu grzewczego w określonych godzinach doby oraz w wybrane dni tygodnia. Praca pompy obiegowej obiegu grzewczego nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej N14 po stronie wodnej musi być sprzężona z pracą pompy po stronie glikolowej.

Dla zrównoważenia przepływów między „stroną kotła” i stroną instalacji odbiorczej projektuje się sprzęgło hydrauliczne.

Pompy ciepła zostaną zlokalizowane na dachu projektowanego budynku. Urządzenia należy posadowić na odpowiedniej konstrukcji oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań podczas pracy.

Instalację zaprojektowano w układzie zamkniętym. Zabezpieczenie układu ogrzewania wodnego projektuje się zgodnie z PN-99/B-02414.

- zawór bezpieczeństwa, membranowy SYR 1915 ¾”, 3bar*

- naczynie zbiorcze przeponowe REFLEX typ 200 N
- rura zbiorcza dn 25

3.2. Rozwiązania materiałowe

3.2.1. Rurociągi

Wszystkie projektowane przewody wody grzewczej w obrębie pomieszczenia kotłowni wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych ze stali St3S wg PN-79/H-74244. Połączenia rur wykonać przez spawanie, zastosować również kształtki stalowe - zwężki symetryczne, kolana hamburskie o promieniu gięcia $R=1,5\text{ DN}$ z rur stalowych bez szwu wg PN-74/H-74200.

Przed wykonaniem izolacji termicznej przewody z rur stalowych czarnych oraz armaturę należy oczyścić z kurzu i rdzy do drugiego stopnia czystości powierzchni wg PN-63/H-04507, następnie pomalować farbą krzemianowo cynkową Korsil.

W celu mocowania rur stosować należy systemowe podparcia i zawiesia np. Si-
kla, Niczuk lub równoważne. Stosować należy podpory i obejmy z wkładkami gumo-
wymi. Maksymalne odległości między podporami rurociągów nie powinny być większe
niż dla rur:

- DN15-DN20 – 1,5m
- DN25-DN32 – 2,0m
- DN40-DN100 – 2,5m
- DN100 i więcej – 3,0m

Każdy rurociąg należy zamocować przy pomocy minimum dwóch podparć.

Rurociągi freonowe (cieczowe i gazowe), którymi przepływa czynnik chłodniczy R410A, łączące jednostki zewnętrzne pomp ciepła z modułami wewnętrznymi należy wy-
konać z rur miedzianych. Rurociągi należy zaizolować termicznie, a przebiegające po-
nad połacią dachu dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

3.2.2. Izolacje termiczne

Izolację termiczną projektuje się wg obowiązującego Rozporządzenia Ministra
Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim po-
winny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75. poz. 690 z późn. zm.).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp.1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4
<p>Uwaga:</p> <p>¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p> <p>²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

3.2.2. Armatura

- zawory odcinające kulowe kołnierzowe lub gwintowane,
- zawory zwrotne (płytkowe sprężynowe),
- filtry siatkowe,
- sprzęgło hydrauliczne
- zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3 bar
- zawór bezpieczeństwa SYR 2115, 6 bar
- manometry tarczowe z kurkiem M160-R/0-0,5/1,6,
- manometr - termomanometry tarczowe,
- automatyczne odpowietrzniki z zaworami stopowymi,
- zawory trójdrogowe mieszające
- zawory spustowe

3.2.3. Stacja uzdatniania wody

Do napełnienia i uzupełniania zładu w instalacji grzewczej zaprojektowano system demineralizacji wody. Projektuje się wstępne mechaniczne oczyszczanie wody poprzez filtr 9FP3 lub równoważny oraz demineralizację wody za pośrednictwem stacji IWR 50-MB lub równoważnej.

3.2.4. System odprowadzania spalin i czerpania powietrza do spalania

Dla kotła GB162 V2 100 kW dobrano koncentryczny system kominowy. Zaprojektowano przewód spalinowo-powietrzny DN110/DN160. W celu neutralizacji kondensatu należy zamontować neutralizator np. NEO.1. Odpływ kondensatu za pośrednictwem elastycznego węża odpływowego 24mm. Zneutralizowany kondensat odprowadzić do kanalizacji. System powietrzno-spalinowy np. MKPS Invest firmy MK Żary.

3.2.5. Urządzenia zabezpieczające

Jako zabezpieczenie kotła oraz instalacji c.o. zastosowano membranowe zawory bezpieczeństwa typ SYR, przeponowe naczynie wzbiorcze oraz rury wzbiorcze. Szczegółowy dobór urządzeń zabezpieczających znajduje się w części obliczeniowej niniejszego projektu.

3.2.6. Wymiennik ciepła na instalacji zasilania nagrzewnicy glikolowej w centrali N14

Dla potrzeb instalacji zasilania nagrzewnicy glikolowej w centrali wentylacyjnej N14 dobrano wymiennik ciepła typ LB31-40H-1" firmy Hexonic. Karta doboru wymiennika stanowi załącznik do niniejszego projektu.

4. Wentylacja kotłowni

Moc cieplna kotła gazowego 100 kW

Zaprojektowany kocioł, jest kotłem z zamkniętą komorą spalania, dlatego wentylacja kotłowni będzie pełnić funkcję wentylacji ogólnej. Powietrze dostarczane do kotłowni nie będzie zużywane na potrzeby spalania. Przyjęto, że łącznie zapotrzebowanie powietrza na cele wentylacji ogólnej i powietrza do spalania wynosi $2,1 \text{ m}^3/\text{kW}\cdot\text{h}$, w tym

na cele wentylacji $0,75 \text{ m}^3/\text{kW}\cdot\text{h}$. Dla ww parametrów zalecana powierzchnia otworu nawiewnego wynosi $5,0 \text{ cm}^2/\text{kW}$.

W przypadku, gdy powietrze do spalania nie jest dostarczane otworem nawiewny wytyczne powierzchni otwory wyniosą:

$$5,0 \text{ cm}^2/\text{kW} * (0,75/2,1) = 1,786 \text{ cm}^2/\text{kW}$$

Powierzchnia otworu nawiewnego:

$$F_n = 100 \text{ kW} \times 1,786 \text{ cm}^2/\text{kW} = 180 \text{ cm}^2$$

Przyjęto otwór nawiewny osiatkowany o wymiarach 400×200 o $F_{\text{całk}} = 800 \text{ cm}^2$. Zakładając, że powierzchnia czynna otworu stanowić będzie 50% powierzchni całkowitej potwierdzamy, że wymiary przyjętego otworu nawiewnego są wystarczające.

W związku z tym, że ściana kotłowni jest ścianą p.poż w wykonaniu REI60 na kanale nawiewnym, przechodzącym przez tą przegrodę, zaprojektowano klapę p.poż ESI60 400×200 . Kanał nawiewny od strony pomieszczenia zakończyć siatką. Wlot kanału nawiewnego zabezpieczyć czerpnią.

Kratkę nawiewną należy umieścić 30cm nad poziomem posadzki w pomieszczeniu kotłowni.

Wentylacja wywiewna

$$V_w = 0,5 \times V_n = 0,5 \times 180 = 90 \text{ cm}^2$$

Projektuje się kanał wywiewny DN160. Kanał od strony pomieszczenia kotłowni zakończyć króćcem osiatkowanym. Kanał wywiewny wyprowadzić ponad połac dachu i zakończyć wywietrzakiem dachowym. Kanał wywiewny wraz z przewodem powietrzno- spalinowym prowadzone będą we wspólnym szachcie przez pomieszczenie magazynku (2.3). W związku z tym, że przegrody kotłowni (w tym również strop) powinny być wykonane jako REI60, obudowa szachtu też musi spełniać ten warunek.

5.Pomieszczenie kotłowni oraz warunki ochrony p.poż. i bhp

Kotłownia jest zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu na parterze projektowanego budynku.

Ściany i sufit kotłowni powinny być pomalowane farbą tworzącą powłokę nie pyłącą. Posadzkę powinna być wykonana jako nie pyłącą ze spadkami w stronę wpustu ściekowego.

Pomieszczenie kotłowni powinno stanowić wydzieloną strefę pożarową, dlatego ściany wewnętrzne oddzielające kotłownię od pozostałych pomieszczeń powinny mieć odporność ogniową 60 min. Drzwi powinny posiadać odporność ogniową 30 min. W pomieszczeniu tym obowiązuje zakaz palenia tytoniu oraz używania otwartego ognia, o czym informować winny odpowiednie tablice i napisy.

Kotłownię obsługiwać mogą tylko osoby przeszkolone w zakresie przepisów bhp i p-poż oraz posiadający ważne uprawnienia kwalifikacyjne serii „E” na eksploatację wodnych kotłów systemu zamkniętego oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki.

Drzwi (brama) powinna otwierać się na zewnątrz kotłowni, być samozamykająca na zamek kulkowy.

Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną, oraz powinno być wyposażone w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni. W rozdzielni należy przewidzieć gniazdo dla oświetlenia na napięcie bezpieczne, oraz gniazdo narzędziowe 220 V. Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni.

Zaprojektowana kotłownia pracować będzie jako bezobsługowa.

Należy jednak zapewnić codzienny nadzór nad jej funkcjonowaniem, ogólną konserwację i kontrolę działania.

6. Wykonanie i próby instalacji

Wykonanie próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych część II – Instalacje sanitarne.

7. Uwagi końcowe

7.1 Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z :

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz.II” oraz z zachowaniem przepisów bhp.

- „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”
- Instrukcjami wykonywania robót montażowych
- Montaż kotła pompy ciepła i innych urządzeń przeprowadzić zgodnie z dostarczonymi przez producentów DTR-kami i instrukcjami montażu.

7.2. Przyjęte w projekcie urządzenia oraz rozwiązania materiałowe można zastąpić innymi pod warunkiem utrzymania tych samych parametrów technicznych.

7.3. Przejścia przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać w systemie ochrony przeciwpożarowej.

7.4. Wszystkie materiały i urządzenia stosowane do wykonania instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne atesty, certyfikaty i dopuszczenia.

7.5. Przy kalkulacji robót należy uwzględnić informacje zawarte w niniejszym opracowaniu oraz inne roboty, które nie zostały ujęte a są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania instalacji i obiektu.

Opracował: mgr inż. Magdalena Majchrzak

Obliczenia

1. Bilans zapotrzebowania ciepła dobór urządzeń grzewczych

- instalacja ogrzewania podłogowego	$Q_{c.o.} = 70 \text{ kW}$
- instalacja ciepła technologicznego dla centrali N14	$Q_{c.t} = 56,1 \text{ kW}$
- przygotowanie cwu	$Q_{cwu} = 50,0 \text{ kW}$
Razem	$Q_{c.o.} = 176,1 \text{ kW}$

Przyjmując nierównomierność pracy poszczególnych układów grzewczych przyjęto, że dla pokrycia zapotrzebowania budynku na ciepło zaprojektowano pracę pomp ciepła typu powietrze-woda z pracą kotła gazowego kondensacyjnego jednofunkcyjnego. Źródło ciepła stanowią zatem dwie pompy ciepła typu Bosch AF 5300 33,5C-3 o wydajności (dla parametrów A2/W35) 33,5kW każda współpracujące z hydromodułem HD2000 oraz kocioł gazowy kondensacyjny jednofunkcyjny np. Buderus typ GB162 V2/100 kW. Każdy hydromoduł posiada wbudowane grzałki elektryczne o mocy 6kW.

2. Zabezpieczenie instalacji

2.1. Zawór bezpieczeństwa – kocioł

Na podstawie tabeli doboru zaworów SYR firmy Hausty dla kotła dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4", ciśnienie początku otwarcia $p=3 \text{ bar}$

2.2. Zawór bezpieczeństwa – instalacja glikolowa do nagrzewnicy w centrali N14

Na podstawie tabeli doboru zaworów SYR firmy Hausty dla instalacji glikolowej zasilania nagrzewnicy w centrali N14 dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1/2", ciśnienie początku otwarcia $p=3 \text{ bar}$

2.2. Zawór bezpieczeństwa – instalacja podgrzewacza i zasobnika cwu

Na podstawie tabeli doboru zaworów SYR firmy Hausty dla podgrzewacza i zasobnika cwu dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 3/4", ciśnienie początku otwarcia $p=6 \text{ bar}$

3.Dobór naczyń wzbiorniczych

3.1.Naczynie wzbiornicze instalacji grzewczej

Pojemność zładu instalacji grzewczej $V = 2,7 \text{ m}^3 = 2700 \text{ dm}^3$

Maksymalne parametry pracy kotła 70/50°C (założenie, że jest teoretyczna możliwość pracy instalacji przy temperaturze zasilania 70°C)

Czynnik grzewczy woda

Ciśnienie statyczne $p_{st} = 1 \text{ bar}$

$$V_u = V \cdot \zeta \cdot \Delta v$$

V_u – pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

V – pojemność zładu instalacji

ζ – gęstość wody w temperaturze 10°C, $\zeta_{10} = 999,7 \text{ kg/m}^3 = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$

gęstość wody w temperaturze 70°C, $\zeta_{70} = 977,63 \text{ kg/m}^3 = 0,9776 \text{ kg/dm}^3$

Δv – przyrost objętości wody do temperatury zasilania

$$V_{20} = 1,0003 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_{70} = 1,0228 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$\Delta v = 0,0225 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 2700 \cdot 0,9997 \cdot 0,0225 = 60,73 \text{ dm}^3$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{(p_{max} + 1,0)}{(p_{max} - p)} \text{ dm}^3$$

p_{max} – maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu $p_{max} = 3 \text{ bar}$

p – ciśnienie wstępne

$$p = p_{st} + 0,2$$

p_{st} – ciśnienie statyczne, $p_{st} = 1 \text{ bar}$

$$p = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ bar}$$

$$V_n = 61 \cdot \frac{(3,0 + 1,0)}{(3,0 - 1,2)} \text{ dm}^3 = 136 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe firmy Reflex typ N 200.

Rura wzbiornicza

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{61} = 5,47 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą DN25.

3.2. Naczynie wzbiorcze – strona glikolowa obiegu grzewczego centrali wentylacyjnej N14

Pojemność zładu instalacji grzewczej $V = 0,15 \text{ m}^3 = 150 \text{ dm}^3$

Maksymalne parametry pracy kotła $60/40^\circ\text{C}$

Czynnik grzewczy glikol etylenowy 35%

Ciśnienie statyczne $p_{st} = 1 \text{ bar}$

$$V_u = V \cdot \zeta \cdot \Delta v$$

V_u – pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

V – pojemność zładu instalacji

ζ – gęstość roztworu w temperaturze 20°C , $\zeta_{20} = 1052 \text{ kg/m}^3 = 1,052 \text{ kg/dm}^3$

gęstość roztworu w temperaturze 50°C , $\zeta_{50} = 1083 \text{ kg/m}^3 = 1,083 \text{ kg/dm}^3$

Δv – przyrost objętości wody do temperatury zasilania

$$V_{20} = 0,9506 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_{50} = 0,9234 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$\Delta v = 0,0272 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 150 \cdot 1,052 \cdot 0,0272 = 4,3 \text{ dm}^3$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{(p_{max} + 1,0)}{(p_{max} - p)} \text{ dm}^3$$

p_{max} – maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu $p_{max} = 3 \text{ bar}$

p – ciśnienie wstępne

$$p = p_{st} + 0,2$$

p_{st} – ciśnienie statyczne, $p_{st} = 1 \text{ bar}$

$$p = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ bar}$$

$$V_n = 4,3 \cdot \frac{(3,0 + 1,0)}{(3,0 - 1,2)} \text{ dm}^3 = 10 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Reflex typ S 12.

Rura wzbiorcza

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{10} = 2,12 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorczą DN20.

3.3. Naczynie wzbiornicze zasobnika cwu

Pojemność podgrzewacza $V = 0,68 \text{ m}^3 = 680 \text{ dm}^3$

Temperatura wody zimnej $t_z = 10^\circ\text{C}$

Temperatura wody ciepłej $t_c = 40^\circ\text{C}$

Ciśnienie wody w sieci $p_{\text{sieć}} = 3 \text{ bar}$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{\text{zb}} = 6 \text{ bar}$

$$V_{\text{wzbiornicza}} = V \cdot 0,7\% = 4,76 \text{ l}$$

Sprawność naczynia

$$\frac{(6+1-1,2)-(3+1)}{6+1+1,2} = 0,31$$

$$Vu = \frac{V_{\text{wzbiornicza}}}{\text{Spr}}$$

$$Vu = \frac{4,76}{0,31} = 15,35$$

Dobrano naczynie Refix DD33

.

Rura wzbiornicza

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{Vu} = 0,7 \cdot \sqrt{15,35} = 2,74 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą DN20. Zastosowano złącze Folowjet DN20.

3.4. Naczynie wzbiornicze podgrzewacz cwu

Pojemność podgrzewacza $V = 0,74 \text{ m}^3 = 740 \text{ dm}^3$

Temperatura wody zimnej $t_z = 10^\circ\text{C}$

Temperatura wody ciepłej $t_c = 55^\circ\text{C}$

Ciśnienie wody w sieci $p_{\text{sieć}} = 3 \text{ bar}$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{\text{zb}} = 6 \text{ bar}$

$$V_{\text{wzbiornicza}} = V \cdot 1,2\% = 8,88 \text{ l}$$

Sprawność naczynia

$$\frac{(6+1-1,2)-(3+1)}{6+1+1,2} = 0,31$$

$$Vu = \frac{V_{\text{wzbiornicza}}}{\text{Spr}}$$

$$Vu = \frac{8,88}{0,31} = 28,64l$$

Dobrano naczynie Refix DD33

Rura wzbiorcza

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{Vu} = 0,7 \cdot \sqrt{28,64} = 5,35mm$$

Przyjęto rurę wzbiorczą DN20. Zastosowano złącze Folowjet DN20.

4. Dobór pomp

4.1. Pompa obiegowa – instalacja ogrzewania podłogowego

Opór instalacji - 76 kPa

Opór zaworu regulacyjnego – 9,4 kPa

Razem 85,4 kPa

$$V = 7,7 m^3/h$$

Pompa np. Wilo YONOS MAXO 40/05-12

4.2. Pompa obiegowa – wymiennik glikol/woda- strona wodna

Opór instalacji - 15 kPa

Opór zaworu regulacyjnego – 7 kPa

Spadek ciśnienia na wymienniku – strona wodna – 8 kPa

Razem 30 kPa

$$Q = 57 kW$$

$$V = 2,65 m^3/h$$

Pompa np. Wilo YONOS MAXO 25/05-7

4.3. Pompa obiegowa – wymiennik glikol/woda- strona glikolowa

Opór instalacji - 47 kPa

Spadek ciśnienia na wymienniku – strona glikolu – 9 kPa

Spadek ciśnienia na nagrzewnicy w centrali N14 – 12 kPa

Razem 68 kPa

$$Q = 57 kW$$

$$V = 2,8 m^3/h$$

Pompa np. Wilo YONOS MAXO 25/05-10

4.4. Pompa obiegowa – węzownica w podgrzewaczu cwu parametry 70/60oC

Opór instalacji - 10 kPa

Spadek ciśnienia na węzownicy – 30 kPa

Razem 40 kPa

$Q=50 \text{ kW}$

$V= 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Pompa np. Wilo YONOS MAXO – 25/05-7

4.5. Pompa cyrkulacyjna

Wysokość podnoszenia - 20 kPa

$V= 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Pompa np. Wilo STAR-Z 20/4-3 (150 mm)

4.6. Pompa przeładowująca

Pompa np. Wilo YONOS MAXO – 25/05-7

5. Dobór zaworów trójdrogowych

5.1. Zawór trójdrogowy – instalacja ogrzewania podłogowego

$Q=79,7 \text{ kW}$

$V= 7,7 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p= 0,1 \text{ bar}$

$$K_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{7,7}{\sqrt{0,1}} = 24,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

HRB3 DN40 $k_v= 25 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem AMB162

$$\Delta p(rz) = \left(\frac{V}{k_v}\right)^2 = \left(\frac{7,7}{25}\right)^2 = 0,094 \text{ bar} = 9,4 \text{ kPa}$$

5.2. Zawór trójdrogowy – wymiennik glikol/woda- strona wodna

$Q= 57 \text{ kW}$

$V= 2,65 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p= 0,1 \text{ bar}$

$$K_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,65}{\sqrt{0,1}} = 8,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

HRB3 DN25 $k_v= 10 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem AMB162

$$\Delta p(rz) = \left(\frac{v}{kv}\right)^2 = \left(\frac{2,65}{10}\right)^2 = 0,07 \text{ bar} = 7 \text{ kPa}$$

6. Obliczenie zapotrzebowania na cele podgrzewu cwu

- liczba dzieci 275 os
- liczba pracowników 30 os.
- zużycie ciepłej wody prze dziecko 28 l
- zużycie wody na pracownika 3l

Średnie dobowe zużycie cwu o temperaturze 55°C

$$30 \text{ os.} \cdot 3 \text{ l} + 275 \text{ os.} \cdot 28 \text{ l} = 7790 \text{ l/dobę}$$

Średnie godzinowe zużycie cwu o temperaturze 55°C przy założeniu, że przedszkole jest czynne 10h

$$7790 \text{ l} / 10 \text{ h} = 779 \text{ l/h}$$

Przy współczynniku nierównomierności rozbioru N=2 otrzymujemy, że maksymalne godzinowe zużycie wody wyniesie 1558 l/h

Godzinowe zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu cwu wynosi

$$779 \text{ l/h} \cdot (55^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C}) \cdot 1,163 = 45 \text{ kW}$$

Do bilansu zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu cwu przyjęto 50kW

Przy zastosowaniu zasobnika SH700 i podgrzewacza SU750 będzie możliwość zmagazynowania 68 [kWh] energii, co w przeliczeniu daje 1800l wody podgrzanej od temperatury 10°C do 42°C.

Opracował: mgr inż. Magdalena Majchrzak

Oświadczenie projektanta

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami) oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt techniczny branży sanitarnej „Przedszkole i żłobek” w Raszkowie dz.nr 167/15, jedn. ewid. 31706_5, obręb 0015 jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*mgr inż. Magdalena Majchrzak
nr uprawnień: 7131-7132/100/PW/2002
przynależność do izby: WKP/IS/6803/02
specjalność: instalacyjna*

Oświadczenie sprawdzającego

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami) oświadczam, że sprawdzony przeze mnie projekt techniczny branży sanitarnej „Przedszkole i żłobek” w Raszkowie dz.nr 167/15, jedn. ewid. 31706_5, obręb 0015 jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*mgr inż. Zdzisław Majchrzak
nr uprawnień: UAN 8386/104/89, 324/69
przynależność do izby: WKP/IS/3011/01
specjalność: instalacyjno-inżynieryjna*