

# INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. Opis techniczny i obliczenia

### II. Część graficzna

- |                                     |  |                    |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| 1. Rzut garażu                      | – inst. wod-kan, ppoż., c.o., c.t., klimatyzacji | 1:100 rys. nr S-01 |
| 2. Rzut parteru                     | – inst. wod-kan, ppoż., c.o., c.t., klimatyzacji | 1:100 rys. nr S-02 |
| 3. Rzut I piętra                    | – inst. wod-kan, ppoż., c.o., c.t., klimatyzacji | 1:100 rys. nr S-03 |
| 4. Rzut II piętra                   | – inst. wod-kan, ppoż., c.o., c.t., klimatyzacji | 1:100 rys. nr S-04 |
| 5. Rzut garażu                      | – inst. wentylacji mech.                         | 1:100 rys. nr S-05 |
| 6. Rzut parteru                     | – inst. wentylacji mech.                         | 1:100 rys. nr S-06 |
| 7. Rzut I piętra                    | – inst. wentylacji mech.                         | 1:100 rys. nr S-07 |
| 8. Rzut II piętra                   | – inst. wentylacji mech.                         | 1:100 rys. nr S-08 |
| 9. Rzut dachu                       | – inst. sanitarne                                | 1:100 rys. nr S-09 |
| 10. Schemat ideowy kotłowni gazowej |  | rys. nr S-10       |

**OPIS I OBLICZENIA**  
**do projektu budowlanego wewnętrznych instalacji sanitarnych**  
**w budynku Urzędu Gminy w Juchnowcu Kościelnym**  
**działka nr ew. 54/2**

**1.0 Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora i zawarta umowa

**2.0 Materiały do opracowania**

- wtórnik geodezyjny w skali 1:500
- podkłady architektoniczne
- projekty branżowe branż towarzyszących
- obowiązujące normy i normatywy.

**3.0 Zakres opracowania**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych: biwalentnego źródła ciepła (rewersyjne pompy ciepła i kocioł na pelet), centralnego ogrzewania, chłodzenia, ciepła technologicznego, wody zimnej i ciepłej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz wentylacji mechanicznej w projektowanym budynku Urzędu Gminy w Juchnowcu Kościelnym.

**4.0 Gospodarka wodna**

**4.1 Zapotrzebowanie wody zimnej**

**4.1.1 Zapotrzebowanie na cele socjalne**

Wodę do budynku zgodnie z warunkami technicznymi doprowadzona będzie z przebudowywanego wodociągu  $\phi 110\text{mm}$ .

Zapotrzebowanie wody określono w oparciu o Zarządzenie nr 70 Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r. (Dz. U. Nr 8 z 31.01.2002) w wysokości 15 l/d na pracownika.

- ilość użytkowników - 127 osób

$$G_{\text{dśr}} = 127 \times 15 = 1\,905 \text{ l/d} \quad N_d = 1,5 \quad N_h = 3,0$$

$$G_{\text{dmax}} = 1\,905 \times 1,5 = 2\,858 \text{ l/d} = 2,86 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$G_{\text{hśr}} = 2,86 / 8 = 0,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{\text{hmax}} = 0,36 \times 3,0 = 1,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

**4.1.2 Zapotrzebowanie na cele p.poż.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów w projektowanym budynku biurowym przewiduje się hydranty wewnętrzne Dn 33 zainstalowane w garażach w poziomie piwnic oraz hydranty Dn 25 zainstalowane w ciągach komunikacyjnych na kondygnacjach nadziemnych.

Ilość hydrantów i miejsce ich montażu wg. części graficznej opracowania.

Wydajność hydrantu Dn 33 jest równa 1,5 l/s, natomiast hydrantu Dn 25 wynosi 1 l/s.

Zapotrzebowanie wody dla 2 jednocześnie czynnych zaworów ppoż. Dn33 wynosi  $2 \times 1,5 \text{ l/s} = 3 \text{ l/s} = 10,8 \text{ m}^3/\text{h}$ .

- Dobór wodomierza

Ilość przyborów sanitarnych:

Woda zimna i ciepła:



## 5.0 OPIS INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

### 5.1 Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Czynnikiem grzejmym instalacji c.o. i ciepła technologicznego do central wentylacyjnych jest woda o parametrach 50/40 °C. Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i c.t. będzie projektowane rewersyjne pompy ciepła i kotłownia na paliwo stałe (pelet) zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. Główne przewody poziome zasilające i powrotne w budynku przewiduje się układać:

- a) po ścianach i pod stropem parteru
- b) od rozdzielaczy w szafkach instalacyjnych do poszczególnych pomieszczeń w posadzkach w pętli poziomej

Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- na ogrzanie budynku  $Q_{co}=70 \text{ kW}$ ,
- na potrzeby ciepła technologicznego  $Q_{ct}=90 \text{ kW}$

#### 5.1.1. Materiały, armatura, izolacja

- przewody rozprowadzające instalacji c.o. oraz podejścia do rozdzielaczy w szafkach instalacyjnych przewiduje się z rur stalowych systemowych łączonych poprzez złączki zaprasowywane na rurze
- przewody od szafek instalacyjnych prowadzone w posadzce przewiduje się z rur tworzywowych wielowarstwowych
- grzejniki stalowe płytowe
- zawory grzejnikowe termostaticzne
- zawory odcinające powrotne
- odpowietrzenia zgodnie z PN-91/B-02420
- izolacja otulinami z pianki poliuretanowej.

Do ogrzewania pomieszczeń biurowych, Sali konferencyjnej, holi i sal konferencyjnych zastosowano klimakonwektory kasetonowe 2- rurowe.

#### 5.1.2. Obowiązujące normy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 września 2015r z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- PN-82/B-03430 "Wentylacja w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej"
- PN-82/B-02403 "Temperatury obliczeniowe zewnętrzne"
- PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego"
- PN-EN ISO 6946 "Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła"

#### 5.1.3. Zestawienie współczynników

1. Ściana zewnętrzna	$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
2. Stropodach	$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Podłoga na gruncie	$U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
4. Strop nad garażem i piwnicami	$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
5. Okno zewnętrzne	$U \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
6. Drzwi zewnętrzne	$U \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

## 5.2 Instalacja chłodu

Do chłodzenia pomieszczeń w projektowanym budynku zastosowano klimakonwektory kasetonowe 2- rurowe, dla których czynnikiem chłodzącym będzie woda lodowa. Instalacja wody lodowej obejmuje swym zakresem rozprowadzenie czynnika

chłodzącego do klimakonwektorów. Dla klimakonwektorów projektuje się podmieszanie wody lodowej na zaworze trójdrogowym z siłownikiem. Do wytwarzania wody lodowej zaprojektowano 4 rewersyjne pompy ciepła powietrze woda.

***Parametry instalacji:***

Zapotrzebowanie chłodu	<b>210 kW</b>
Temperatura wody lodowej	<b>9/15°C</b>

Instalację chłodu zaprojektowano z rur stalowych czarnych instalacyjnych typ średni wg PN-EN 10219-1:2000 łączonych przez spawanie, równolegle do instalacji centralnego ogrzewania. Przewody rozprowadzające należy prowadzić pod stropem zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przy podejściu do klimakonwektorów zamontować automatyczne zawory równoważące.

Przewody poziome wykonać z rur stalowych i układać ze spadkiem min. 0,3% zgodnie z cz. graficzną niniejszego opracowania. W miejscach przejścia przez strop i ściany rurociągi prowadzić w tulejach ochronnych. Odwodnienie w najniższych punktach instalacji. W najwyższym punkcie rurociągu na końcówkach pionu zamontować odpowietrzniki automatyczne  $\varnothing$  15 mm z zaworami stopowymi.

### **5.3 Instalacja wod. - kan.**

#### ***5.3.1. Instalacja wody zimnej i ppoż.***

W budynku przewidziano instalację wody zimnej zasilaną z istniejącego wodociągu  $\phi$ 110.

Wewnętrzną instalację wodociągową zaprojektowano w następującym układzie:

- przewody rozprowadzające i piony z rur stalowych ocynkowanych; prowadzenie przewodów pod stropem
- przewody instalacji ppoż. zasilającej hydranty z rur i kształtek stalowych pojedynczo ocynkowanych
- przewody rozprowadzające do przyborów sanitarnych prowadzone w posadzkach i w brzdach – z rur tworzywowych

Na podejściach do poszczególnych grup urządzeń i szafki rozdzielaczowej montować zawory odcinające kulowe ze śrubunkami.

W celu zabezpieczenia przed kondensacją pary na powierzchni rur stalowych należy je izolować otulinami z pianki poliuretanowej.

W celu zapewnienia wymaganych parametrów na wypływie z hydrantów ppoż. należy zastosować zestaw hydroforowy o wydajności 10,8 m<sup>3</sup>/h.

#### ***5.3.2. Instalacja wody ciepłej***

Ciepła woda przygotowywana w zasobnikowym podgrzewaczu cwu, o pojemności znamionowej min. 700dm<sup>3</sup> i powierzchni wymiany ciepła wężownicy min. 7,0m<sup>2</sup>. Ciepło będzie dostarczane z rewersyjnej powietrznej pompy ciepła. Pompa ciepła będzie współpracowała z kotłem na paliwo stałe (pelet). Kotłownia zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu w poziomie piwnic. Ciepła woda w okresie letnim będzie podgrzewana ciepłem odpadowym z powrotu układu wody lodowej na dodatkowym wymienniku zabudowanym w rewersyjnej pompie ciepła

Instalację wody ciepłej zaprojektowano w następującym układzie:

- piony w szachtach i przewody poziome pod stropem z rur tworzywowych wielowarstwowych
- przewody doprowadzające wodę do poszczególnych przyborów sanitarnych w posadzce i brzdach ściennych z tworzyw sztucznych jak dla wody zimnej lecz o odporności na temp. min. 60 °C.

- przewody cyrkulacji z rur tworzywowych wielowarstwowych  
Przewody wody ciepłej i cyrkulacji zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej

Ilość wody ciepłej: zapotrzebowanie ciepłej wody stanowi 50% wody zimnej

$$G_{h\dot{s}r} = 0,36 \times 0,5 = 0,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{h\dot{m}ax} = 1,08 \times 0,5 = 0,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### ***Ilość ciepła dla ogrzania ciepłej wody***

$$Q_{h\dot{s}r} = G_{h\dot{s}r} \times 50 \times 1.163 \text{ (W)}$$

$$Q_{h\dot{s}r} = 0,18 \times 50 \times 1.163 = 10,50 \text{ (kW)}$$

$$Q_{h\dot{m}ax} = G_{h\dot{m}ax} \times 50 \times 1.163 \text{ (W)}$$

$$Q_{h\dot{m}ax} = 0,54 \times 50 \times 1.163 = 31,4 \text{ (kW)}$$

#### **5.3.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne będą odprowadzane z budynku poprzez projektowane przyłącze do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej  $\phi 200$  zlokalizowanej .

Wewnętrzną instalację kanalizację sanitarną projektuje się z:

- leżaki i piony z rur kanalizacyjnych PVC, o połączeniach kielichowych na typowe uszczelki gumowe
- przewody odpływowe z urządzeń sanitarnych z rur i kształtek PVC o połączeniach na systemowe uszczelki gumowe

Przewody odpływowe – leżaki kanalizacyjne zaprojektowano pod posadzką parteru.

Odpowietrzenie pionów projektuje się za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych nad dach budynku.

#### **5.3.4. Instalacja kanalizacji deszczowej wewnętrznej**

Wody opadowe z dachu budynku zbierane będą za pomocą typowych wpustów dachowych systemem wewnętrznych rur spustowych i leżaków zbiorczych prowadzonych pod stropem garaży i odprowadzane będą do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Przewody pionowe kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z dachu budynku wykonać z rur i kształtek HD-PE o połączeniach zgrzewanych czołowo lub na mufy elektrooporowe.

Odwodnienie posadzki garaży za pomocą odwodnień liniowych. Ścieki pochodzące z odwodnień posadzki będą przy pomocy pompy ściekowej przepompowane do separatora substancji ropopochodnych, a następnie przy pomocy pompy ściekowej przepompowane do kanalizacji sanitarnej .

Piony deszczowe wyposażać w systemowe rewizje zainstalowane przy zmianach kierunku oraz przy przejściu w odcinek poziomy.

#### **5.4 Instalacja wentylacji mechanicznej**

Do wentylacji pomieszczeń objętych niniejszym opracowaniem zaprojektowano dwa układy wentylacyjny nawiewno-wywiewne, oraz dwa układy wywiewne.

Uwzględniając funkcje poszczególnych pomieszczeń oraz wymagania odnośnie parametrów powietrza, krotności wymiany dla pomieszczeń zaprojektowano następujące układy:

UKŁAD 1 – wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem pomieszczeń Sali konferencyjnej i Sali ślubów

UKŁAD 2 – wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń pomieszczeń biurowych, pomocniczych, korytarzy i holi

UKŁAD 3 – wentylacja wywiewna z pomieszczeń WC

#### UKŁAD 4 – wentylacja wywiewna garaży

W pomieszczeniach WC zastosowano wentylację wywiewną. ilość powietrza wentylacyjnego 50m<sup>3</sup>/h na oczko i 25m<sup>3</sup>/h na pisuar.

#### Zestawienie pomieszczeń wentylowanych

Nazwa	Kubat.	Tw	Nawiew		Wywiew	
pomieszczenia	m <sup>3</sup>	°C	Krotność wym/h	V <sub>n</sub> m <sup>3</sup> /h	Krotność wym/h	V <sub>w</sub> m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5	6	7
UKŁAD 1						
Sala konferencyjna nr 1/11	-	20	30 m <sup>3</sup> /h os. x 110 osób	3300	30 m <sup>3</sup> /h os. x 110 osób	3300
Sala ślubów nr 1/12	22,5	20	30 m <sup>3</sup> /h os. x 33 osób	990	30 m <sup>3</sup> /h os. x 33 osób	990
Razem			4290	4290		
UKŁAD 2						
Hol nr 1/2	211	20	1,5	315	1,5	315
Szatnia nr 1/3	48	20	2	96	2	96
WC niepełnospr. nr 1/5	-	20	-	50	-	-
WC damskie nr 1/6	-	20	-	200	-	-
WC męski nr 1/7	-	20	-	150	-	-
Hol nr 1/8 + korytarz nr 1/4	74	20	1,5	365	1,5	365
Pok. spotkań nr 1/9	40	20	1,5	60	1,5	60
Nagłośnieni sali nr 1/10	-	20	-	30	-	30
Zaplecze Sali konferencyjnej nr1/14	67	20	1,5	100	1,5	100
Zaplecze Sali konferencyjnej nr1/15	33	20	2	66	2	66
Korytarz nr 1/16	223	20	1,5	335	1,5	335
WC męskie nr 1/19	-	20	-	75	-	-
WC kobiet nr 1/20	-	20	-	50	-	-
Pom. porządkowe nr 1/21	-	20	-	30	-	30
Pokój biurowy nr 1/23	90	20	1,5	135	1,5	135
Pokój biurowy nr 1/24	82	20	1,5	123	1,5	123
Archiwum USC nr 1/25	70	20	2	140	2	140
P. kierown. USC nr 1/26	70	20	1,5	105	1,5	105
Pokój biurowy nr 1/27	74	20	1,5	110	1,5	110
Biuro podawcze nr 1/28	72	20	1,5	108	1,5	108
Sala obsługi nr 1/28, 1/29, 1/30	307	20	1,5	460	1,5	460
Pokój matki z dzieckiem nr 1/32	45	20	2	90	2	90
Pokój spotkań indywidualnych nr 1/33	50	20	1,5	75	1,5	75
Razem			3268	2743		
I piętro						
Hol nr 2/1	222	20	1,5	333	1,5	333
Korytarz nr 2/2	200	20	1,5	300	1,5	300

Pokój biurowy nr 2/3	72	20	1,5	108	1,5	108
Pokój biurowy nr 2/4	78	20	1,5	117	1,5	117
Pokój biurowy nr 2/5	82	20	1,5	123	1,5	123
Pokój biurowy nr 2/6	97	20	1,5	145	1,5	145
Pokój biurowy nr 2/7	98	20	1,5	147	1,5	147
Pokój biurowy nr 2/8	109	20	1,5	164	1,5	164
Korytarz nr 2/9	34	20	1,5	52	1,5	52
WC męski nr 2/10	-	20	-	75	-	-
WC damskie nr 2/11	-	20	-	100	-	-
WC niepełnospr. nr 2/12	-	20	-	50	-	-
Pom. porządk. nr 2/13	-	20	-	30	-	30
Pom. pomoc. nr 2/14	-	20	-	30	-	30
Pom. pomoc. nr 2/15	-	20	-	30	-	30
Archiwum. nr 2/16	333	20	2	666	2	666
Pokój archiwisty nr 2/17	36	20	1,5	54	1,5	54
Pokój biurowy nr 2/18	54	20	1,5	81	1,5	81
Korytarz nr 2/19	213	20	1,5	320	1,5	320
Czytelnia kancelarii tajnej nr 2/21	-	20	-	30	-	30
Kancelaria tajna nr 2/22	45	20	1,5	68	1,5	68
Kancelaria tajna nr 2/23 - pom. socjal.	47	20	1,5	70	1,5	70
Pokój biurowy nr 2/24	62	20	1,5	93	1,5	93
Pokój biurowy nr 2/25	81	20	1,5	122	1,5	122
Pokój biurowy nr 2/26	82	20	1,5	123	1,5	123
Pokój biurowy nr 2/27	88	20	1,5	132	1,5	132
Pokój biurowy nr 2/28	78	20	1,5	118	1,5	118
Pokój biurowy nr 2/29	78	20	1,5	118	1,5	118
Pokój biurowy nr 2/30	85	20	1,5	128	1,5	128
Pokój biurowy nr 2/31	94	20	1,5	141	1,5	141
Razem			4068	3843		
II piętro						
Hol nr 3/1	223	20	1,5	335	1,5	335
Korytarz nr 3/2	124	20	1,5	186	1,5	186
Sekretariat nr 3/3	122	20	1,5	183	1,5	183
Pokój biurowy nr 3/4	76	20	1,5	115	1,5	115
Pokój biurowy nr 3/5	84	20	1,5	126	1,5	123
Pokój biurowy nr 3/6	84	20	1,5	126	1,5	126
Pokój biurowy nr 3/7	84	20	1,5	126	1,5	126
Pokój biurowy nr 3/8	944	20	1,5	140	1,5	140
Sekretariat nr 3/9	122	20	1,5	183	1,5	183
Zaplecze nr 3 /10	-	20	-	30	-	30
Pom. socjalne nr 3/11	24	20	2	48	2	48
WC nr 3/12	-	20	-	50	-	-
Pom. pomoc. nr 3/13	-	20	-	30	-	30
WC niepełnospr. nr 3/14	-	20	-	50	-	-
WC kobiet nr 3/15	-	20	-	100	-	-
WC męski nr 3/17	-	20	-	125	-	-
Pom. porządk. nr 3/18	-	20	-	30	-	30
Pok. Konferencyjny nr 3/19	-	20	30 m <sup>3</sup> /h os. x 12 osób	360	30 m <sup>3</sup> /h os. x 12 osób	360



Pok. socjalny nr 3/20	64	20	2	128	2	128
Aneks kuchenny nr 3/21	31	20	2	62	2	62
Pokój biurowy nr 3/22	94	20	1,5	141	1,5	141
Pokój biurowy nr 3/23	86	20	1,5	128	1,5	128
Korytarz nr 3/24	237	20	1,5	355	1,5	355
Serwerownia nr 3/25	63	20	1	63	1	63
Pokój informatyka nr 3/26	60	20	1,5	90	1,5	90
Pokój biurowy nr 3/27	77	20	1,5	116	1,5	116
Pokój biurowy nr 3/28	81	20	1,5	122	1,5	122
Pokój biurowy nr 3/29	82	20	1,5	123	1,5	123
Pokój biurowy nr 3/30	88	20	1,5	132	1,5	132
Pokój biurowy nr 3/31	79	20	1,5	118	1,5	118
Pokój biurowy nr 3/32	79	20	1,5	118	1,5	118
Pokój biurowy nr 3/29	85	20	1,5	128	1,5	128
Pokój biurowy nr 3/30	94	20	1,5	141	1,5	141
Razem				4308	3983	
Suma:				11644	10569	

Centrale wentylacyjne przygotowująca powietrze dla Sali konferencyjnej na parterze oraz dla potrzeb pomieszczeń biurowych na parterze, na I i II piętrze zlokalizowane będą w wentylatorni usytuowanej w podpiwniczeniu budynku.

Przygotowanie powietrza zewnętrznego przewiduje się za pomocą central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w wymiennik obrotowy, w nagrzewnice wodne, chłodnice wodne oraz w kompletną automatykę sterowania, kontroli i zabezpieczeń.

*Układ 1:*

Centrala z nagrzewnicą z czynnikiem grzejącym woda: – nawiew -4300 m<sup>3</sup>/h, wywiew – 4300 m<sup>3</sup>/h, wydajność nagrzewnicy – 19,5 kW, moc chłodnicy – 25, kW, moc elektryczna wentylatorów 1,5kW + 0,75kW, napięcie 230V, spręż – 250Pa

*Układ 2:*

Centrala z nagrzewnicą z czynnikiem wodą : – nawiew -22040 m<sup>3</sup>/h, wywiew – 11000 m<sup>3</sup>/h, wydajność nagrzewnicy – 50,0 kW, moc chłodnicy – 25, kW moc elektryczna wentylatorów 2x1,5 kW + 2x1,5kW, napięcie 3x400V, spręż – 200Pa

Automatyka w centrali wentylacyjnej powinna zawierać:

- presostat różnicowy
- siłownik przepustnicy
- siłownik przepustnicy
- falownik
- zawór regulacyjny nagrzewnicy z siłownikiem
- zawór regulacyjny chłodnicy
- termostat przeciwwymroziowy nagrzewnicy
- kanałowy czujnik temperatury
- panel zdalnego sterowania

#### **5.4.1. Wentylacja wywiewna z pom. WC**

W pom. WC zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną. Wentylatory wywiewne zlokalizowane będą na dachu budynku. Napływ powietrza do pom. WC infiltracją przez kratki w drzwiach.

### 5.4.2 Instalacja wentylacji mechanicznej w garażach

Ilość powietrza wentylacyjnego do wentylacji garażu obliczono na podstawie nie przekroczenia dopuszczalnego stężenia tlenu węgla.

Nawiew powietrza do przestrzeni garażowej przebiegać będzie w sposób naturalny na zasadzie podciśnienia pochodzącego z układu wywiewnego. Nawiew poprzez czerpnie terenowe z ruchomymi żaluzjami oraz przez bramy garażowe. Wywiew z miejsc postojowych samochodów kratkami wywiewnymi z dwóch poziomów, 40% z nad posadzki (ok.30cm nad posadzką) i 60% pod stropem. Kratki wentylacyjne z przepustnicami.

Do wykrywania stężenia tlenu węgla projektuje się detektory tlenu węgla np. WG-22.EN. Z chwilą przekroczenia dopuszczalnych stężeń w/w detektory automatycznie załączają odpowiednie wentylatory wywiewne dachowe.

Z uwagi na brak możliwości naturalnego przewietrzania garażu wentylacja mechaniczna załączana będzie również cyklicznie przez 15 min w ciągu jednej godziny.

#### Obliczenia ilości powietrza wywiewanego z garażu ze względu na stężenie CO.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 3 lipca 2018r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy:

$NDS_{CO} = 23 \text{ mg/m}^3$       najwyższe dopuszczalne stężenie tlenu węgla

$NDS_{Ch_{CO}} = 117 \text{ mg/m}^3$       najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe tlenu węgla

dokonano następujących obliczeń w celu odpowiedniego doboru wentylatora wywiewnego.

Dane wyjściowe:

- powierzchnia garażu                      913 m
- średnia wysokość                        2,7 m
- kubatura                                     $\approx 2465 \text{ m}^3$
- ilość pojazdów                            28 szt.

- najwyższe dopuszczalne stężenie tlenu węgla wynosi  $NDS_{CO} = 23 \text{ mg/m}^3$
- najwyższe chwilowe dopuszczalne stężenie tlenu węgla wynosi  $NDS_{Ch_{CO}} = 117 \text{ mg/m}^3$

Założenia do obliczeń:

- średnia dystans od wjazdu do stanowisk postojowych łącznie z cofaniem - 50 m jazda z prędkością ok.10km/h
- czas pracy jednego silnika:                      20s na biegu jałowym
- objętość CO na jeden samochód:                       $0,55 \text{ m}^3/\text{h}$  na biegu jałowym  
    $0,6 \text{ m}^3/\text{h}$  jazda do 10km/h
- 60% samochodów wjedzie lub wyjedzie z garażu w ciągu jednej godziny (największy ruch)

**a) Emisja CO przez jeden samochód (w ciągu 20s + 30s) wynosi:**

$$q_{CO} = \frac{20}{3600} \cdot 0,55 + \frac{50}{10000} \cdot 0,6 \text{ m}^3/\text{h} = 0,003056 + 0,003 = 0,00605 \text{ m}^3 \text{ CO/h}$$

**b) Ilość powietrza wentylacyjnego potrzebna do odprowadzenia nadmiaru CO:**

$$V = \frac{p \cdot n \cdot q_{CO}}{CO_{dop} - CO_A} \text{ m}^3/\text{h}$$

V – ilość powietrza wentylacyjnego (świeżego)

p=0,6 60% samochodów wjeżdżających i wyjeżdżających w ciągu jednej godziny

n – ilość miejsc garażowych

q<sub>CO</sub> – emisja CO przez jeden pojazd

CO<sub>dop</sub> – dopuszczalne stężenie CO w pomieszczeniu [m<sup>3</sup> CO/m<sup>3</sup> powietrza];

CO<sub>dop</sub> = 23 mg/m<sup>3</sup> lub CO<sub>dop</sub> = 24x10<sup>-6</sup> m<sup>3</sup> CO/m<sup>3</sup> powietrza

*masa cząsteczkowa CO = 28g/mol, zaś jeden mol to 22,4 dm<sup>3</sup>; stąd γ<sub>CO</sub> = 1,25 kg/m<sup>3</sup>*

CO<sub>A</sub> – stężenie CO w powietrzu nawiewanym [m<sup>3</sup> CO/m<sup>3</sup> powietrza];

CO<sub>A</sub> = 3x10<sup>-6</sup> m<sup>3</sup> CO/m<sup>3</sup> powietrza

$$V = \frac{0,6 \cdot 28 \cdot 0,00605}{(24 - 3) \cdot 10^{-6}} \approx 4840 \text{ m}^3/\text{h} \text{ co daje } 2 \text{ w/h}$$

Powietrze z garażu będzie wywiewane poprzez wentylator dachowy o wydajności V = 4840 m<sup>3</sup>/h.

#### 5.4.3. Materiał i prowadzenie kanałów

Przewody przewiduje się wykonać z blachy stalowej; nawiewniki i wywiewniki z regulacją kierunku i wielkości przepływu; przepustnice przy nawiewnikach i wywiewnikach, na ssaniu przed wentylatorem i na wywiewie za wentylatorem. Połączenia kanałów i kształtek kołnierzone z uszczelką gumową. Przy większych rozmiarach należy stosować dodatkowo śruby lub zaciski. Kanały mocować do konstrukcji budowlanych przy pomocy wsporników lub zawiesi stosując odstępy pomiędzy nimi co 1,5m. Między kanałem a konstrukcją podtrzymującą należy stosować podkładki amortyzacyjne. W celu ograniczenia hałasu wytwarzanego przez urządzenia wentylacji mechanicznej przewidziano zastosowanie tłumików szumu i odpowiednią izolację przewodów.

W miejscach przejścia kanałów przez ściany oddzielenia pożarowego zainstalowane będą klapy przeciwpożarowe odcinające z siłownikami ze sprężyną powrotną i z wyzwalaczem termicznym, napięcie 230V .

#### 5.4.4. Regulacja instalacji

Regulację wydajności powietrza na poszczególne pomieszczenia przewiduje się za pomocą odpowiednio ustawionych przepustnic przy skrzynkach rozprężnych i żaluzji na kratkach wentylacyjnych i anemostatach.

### 5.5 Opis technologii układ biwalentnego pomp ciepła powietrze-woda i kotłowni na paliwo stałe typu pelet

Projektuje się układ biwalentny 4 pomp ciepła powietrze woda i kotłownię na paliwo stałe dla potrzeb w okresie zimowym: centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody oraz w okresie letnim dla potrzeb chłodzenia i ciepłej wody .

Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- centralne ogrzewanie - Q<sub>c.o.</sub> = 70 kW,
- ciepło technologiczne - Q<sub>c.t.</sub> = 90 kW,
- ciepła woda średnia - Q<sub>ccw<sub>sr</sub></sub> = 10,5kW .

Zapotrzebowanie chłodu wynosi:

- klimakonwektory Q<sub>ch</sub>=200kW

Projektowane źródło ciepła i chłodu zlokalizowano w piwnicy projektowanego budynku.

Przyjęte parametry czynników grzejnych:

- instalacja c.o. i ciepła technologicznego 50/40 °C
- ciepła woda użytkowa 10/60 °C

Przyjęte parametry czynników chłodniczych

- - instalacja klimakonwektorów 9/15 °C
- - instalacja chłodnic w centralach 9/15 °C

### 5.5.1 Źródło ciepła w budynku

Źródłem ciepła dla budynku będzie kaskada 4 pomp ciepła dwusprężarkowych powietrze -woda o nominalnej mocy nominalnej  $Q = 4 \times 60 \text{ kW}$ , dzięki czemu układ ma możliwość 8-stopniowej modulacji mocy (układ 8 sprężarkowy). Pompy ciepła połączone są w układ poprzez zbiornik buforowy o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> na ciepło i chłód. Projektowany układ będzie wytwarzać czynnik grzewczy o temperaturze 50/40°C i czynnik chłodniczy o temperaturze 9/15°C. Projektowany układ pomp ciepła będzie pracować w układzie zamkniętym i będzie zabezpieczony membranowym zaworem bezpieczeństwa i przeponowym naczyniem wzbiorczym. Dodatkowo zastosowano kocioł na paliwo stałe „pelet” jako źródło ciepła przy temperaturach poniżej  $T_z = -7 \text{ °C}$ .

### 5.5.2 Obliczenia i dobór urządzeń

#### *Pompy ciepła*

Projektowane urządzenia to dwusprężarkowe, rewersyjne pompy ciepła, które poprzez odpowiednio zbudowany układ chłodniczy mają możliwość grzania w okresie zimowym jak i możliwość aktywnego chłodzenia w okresie letnim. Ponadto pompa ciepła posiada wbudowany dodatkowy wymiennik ciepła, który służy do wykorzystywania „darmowego” ciepła odpadowego wytwarzanego podczas procesu aktywnego chłodzenia na cele CWU. Podgrzew CWU będzie realizowany z jednej pompy ciepła (jedną sprężarką zimą oraz ciepłem odpadowym / lub jedną sprężarką latem). Nad całością układu czuwa sterownik kaskadowy, który kontroluje czasy pracy sprężarek jak i moduluje poziom mocy systemu.

#### **Parametry techniczne dobranej pojedynczej pompy ciepła (4szt.):**

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| • Rodzaj                             | powietrze-woda rewersyjna |
| • Ilość sprężarek                    | układ 2-sprężarkowy       |
| • Moc grzewcza (A7/W35)              | min. 55,0 kW              |
| • Moc chłodnicza (A27/W9)            | min. 54,5 kW              |
| • Współczynnik efektywności COP      | min. 3,77                 |
| • Max temp. Zasilania                | min. 60°C                 |
| • Czynnik chłodniczy                 | R417A                     |
| • Znamionowy pobór mocy elektrycznej | max 15,0 kW               |
| • Prąd rozruchowy                    | max 78 A                  |

#### *Układ sterujący*

Automatyka realizować będzie pełną regulację pogodową zarówno dla okresu lata jak i zimy. Układ kaskadowy pomp ciepła będzie złączał się jako pierwszy, ponieważ krzywa grzewcza ustawiona będzie na wyższą temperaturę zewnątrz włączenia pracy pomp ciepła niż kocioł na pelet. Pracę palnika w kotle będzie uzależniona od temperatury powrotu z instalacji c.o, oraz od krzywej grzewczej ustawionej w automatyce kotła na temperaturze  $T_z = -7 \text{ °C}$ . Do tej temperatury pompa ciepła pracuje jako główne źródło. Załączanie poszczególnych sprężarek pomp ciepła, sterowanie krzywą grzewczą oraz regulacją czasu pracy poszczególnych sprężarek będzie kontrolował nadrzędny sterownik kaskadowy Master. Pozostałe sterowniki pomp ciepła będą połączone szeregowo ze sterownikiem Master kablem komunikacyjnym. Pierwsza pompa ciepła będzie realizowała podgrzew CWU z jednej sprężarki, a ponadto w okresie letnim pozwoli na

wykorzystanie ciepła odpadowego z procesu aktywnego chłodzenia również na cele CWU. Zewnętrzne pompy ciepła będą skomunikowane z wewnętrznymi sterownikami za pomocą dedykowanych przewodów komunikacyjnych typu EVL...UE.

### ***Dobór bufora ciepła i chłodu***

Dobrano bufor pojemności 1000dm<sup>3</sup> zapewniający pełen komfort zarówno dla obiegów po stronie pomp ciepła i w miejscu włączenia do instalacji ciepła i chłodu .

### ***Kocioł na pelet***

Dobrano kocioł o mocy nominalnej 100kW. Kocioł składa się z dwóch części czynnych oddzielonych przegrodą wodną. W dolnej części korpusu znajduje się komora paleniskowa, w której zamontowany jest palnik wrzutkowy. W górnej części korpusu kotła znajduje się część grzewcza, w skład której wchodzi kolumna wodna z płomienicami i wewnętrzny płaszcz wodny.

W górnej części kotła znajdują się drzwi przeznaczone do czyszczenia kotła.

W dolnej, przedniej części kotła znajduje się otwór z drzwiami popielnicowymi, w których zamontowany jest palnik.

W dobranym kotle spalanie następuje w palniku wrzutkowym. Zasyp paliwa następuje przez klapę zasypowa zbiornika, zamykana na zatrzask. Następnie za pomocą ślimaka napędzanego silnikiem elektrycznym połączonym z motoreduktorem, paliwo dostarczane jest do palnika. Spalanie paliwa odbywa się na palniku.

Do sterowania pracą kotła zastosowano regulator, który zabezpiecza przed niską temperaturą powrotu i utrzymuje zadana temperaturę na kotle.

### ***Wymienniki ciepłej wody***

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobnikowym podgrzewaczu pionowym o pojemności 700 dm<sup>3</sup>

### ***Pompy obiegowe – np. firmy WILO***

a/ pompa obiegowa c.o. np. typ Stratos – szt.1

b/ pompa obiegowa c.t. np. typ Stratos – szt.2

c/ pompa ładowania wymiennika ciepłej wody np. TOP-S– szt. 1

d/ pompa cyrkulacji c.w. np. TOP-Z– szt. 1

### ***Zabezpieczenie urządzeń i instalacji***

a/ kotły – zawory bezpieczeństwa membranowe SYR typu 1915, nastawa 4 bar

b/ instalacja c.o. - naczynie wzbiorcze przeponowe

c/ instalacja ciepłej wody – naczynie wzbiorcze przeponowe i zawór bezpieczeństwa

d/ pompa ciepła naczynie wzbiorcze przeponowe i zawór bezpieczeństwa

### ***Armatura***

- po stronie wody grzejnej i instalacyjnej c.o. - zawory kulowe /na ciśn. 6 atm. i temp 100 °C/ o połączeniach kołnierzowych o średnicy większej niż 65 mm i gwintowanych dla średnic mniejszych
- na wodzie zimnej kulowe gwintowane.

### ***Przewody***

- po stronie wody grzejnej i instalacyjnej - przewody z rur stalowych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie
- po stronie wody zimnej – z rur stalowych ocynkowanych ze szwem łączonych na gwint.

### ***Zabezpieczenie antykorozyjne***

Zabezpieczenie przed korozją wykonać należy dla rur instalacyjnych czarnych zgodnie z instrukcją KOR-3A; czyścić rury ręcznie szczotkami stalowymi z odrdzewianiem, a następnie malować dwukrotnie farbą kreodurową.

### ***Izolacja termiczna***

Przewody centralnego ogrzewania, wody zimnej i ciepłej zaizolować w systemie izolacyjnym o grubości wg wytycznych zawartych w rozporządzeniu MI zależnej od średnicy rurociągu.

Po wykonaniu izolacji rurociągi oznaczyć kolorami wg PN-70/H-01270 (barwne paski szer. 5 cm + kierunek przepływu): - c.o. - różowa /zasilanie i powrót/ - zimna – zielona. Do oznaczenia rurociągów można zastosować kolorową folię samoprzylepną.

### ***Komin***

Do odprowadzenia spalin z projektowanego kotła zaprojektowano systemowy zestaw kominowy  $\varnothing 250$ .

### ***Wentylacja kotłowni***

Do pomieszczenia kotłowni projektuje się nawiew kanałem Z-owym o wym. 30 x 20 cm.

### ***Wentylacja wywiewna***

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się dwa kanały wentylacji grawitacyjnej o średnicy  $\varnothing 160$  każdy.

## **6.0 Alternatywne źródła energii – zgodnie z poz. 462 rozdz. 2 pkt. 12**

W przedmiotowej inwestycji nie rozpatruje się możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w postaci energii geotermalnej ponieważ nie ma żadnych badań stwierdzających istnienie w tym rejonie źródeł geotermalnych nadających się do eksploatacji.

Wykorzystanie energii wiatru a także zastosowanie skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania jest ekonomicznie nieuzasadnione

Opracował: mgr inż. M. Sawicki