

## KONCEPCJA PROJEKTOWA - INSTALACJE SANITARNE

BUDOWA OŚRODKA CZYTELNICTWA I KULTURY  
GMINY SUWAŁKI W MIEJSCOWOŚCI PŁOCICZNO – OSIEDLE

### CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ BUDOWY

Budynek z własnym źródłem ciepła – pompą ciepła powietrze woda na zewnątrz skraplacze a w pomieszczeniu wymiennika ciepła agregat pompy ciepła ze zbiornikiem buforowym o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> oraz rozdzielnia ciepła i chłodu. Źródło ciepła jest bezobsługowe z przebywaniem ludzi do 2 h. Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, urządzenia i przewody należy uziemić. Projekt pompy ciepła zgodnie z technologią wybranego przez Inwestora producenta i warunkami technicznymi

#### **Technologia źródła ciepła i chłodu**

##### **Pompy ciepła powietrze – woda**

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 jedna 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 (2 szt.):**

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| • Rodzaj  | powietrze-woda                   |
| • Ilość sprężarek   | układ 2-sprężarkowy              |
| • Moc grzewcza (A7/W35)   | 55,0 kW                          |
| • Moc chłodnicza (A27/W9)   | 54,5 kW                          |
| • Współczynnik efektywności COP   | 3,77                             |
| • Max temp. Zasilania   | min. 60°C                        |
| • Czynnik chłodniczy  | R417A                            |
| • Znamionowy pobór mocy elektrycznej  | 15,0 kW                          |
| • Maksymalny pobór mocy elektrycznej  | 30 kW                            |
| • Prąd rozruchowy   | max 78 A                         |
| • Zasilanie   | 3/N/PE ~400V, 50Hz               |
| • Maksymalny przepływ nośnika ciepła źródła górnego / opory hydrauliczne                                | 10.5m <sup>3</sup> /h / 16.1 kPa |
| • Natężenie przepływu nośnika ciepła źródła górnego(A7W45) / opory hydrauliczne (A7W45) –               | 10.2m <sup>3</sup> /h /15.2 kPa  |
| • Natężenie przepływu nośnika ciepła źródła górnego / opory hydrauliczne (dodatkowy wymiennik ciepła) – | 7m <sup>3</sup> /h /47.1 kPa     |

- |  |         |
|--|---------|
| • Poziom mocy akustycznej urządzenia             | 74dB(A) |
| • Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 10m | 45dB(A) |
| • Dopuszczalne ciśnienie robocze                 | 3 bar   |

#### **Układ sterujący**

Automatyka realizować będzie pełną regulację pogodową zarówno dla okresu lata jak i zimy. Załączanie poszczególnych sprężarek pomp ciepła, sterowanie krzywą grzewczą oraz regulacją czasu pracy poszczególnych sprężarek będzie kontrolował nadrzędny sterownik kaskadowy. Pozostałe sterowniki pomp ciepła będą połączone szeregowo ze sterownikiem kaskadowym kablem komunikacyjnym. Jedna z pomp 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.

#### **Dobór bufora ciepła i chłodu**

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

#### **Wymiennik ciepłej wody**

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobnikowym podgrzewaczu pionowym o pojemności 700 dm<sup>3</sup> z wężownicą o powierzchni ogrzewalnej 7.0m<sup>2</sup> wyposażonym w grzałkę elektryczną do podgrzewania ciepłej wody w okresie niskich temperatur zewnętrznych.

#### **Aktualne uwarunkowania wykonania zamierzenia budowlanego, w tym :**

- Wybudowanie sieci wodociągowej o średnicy dn160 PE PN10 spinającej dwa odgałęzienia wodociągowe w celu wyrównania ciśnienia w sieci i zapewnienia wydajności jednoczesnej z dwóch hydrantów HP80 równej  $Q_{ppoż}=2 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$
- do budynku zostanie wykonane instalacja doziemna wodociągowa Ø80PE,
- do budynku zostanie wykonane przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- do usunięcia wody opadowej z dachu i terenu zostanie wykonana instalacja kanalizacji deszczowej i będzie odprowadzana do kanalizacji deszczowej gminnej.

#### **Uwarunkowania związane z zapewnieniem warunków użytkowych zgodne z przeznaczeniem obiektu budowlanego, w szczególności w zakresie:**

**zaopatrzenia w wodę** poprzez włączenia do istniejącego przewodu wodociągowego na terenie inwestora zgodnie z warunkami

**odprowadzenie ścieków sanitarnych** usuwania ścieków z budynku poprzez zaprojektowanie kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki zgodnie z warunkami

**odprowadzenie wód opadowych**

- Wody opadowa z dachu i terenu jest odprowadzana do gminnej kanalizacji deszczowej na warunkach technicznych Gminy
  - Kanał deszczowy o średnicy 200x4mm i o średnicy 315x7,7mm wykonać z rur i kształtek PVC klasy N (rury lekkie z litą ścianką, kielichowe o połączeniach uszczelnianych za pomocą fabrycznie zamontowanych uszczelek
  - Projektuje się studnie osadnikowe i studnie inspekcyjne o średnicy Dn 1000mm i wpusty deszczowe o średnicy 500mm wykonane z betonu lub z tworzyw sztucznych zgodnie z warunkami technicznymi
- **zaopatrzenie w ciepło** budynku poprzez pompę ciepła
    - Minimalne wymagania
    - $Q_{\text{ciepła}} = 113 \text{ kW}$
    - $Q_{\text{chłodu}} = 90 \text{ kW}$
    - Współczynnik efektywności COP min 3,77
    - Głośność do 55 dB
  - **Instalacje sanitarne:**
    - instalacja wod.-kan.  
woda zimna  
woda ciepła
    - instalacja p.poż.,
    - kanalizacja wewnętrzna bytowo-gospodarcza
    - kanalizacja deszczowa,
    - instalacja c.o., c.w.
    - wentylacja mechaniczna
    - chłodzenie

**Opis instalacji zewnętrzne**

W obrębie projektowanej inwestycji występować będą następujące uzbrojenie :

- wodociągowe
- kanalizacja sanitarna
- kanalizacja deszczowa

**Wodociąg bytowy**

Woda do celów bytowo gospodarczych będzie zasilona z projektowanego przyłącza o średnicy DN63 PE zgodnie z warunkami technicznymi.

**Woda do celów zewnętrznego gaszenia pożaru**

Zabezpieczenie w wodę pożarową można uzyskać po wykonaniu spinki istniejącego w działce nr 912/1 rurociągu PVC 160 mm z rurociągiem PVC 110 mm w węźle na

dz. nr 919. Jednocześnie od tego węzła należy wymienić istniejący rurociąg PVC 90 mm na PE 110 mm i zakończyć go hydrantem p.poż 80 nadziemnym. Dodatkowo rurociąg PE 90 mm z hydrantem na dz. nr 912/1 przy drodze powiatowej należy przepiąć do projektowanego rurociągu PE 160. Węzły przewidzieć z kształtek żeliwnych kotnierzowych (żeliwo sferoidalne). Jednocześnie z wykonaniem nowej sieci zaleca się przełączenie wszystkich istniejących przyłączy wodociągowych do nowych sieci za pomocą opasek NWZ. **Zgodnie z warunkami ochrony ppoż. wykonanie dwóch hydrantów ppoż. HP 80 o wydajności  $Q_{ppoż}=10\text{dm}^3/\text{s}$  każdy .**

### ***Kanalizacja sanitarna***

Ścieki odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w pasie drogowym. Z budynku odprowadzane będą tylko ścieki socjalno bytowe

### ***Kanalizacja deszczowa***

Wody opadowe z dachu i terenu budynku będą odprowadzane do Gminnej kanalizacji deszczowej

### ***Instalacje wewnętrzne***

Budynek wyposażony będzie w następujące instalacje :

- kanalizacja sanitarna bytowa,
- instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji na potrzeby bytowe,
- instalacja hydrantowa (hydrant DN25 z węzłem półsztywnym połączona z ogólną instalacją wody zimnej,
- instalacja centralnego ogrzewania
- instalacja ciepła technologicznego (zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych),
- instalacja wentylacji mechanicznej,
- pompa ciepła
- instalacja chłodnicza

### ***Kanalizacja sanitarna***

Ścieki sanitarne z zespołów sanitariatów i umywalni odprowadzane będą do kanalizacji sanitarnej . Rurociągi kanalizacji sanitarnej wykonane będą z rur PCV-U dla kanalizacji wewnętrznej; kielichowych, łączonych na wcisk z uszczelką gumową, typu HT (pogrubiona ścianka zgodnie z obowiązującymi wymogami). Rurociągi mocować należy do przegród budowlanych za pomocą obejm z wkładką gumową (zapobieganie hałasom). Piony kanalizacji sanitarnej wyprowadzone będą ponad dach i zakończone wywiewkami lub

zakończone w pomieszczeniu z zamontowanym zaworem kanalizacyjnym napowietrzającym (piony takie należy wyprowadzić na wysokość ok. 1,5m ponad powierzchnię posadzki danego pomieszczenia). Przybory sanitarne – fajansowe, zalecane jest zastosowanie misek ustępowych wiszących montowanych na stelażach do zabudowy

Standard przyborów sanitarnych

- wc dla osób niepełnosprawnych- armatura i wyposażenie dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych
- miski ustępowe ze stelażem wiszące
- umywalki nabołatowe okrągłe
- pisuary na stelażu
- zlewy dwukomorowe z ociekaczem z kompozytu

### ***Instalacja w.z., c.w.u. i cyrkulacji***

Główne rurociągi rozprowadzające w.z. , c.w.u. i cyrkulacji wykonane będą z rur PP w połączeniach łącznikami zgrzewanymi. Rurociągi należy montować do ścian i stropów za pomocą obejm z wkładką gumową. Po zmontowaniu rurociągi należy wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi producenta. Rurociągi prowadzone po wierzchu przegród budowlanych należy zaizolować kształtkami z pianki PE (również wodę zimną – zapobieganie wykraplania pary wodnej na powierzchni rur), natomiast pod tynkiem i w posadzkach kształtkami z pianki PE w osłonie z folii PE. Armatura czerpalna przy przyborach – stojąca, zasilana od dołu. W pomieszczeniach sanitariatów ogólnodostępnych

Baterie podnoszone jednouchwytowe

Umywalki

Miski ustępowe

Pisuary

### ***Instalacja hydrantowa***

W budynku wykonana będzie instalacja hydrantowa z zastosowaniem hydrantów DN25 z węzłem półsztywnym. Długość węża – 30m. Hydranty umieszczone będą w szafkach metalowych. Zasięg hydrantu wynosić będzie 33m. Przy rozmieszczaniu hydrantów uwzględniono możliwość dojścia do poszczególnych pomieszczeń. Hydranty będą zasilane niezależną instalacją p.poż z zaworem pierwszeństwa na instalacji wody zimnej.

### ***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 rozproszanie 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            **90 kW**

Temperatura wody lodowej        **9/15°C**

Instalację chłodu zaprojektowano z rur stalowych czarnych instalacyjnych typ średni wg PN-EN 10219-1:2000 łączonych przez spawanie, równolegle do instalacji centralnego ogrzewania. 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 Ø 15 mm z zaworami stopowymi.

#### ***Instalacja centralnego ogrzewania***

Czynnik na potrzeby ogrzewania budynku dostarczany będzie z projektowanej pompy ciepła Instalacja c.o. pracować będzie na parametrach 45/30 st. C. Rurociągi rozprowadzające główne będą wykonane z rur PP zgrzewanych. Rurociągi należy montować do przegród za pomocą obejm metalowych. Rurociągi doprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych pomieszczeń (od rurociągów głównych) należy wykonać z rur z tworzywa sztucznego. Rurociągi te będą prowadzone pod tynkiem i w posadzkach. Odpowietrzenie instalacji c.o. za pomocą odpowietrzników automatycznych z zaworami stopowymi. Po zmontowaniu, rurociągi należy wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej na zimno. Rurociągi prowadzone na przegrodach należy zaizolować kształtkami z pianki PE lub PUR (dla

większych średnic). Rurociągi prowadzone w przegrodach należy zaizolować kształtkami z pianki PE w płaszczu z folii PE.

Przewiduje się zastosowanie następujących elementów grzejnych

- ogrzewanie podłogowe
- grzejniki stalowe, płytowe typu „higienicznego” (pomieszczenia technologiczne);
- ogrzewanie powietrzne z wentylacji mechanicznej na Sali widowiskowej

Wszystkie grzejniki wyposażone będą w zawory termostatyczne z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi. Po zmontowaniu instalacji wraz z grzejnikami należy przeprowadzić rozruch z próbą na gorąco – regulacja nastaw zaworów termostatycznych i regulacyjnych.

#### ***Instalacja ciepła technologicznego***

Instalację ciepła technologicznego – doprowadzenie czynnika do nagrzewnic central wentylacyjnych w piwnicy należy wykonać z rur stalowych czarnych – technologia układania, łączenia, izolacji oraz prób i odbiorów – jak dla przewodów rozprowadzających c.o. Regulacja ilości czynnika odbywać się będzie przy centralach wentylacyjnych (zawory z kryzowaniem wstępnym oraz regulacyjne trójdrożne z siłownikami).

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

We wszystkich pomieszczeniach wykonane będą instalacje wentylacji mechanicznej. Centrale wentylacyjne umieszczone będą w piwnicy. Centrale nawiewno – wywiewne wyposażone będą w wymienniki obrotowe (odzysk ciepła), nagrzewnice wodne oraz chłodnice. Kanały wentylacyjne wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej – prostokątne oraz typu „Spiro” okrągłe. Izolacje kanałów – za pomocą mat z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej. Nawiewniki i wywiewniki – wyposażone w skrzynki rozprężne, sufitowe, dla pomieszczeń kuchennych – kratki montowane w skrzynkach lub bezpośrednio na kanałach. Doprowadzenie i odprowadzenie powietrza do poszczególnych pomieszczeń będzie realizowane zbiorczymi szachtami wentylacyjnymi. Przewody rozprowadzające do poszczególnych nawiewników i wywiewników w przestrzeniach stropów

#### ***Wytyczne ochrony p.poż.***

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać zgodnie z wymogami dla przejść p.poż (np. technologia firmy Hilti). Na kanałach wentylacyjnych należy

zamontować klapy dymowe podłączone do centralnego systemu ostrzegania i zabezpieczenia przed pożarem.

### **Obliczenia i dobór urządzeń**

#### **Zapotrzebowanie wody dla budynku oraz odprowadzenie ścieków**

Do obliczenia zapotrzebowania wody przyjęto następujące dane

- jednostkowe zapotrzebowanie wody                      - 15 l/m.d.
- współczynnik nierównomierności rozbioru           - 2.0
- ilość ludzi    - 141 + 12 = 153

#### **Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji**

Przygotowanie ciepłej wody

$$N_h = 9.32 \times U^{-0.244} = 2.0$$

$$G = 153 \times 15 / 8 = 287 \text{ l/h}$$

$$G_{hmax} = 287 \times 2.0 = 574 \text{ l/h}$$

$$Q_{h\acute{s}r} = 287 \times 50 \times 1.163 = 16,7 \text{ kW}$$

$$Q_{hmax} = 574 \times 50 \times 1.163 = 33,4 \text{ kW}$$

Instalację wody ciepłej do przyborów sanitarnych przewiduje się:

- przewody poziome pod stropem garaży i piony w szachtach instalacyjnych z rur PE-RT/AL./PE-HD lub PP PN20
- przewody doprowadzające wodę do poszczególnych przyborów w sanitariatach prowadzone w posadzce i bruzdach ściennych z tworzyw sztucznych np. np. z rur PE-Xc .
- przewody cyrkulacji z rur jak przewody wody ciepłej
- na podejściach do pionów cyrkulacyjnych projektuje się zawory termostatyczne z funkcją dezynfekcji termicznej.

#### **Zapotrzebowanie ciepła dla budynku**

Na podstawie obliczeń szacunkowych, zapotrzebowanie ciepła dla budynku:

$$Q_{co} = 60,0 \text{ kW}$$

$$Q_{ct} = 36 \text{ kW}$$

$$Q_{\acute{s}r} \text{ cw} = 16,7 \text{ W}$$

$$Q_{max} \text{ cw} = 33,4 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie zima - 112,7 kW

Zapotrzebowanie lato - 34 kW

#### **Ilość powietrza dla wentylacji mechanicznej i zapotrzebowanie ciepła i chłodu . Zapotrzebowanie powietrza dla celów wentylacji mechanicznej**

PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

$$\text{Lato: } T_z = +30^{\circ}\text{C}$$

$$\Phi = 45\%$$

$$\text{Zima: } T_z = -22^{\circ}\text{C}$$

$$\Phi = 100$$



Tabela 1. Krotności wymian powietrza oraz temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach

Obszar	krotność wym. powietrza	wydatek pow. świeżego na osobę	temp. latem	temp. zimą	typ wentylacji
	(w/h)	(m <sup>3</sup> /h)	(°C)	(°C)	
1	2	3	4	5	6
Sale widowiskowe	2÷3	30	24	20	nawiew / wywiew
Biblioteka i czytelnia	3	30	24	20	nawiew / wywiew
Sale wielofunkcyjne	3	30	24	20	nawiew / wywiew
Kuchnie	25	40	24	20	nawiew / wywiew
Hall i komunikacja	1,5	-	26	20	nawiew / wywiew
Szatnie	4	-	-	24	nawiew / wywiew
Umywalnie	2	-	-	24	nawiew
Natryski	5	-	-	24	wywiew
Toalety	-	50/30 <sup>(2)</sup>	-	20	wywiew
Magazyny	0,5÷1	-	-	16	wywiew
Pom. Techniczne	3÷5	-	-	8	nawiew / wywiew

(1) Wydatek powietrza na 1 osobę

(2) Wydatek powietrza na 1 WC/pisuar

Do dalszych obliczeń ilości powietrza wentylacyjnego zostaną przyjęte wyższe wartości z kolumny 2

L.p.	Układ	Nazwa pomieszczenia	Ilość powietrza	Q c.t. 45/30°C	Qch	Energia elektryczna	
						pompa ciepła	wentylatory N+W
			[m <sup>3</sup> /h]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
1	NW1	sala widowiskowa 141 osób	4.500	19	22	-	2x2,0
2	NW2	Sale wielofunkcyjne	4.000	17	20	-	2x1,80
5	W3	wc	900	-	-	-	1x0,25
Łącznie			9.400	<b>43</b>	<b>42</b>	-	<b>8,50</b>

**Podsumowanie**

- Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Montaż urządzeń i instalacji powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producenta i DTR-kami zastosowanych elementów.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu, a o koniecznych zmianach powiadomić autora.

4. Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny posiadać dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

*mgr inż. Maciej Sawicki*  
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności: sieci, instalacji  
i urządzeń wodociagowych, kanalizacyjnych  
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr. ewid. 31422/00, 31443/1322/01