

**PROMAR****ul. Leśna 7****MAREK KUBACKI**

66-450 Jenin

95 7201 242

phu-promar@wp.pl

**PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY**

BRANŻA	<b>SANITARNA, KONSTRUKCYJNA</b>	
PRZEDSIĘWZIĘCIE	<b>Projekt instalacji klimatyzacji i wentylacji dla budynku Nadleśnictwa Gryfino</b> ul. 1-go Maja 4, 74-100 Gryfino	
RODZAJ OPRACOWANIA	1. Instalacja wody lodowej. 2. Instalacja wentylacji pomieszczeń biurowych oraz sali narad 3. Konstrukcja wsporcza pod jednostki zewnętrzne	
INWESTOR	<b>NADLEŚNICTWO GRYFINO</b> ul. 1-go Maja 4, 74-100 Gryfino	
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Kubacki upr. bud. nr 15/2002/Gw specjalność inst-inż. w zakresie sieci i inst.sanitarnych bez ograniczeń	
OPRACOWAŁ	inż. Piotr Łagoda	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Janusz Mądry upr. bud. nr 140/DOS/03 specjalność inst-inż. w zakresie sieci i inst.sanitarnych bez ograniczeń	
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Bach LBS/0076/PWOK/09 spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	
SPRAWDZIŁ	Inż. Stanisław Bach uprawnienia w specjalności konstrukcji nr 7/75.	

LUTY 2017 r.

## SPIS TREŚCI

BRANŻA SANITARNA.....	5
1. Zakres opracowania .....	6
2. Opis proponowanego rozwiązania.....	6
2.1. Opis ogólny .....	6
2.2. Pompa Ciepła z odzyskiem .....	7
2.3. Kocioł kondensacyjny.....	9
2.4 Komin spalinowy .....	9
2.5 Wentylacja kotłowni.....	10
2.6 Aktywny system bezpieczeństwa .....	10
2.7. Rurarz .....	11
2.8. Próba ciśnieniowa instalacji .....	12
2.9. Układ hydrauliczny .....	13
2.10. Zespoły pompowe .....	13
2.11. Armatura zabezpieczająca .....	14
2.12. Nagrzewnico-chłodnica centrali nawiewnej.....	14
2.13. Jednostki wewnętrzne naścienne.....	15
2.14. Jednostki wewnętrzne kasetonowe.....	16
2.15. Jednostki wewnętrzne i zewnętrzne dla serwerowni. ....	17
2.16. Klimatyzacja i nawilżacz dla archiwum.....	18
3. Wentylacja .....	19
3.1 Wentylacja ogólna.....	19
3.2 Kratki akustyczne i nawietrzaki .....	20
3.3 Zawory i klapy ppoż. ....	20
3.4 Wentylacja sali narad .....	20
4. Automatyka.....	21
5. Montaż urządzeń i elementów .....	22
5.1 Montaż urządzeń.....	22
5.2 Podłączenie elektryczne i sterowanie .....	22
6. Bilanse .....	23
6.1 Chłodzenie .....	23
7. Ogrzewanie .....	23
8. Bilanse mocy chłodniczych i grzewczych .....	24
9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	24
10. Uwagi końcowe .....	28
11. Oświadczenie projektantów .....	30
BRANŻA KONSTRUKCYJNA .....	31
1. Dane ogólne .....	32
2. Podstawa opracowania.....	32
3. Przedmiot i zakres opracowania.....	33
4. Przyjęte założenia do obliczeń statycznych.....	33
4.1 Obciążenia. ....	33
4.2 Schematy statyczne przyjęte w obliczeniach .....	33
4.3 Opinia geotechniczna.....	33
5. Geotechniczne warunki posadowienia.....	34
6. Ocena stanu technicznego istniejącego budynku.....	34
7. Opis elementów konstrukcyjnych .....	36
7.1 Stalowa rama wsporcza RC-1.....	36
7.2 Stalowa rama wsporcza RC-2.....	37

7.3 Wykonanie otworów dla przeprowadzenia instalacji .....	38
Na początku, końcu i w połowie wysokości belek przewiercić otwory, przeprowadzić przez nie śruby M16 i ściągnąć belki. Wypełnić zaprawą gniazda podporowe. ....	39
7.4 Fundament zbiornika buforowego .....	39
7.5 Podwieszenia przewodów instalacyjnych.....	40
8. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych.....	42
9. Izolacje fundamentów i zabezpieczenie elementów betonowych .....	43
10. Uwagi końcowe .....	44
11. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe (wyciąg) .....	45
12. Oświadczenie projektantów .....	52

## SPIS RYSUNKÓW

NR	RYSUNEK	SKALA
S-1	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:50
S-2	RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:50
S-3	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:50
S-4	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:50
S-5	RZUT PODDASZA - INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	1:50
S-6	RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
S-7	PRZEKRÓJ A-A	1:50
S-8	SCHEMAT HYDRAULICZNY	BRĄK
01/K	RAMA WSPORCZA RC-1 SCHEMAT OGÓLNY	1:20
02/K	RAMA WSPORCZA RC-1 - DETALE	1:10
03/K	RAMA WSPORCZA RC-2 SCHEMAT OGÓLNY	1:20
04/K	RAMA WSPORCZA RC-2 - DETALE	1:10
05/K	FUNDAMENT F-1	1:20

## Spis załączników

Z1	Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych M. Kubacki	53
Z2	Zaświadczenie o przynależności do izby M. Kubacki	55
Z3	Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych J. Mądry	56
Z4	Zaświadczenie o przynależności do izby J. Mądry	58
Z5	Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych T. Bach	59
Z6	Zaświadczenie o przynależności do izby T. Bach	61
Z7	Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych S. Bach	62
Z8	Zaświadczenie o przynależności do izby S. Bach	63
Z9	Tabela wentylacyjna	64
Z10	Zestawienie wentylacyjne	67
Z11	Zestawienie schematu hydraulicznego	79
Z12	Zestawienie rurowe obiegu CHW	84
Z13	Zestawienie stali profilowanej i zbrojonej	92

# **BRANŽA SANITARNA**

**OPIS TECHNICZNY DO ZAMIENNEGO PROJEKTU WYKONAWCZEGO  
ZWIĄZANEGO Z INSTALACJĄ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI NA OBIEKCIE  
BUDOWLANYM NADLEŚNICTWA GRYFINO**

**Do zamiennego projektu wykonawczego instalacji wentylacyjnej i  
klimatyzacyjnej.**

## **1. Zakres opracowania**

- wykonanie w wersji elektronicznej podkładów kondygnacji budynku,
- obliczenia wielkości zewnętrznych i wewnętrznych zysków ciepła,
- dobór urządzeń klimatyzacyjnych,
- wykonanie projektu instalacji wentylacji mechanicznej dla wybranych pomieszczeń biurowych w tym dla sali narad.

## **2. Opis proponowanego rozwiązania.**

### **2.1. Opis ogólny**

Opracowanie zawiera projekt wykonawczy zamienny dla instalacji klimatyzacji glikol-woda i wentylacji mechanicznej dla wybranych pomieszczeń biurowych.

Projekt zawiera rzuty instalacji wentylacji i klimatyzacji z przedstawioną lokalizacją jednostek oraz tras kanałów wentylacyjnych i przewodów klimatyzacyjnych.

Instalacja klimatyzacyjna została zaprojektowana w systemie: glikol etylenowy 35% - woda. Instalacja oparta będzie o urządzenia typu: kasety z czterostronnym nawiewem i klimakonwektor naścienny.

Proponowane rozwiązanie przewiduje manualne sterowanie trybem pracy grzanie/chłodzenie poprzez administrację budynku. Proponuje się przełączanie trybu pracy przy następujących warunkach zewnętrznych:

chłodzenie -  $+32^{\circ}\text{C} \div +18^{\circ}\text{C}$

grzanie -  $+14^{\circ}\text{C} \div -10^{\circ}\text{C}$

Zaprojektowano jeden agregat i przewidziano dwa główne pionowe P1 i P2.

Nagrzewnico-chłodnica w centrali nawiewnej zasilana będzie mieszaniną wody z glikolem etylenowym 35%, natomiast jednostki wewnętrzne zasilane będą wodą uzdatnioną. W związku z zastosowaniem systemu glikol-woda w kotłowni zlokalizowanej w piwnicy zaprojektowano dwa wymienniki.

Pierwszy z nich oznaczony na schemacie nr:17 ma za zadanie umożliwić dogrzew czynnika(tryb grzanie). Odbywać się to będzie za pomocą układu wtrysku podłączonego pod instalację kotła gazowego. Sterownie pracą układu wtrysku odbywać się będzie za pomocą automatyki.

Drugi nr:49 ma za zadanie przekazanie mocy grzewczej/chłodniczej z układu glikolowego(pompa ciepła) do układu uzdatnionej wody(klimakonwektory).

W celu wykorzystania ciepła odpadowego z agregatu(tryb chłodzenie) zaprojektowano w nim odzysk ciepła. Uzyskana moc grzewczą wykorzystano na cele podgrzewu CWU w nowoprojektowanym zasobniku. Zakłada się, że w okresie letnim/przejściowym(tryb chłodzenie) załączania kotła odbywać się będzie na potrzeby dogrzewu CWU.

## **2.2. Pompa Ciepła z odzyskiem**

Agregat zlokalizowany jest na zewnątrz budynku jak na rysunku S-2. Posadowiony zostanie na stalowej konstrukcji wsporczej wg projekty branży konstrukcyjnej.

Obliczeniowe parametry pracy układu (chłodzenie): 5°C/10°C mieszanina wody z glikolem etylenowym 35%.

Maksymalna moc chłodnicza agregatu wynosi: kW = 68,8 kW.

Obliczeniowe parametry pracy (grzanie) układu: 40°C /35°C mieszanina wody z glikolem etylenowym 35%.

Maksymalna moc grzewcza agregatu wynosi: kW = 55,4 kW.

Przy doborze agregatu założono jednoczesność pracy odbiorników na poziomie 0,9.

Agregat zasila w chłód lub grzanie(do -10°C) cały budynek. Przed zamarzaniem jest chroniony za pomocą mieszaniny wody z glikolem 35%.

Parametry pracy:

- tryb chłodzenia 5°C/10°C,  
    odzysk 40°C /35°C,
- tryb grzania 40°C /35°C,

Agregat wyposażony jest we własny układ pompowy charakteryzujący się wysokością podnoszenia na poziomie 98kPa dla trybu chłodzenia i 146kPa dla trybu grzania. Dla zabezpieczenia instalacji i agregatu przed nadmiernym wychłodzeniem

glikolu zaprojektowano izolowany termicznie zbiornik buforowy o pojemności 475l zlokalizowany w kotłowni. Dodatkowo dla obiegu „GL” zaprojektowano 200l przeponowe naczynie wzbiorcze. Przed samym agregatem zaprojektowano zawór bezpieczeństwa 3/4" d=14mm 4,0 bar oraz osadnik DN80 wraz z manometrem.

Agregat został wyposażony w odzysk ciepła, dzięki czemu w okresie letnim za pomocą biwalentnego podgrzewacza pojemnościowego można wykonać podgrzew CWU bez konieczności załączania kotła.

Trasy przewodów oraz lokalizacja elementów instalacji została przedstawiona na rysunkach.

#### 1. Pompa ciepła z odzyskiem

Podstawowe dane techniczne:

- łączna moc chłodnicza (zew. temp. 35°C/ temp. wody 12/7°C)	74,6 kW
- łączna moc grzewcza (zew. temp. 7°C/ temp. wody 40/45°C)	84,76 kW
- max moc elektryczna	39,4 kW
- max prąd	69,0 A
moc <u>Sprężarki (5/10°C)</u>	25,5 kW
moc <u>Wentylator (5/10°C)</u>	1,6 kW
- max pobór prądu LRA	229 A
prąd <u>Sprężarki (5/10°C)</u>	40,9 A
prąd <u>Wentylator (5/10°C)</u>	7,2 A
poziom mocy akust.	81dB
- wymiary(LxDxH)	2091x1183x1733mm
- masa	837kg

Projektowane temperatury w pomieszczeniach:

Zima +20°C

Lato +26°C

System umożliwia ogrzewanie lub chłodzenie pomieszczeń w których zainstalowane są jednostki wewnętrzne.

Przewody jednostek zewnętrznych będą zaizolowane termicznie izolacją termiczną wg WT i zabezpieczone przed warunkami atmosferycznymi poprzez montaż płaszcza z blachy ocynkowanej.



### 2.3. Kocioł kondensacyjny

Zaprojektowano 80kW wiszący kocioł kondensacyjny. Wyposażony jest w modulowany palnik cylindryczny Matrix. Charakteryzuje się niską emisją substancji szkodliwych, długowieczną eksploatacją poprzez zastosowanie siatki Matrix ze stali nierdzewnej, optymalne dopasowanie palnika do wymiennika spaliny/woda.

Podstawowe parametry kotła:

- 20-50kW przy 50/30°C
- masa 83kg
- pojemność wymiennika ciepła 12,8l
- dopuszczalne ciśnienie robocze wynosi 4 bar,
- maks. dopuszczalne ciśnienie na przyłączy gazu 2,5bar
- przyłączy gazu 1",
- maksymalne obciążenie dla gazu ziemnego GZ50 wynosi 7,94m<sup>3</sup>/h.

Dla kompaktowego wyposażenia kotła w zastawie z nimi producent dodatkowo dostarczy:

- zestaw przyłączeniowy obiegu grzewczego z wysokowydajną pompą obiegową z regulacją obrotów,
- sprzęgło hydrauliczne,
- sterownik zbiorczego systemu spalin SZSS2
- czujnik CO(tlenku węgla),
- ramy montażowe.
- system kominowy dla projektowanego kotłów
- zawór bezpieczeństwa

### 2.4 Komin spalinowy

Odprowadzenie spalin z kotła odbywać się będzie za pomocą systemowego komina ze stali nierdzewnej. Alternatywnie można wykonać osobne kominy wykonane ze stali kwasoodpornej. Wymiary komina rura spalinowa  $\phi$  100 mm, rura powietrzna  $\phi$ 150mm.

Komin powinien być wyposażony w następujące elementy:

- kształtkę przyłączeniową kotła;

- otwór rewizyjny (wyczystka) łatwo dostępny, usytuowany poniżej przewodu poziomego odprowadzającego spaliny;

Dla kotła i komina zaprojektowano wspólny neutralizator kondensatu nr: KAT.7441 823. Odpływ kondensatu należy wykonać wg wytycznych producenta kotła/neutralizatora, średnica przyłącza  $\varnothing$  20-24mm.

## 2.5 Wentylacja kotłowni

Zgodnie z PN - B - 02431 - 1 : 1999, powierzchnia kanałów i otworów nawiewnych, w pomieszczeniu kotła o mocy od 60 kW do 2000 kW, powinna wynosić

$5\text{cm}^2/1\text{ kW}$  nominalnej mocy cieplnej kotłów, ale nie mniej niż  $300\text{ cm}^2$ . Natomiast powierzchnia kanałów i otworów wywiewnych, w pomieszczeniu kotła o mocy od 60 kW do 2000 kW co najmniej 50% przekroju kanału nawiewnego, jednak nie mniej niż  $200\text{ cm}^2$ .

Dlatego zaprojektowano kanały i kratki/siatki o następujących wymiarach:

$$FN = 80\text{kW} \times 5\text{ cm}^2/1\text{kW} = 400\text{ cm}^2 > 300\text{ cm}^2 \rightarrow \text{KrNAWIEW } 20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$$

$$FW = 0,5 \times 400\text{ cm}^2 = 200\text{ cm}^2 = 200\text{ cm}^2 \rightarrow \text{KrWYWIEW } 20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$$

Otwór kanału wentylacji wywiewnej powinien być nie zamykany i umieszczony w najwyższym miejscu w pomieszczeniu. Kanały wywiewne powinny być umieszczone w ścianach wewnętrznych, a umieszczenie ich w „ciepłej” ścianie kominowej dodatkowo zwiększa skuteczność działania wywiewu.

## 2.6 Aktywny system bezpieczeństwa

**Uwaga!!** w przypadku braku aktywnego systemu bezpieczeństwa w kotłowni należy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw z 2002 r., Nr 75, pozycja 690) **zastosować urządzenie sygnalizacyjno – odcinające**. Rozporządzenie dotyczy pomieszczeń, w których moc cieplna urządzeń gazowych przekracza 60 kW.

Instalacja gazowa w kotłowni będzie zabezpieczona przed niekontrolowanym wypływem gazu za pomocą „Zintegrowanego Systemu Zabezpieczeń Gazowych”, w której skład wchodzi głowica MAG z kurkiem gazowym, moduł alarmowy, detektor w obudowie przeciwwybuchowej i syreny alarmowej wraz z lampką sygnalizacyjną.

## 2.7. Rurarz

Główne przewody należy wykonać ze stali bez szwu. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować termicznie wg. WT dodatkowo zabezpieczając je za pomocą płaszcza ze stali ocynkowanej. Przewody prowadzone po elewacji na podwórzu należy prowadzić powyżej drzwi i okien. Wszystkie przewody w kotłowni (woda lodowa, C.O., odzysk, wtrysk) jak i oba piony „P1 i P2” oraz przedstawione na rzutach główne leżaki należy wykonać z rur stalowych. Na każdym odejściu z pionów należy zamontować zawory odcinające w tym w kotłowni. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrzniki, a w najniższym zawory spustowe.

Każda instalację należy wyposażać w króćce spustowe/napełniające instalacji. Instalacja oraz armatura musi być dostosowana do pracy z glikolem.

Wszystkie przewody prowadzone wewnątrz budynku należy prowadzić w suficie podwieszanym, w przypadku jego braku należy go wykonać mając na uwadze przepisy regulujące m.in. dopuszczalne obniżenie sufitu w pomieszczeniach o stałym przebywaniu ludzi. Przed wykonaniem sufitu należy skonsultować się z inwestorem w celu wyboru przez niego typu sufitu podwieszanego (np.: g-k czy rastrowy). W przypadku braku możliwości prowadzenia przewodów w suficie podwieszanym rurarz należy prowadzić w rogu pomieszczenia korytach.

Większość przewodów zasilających klimakonwektory zaprojektowano z rur wielowarstwowych typu: PE-RT/Al/PE-HD.

Rozstaw mocowań w zależności od średnicy przewodów stalowych i przewodów z tworzywa.

<b>Średnica nominalna</b>	<b>Maksymalny rozstaw podpór [cm]</b>
DN15	100
DN20	150
20x2,0	150
DN25	200
26x3,0	200
32x3,0	200
DN32	200
DN40	250
40x3,5	250
DN50	300
DN65	350
DN80	350

**UWAGA!! Dopuszcza się zastosowanie rur stalowych zaprasowanych w miejsce rur stalowych bez szwowych. Rury muszą być przystosowane do pracy z wodą lodową(uzdatnioną), mieszaniną wody z glikolem etylenowym(35%) oraz wodą grzewczą.**

## **2.8. Próba ciśnieniowa instalacji**

Instalacje przepłukać wodą surową wodą aż zaczęła płynąć czysta woda. Następnie, po szczelnym zaślepieniu końców instalację napełnić wodą.

-Próba ciśnieniowa „na zimno”: Próbę ciśnieniową przeprowadzić przy odłączonych odbiornikach, zaworach bezpieczeństwa i naczyniach wzbiorniczych przy ciśnieniu 1,5 razy większym niż ciśnienie robocze w instalacji. Próbę można uznać za właściwą, ponieważ w ciągu 30 min nie wykazała spadku. Przed próbami ciśnieniowymi przeprowadzono intensywne płukanie instalacji wodą, aż do uzyskania właściwej czystości wody obiegowej. Po płukaniu instalacji i próbach ciśnieniowych instalacje wodne opróżniono i napełniono wodą uzdatnioną. Następnie wykonano rozruch eksploatacyjny z regulacją przepływów i systemu automatyki.

-Próba poprawności działania i szczelności „na gorąco”: Badania przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnych wyników próby „na zimno”. Po uruchomieniu źródła ciepła, przy najwyższych możliwych parametrach roboczych (nie przekraczających parametrów obliczeniowych). Przed przystąpieniem do próby budynek był ogrzewany co najmniej przez 3 doby. Instalację można uznać za szczelną po upływie 3 dób (72 godzin) ubytki w zładzie nie przekroczyły 0,1% oraz instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W raporcie z przeprowadzenia próby umieścić:

- Ciśnienie i temperaturę płynu testowego,
- Czas i wynik przeprowadzonej próby,
- Dane osób przeprowadzających próbę,
- Nr seryjne i klasę użytych manometrów,
- Wartość ciśnienia na początku i na końcu próby,
- Wynik próby ciśnieniowej jako zdany

Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

## 2.9. Układ hydrauliczny

Zaprojektowano następujące elementy:

- pompy obiegu CHW, WT, OD
- spinki dużej średnicy z rozdzielaczem instalacji chłodniczej,
- naczynia wzbiorcze przeponowe,
- armatury odcinającej i zabezpieczającej,
- elementów pomiarowych (termometry, manometry),
- zbiornika buforowego zapewniającego stabilną pracę układu,
- biwalentny 300l podgrzewacz poj. max opory węzownic 25kPa
- wymienniki woda-glikol

- CHW            -> 2x2" (12/7°C; max. 27kPa) + 2x2" (10/5°C max. 24,4kPa)  
Wymiary: 212 x 191 x 616mm

- WT            -> 2x1" (50/40°C max. 3kPa) + 2x1 1/4" (33/38°C max. 8kPa)  
Wymiary: 137 x 113 x 313mm

Instalacja hydrauliczna składa się z dwóch obiegów i jednego wtrysku

- CHW	chłodzenie jednostki wewnętrzne	przed wymiennikiem woda 5°C / 10°C za wymiennikiem woda 7°C / 12°C
	grzanie jednostki wewnętrzne	przed wymiennikiem woda 40°C / 35°C za wymiennikiem woda 38°C / 33°C
- OD	grzanie(odzysk) zbiornik CWU	woda 40°C / 35 °C
- WT	grzanie jednostki wewnętrzne/nagrzewnica	woda 50°C / 40°C

## 2.10. Zespoły pompowe

Zaprojektowano układy zespołów pompowych wyposażonych w następujące elementy:

- pompy obiegowe elektroniczne
- |                               |                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| - obieg CHW                   | -> DN40 Q=12,3 m <sup>3</sup> /h, H=78,7 kPa  |
| - obieg OD                    | -> DN25 Q=4,121 m <sup>3</sup> /h, H=32,5 kPa |
| - obieg WT                    | -> DN32 Q=6,91 m <sup>3</sup> /h, H=52,0 kPa  |
| - cyrkulacji nowego zasobnika | -> DN32 Q=1,00 m <sup>3</sup> /h, H=20,0 kPa  |

- zawory odcinające,
- zawór zwrotny,
- amortyzatory gumowe,
- manometr z układem kurków manometrycznych i odcinających.

Na przewodach zasilających przed pompami zaprojektowano filtry siatkowe chroniące poszczególne obiegi przed zanieczyszczeniami. W celu ułatwienia eksploatacji zaprojektowano:

- filtry siatkowe
- zawory odcinające,

### **2.11. Armatura zabezpieczająca**

Układ wyposażono w następujące elementy zabezpieczające:

- zawór bezpieczeństwa 3/4" d=14mm 4,0 bar dla agregatu,
- zawory bezpieczeństwa 3/4" d=14mm 4,0 bar dla wymiennika (po obu stronach)
- zawory bezpieczeństwa 1/2" d=12mm 3,0 bar dla układu OD
- zawór bezpieczeństwa 3/4" d=14mm 4,0 bar dla zbiornika buforowego
- zawór bezpieczeństwa 3/4" d=14mm 4,0 bar dla nowego 200l zasobnika CWU wyposażonego w węzownicę,
- przeponowe naczynie wzbiornicze dla układu:
  - CHW -> 200l wraz ze złączem odcinającym,
  - GL -> 200l wraz ze złączem odcinającym,
  - OD -> 35l wraz ze złączem odcinającym,

Inne wymagane przepisami oraz przez producentów urządzeń.

### **2.12. Nagrzewnico-chłodnica centrali nawiewnej**

W celu otrzymania odpowiednich parametrów powietrza nawiewanego w centrali nawiewnej zlokalizowanej na podwórzu, zaprojektowano chłodnico-nagrzewnicę zasilaną mieszaniną wody z glikolem. Zaprojektowany wymiennik charakteryzuje się

oporami przepływu tryb: grzanie 22kPa, tryb: chłodzenie 6,3kPa. Za regulację układu odpowiada ręczny zawór regulacyjny DN40 wyposażony w króćce pomiarowe. W związku z dużą rozbieżnością mocy pomiędzy grzaniem, a chłodzeniem zaprojektowano trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający i rozdzielający DN50 wraz z siłownikiem.

Dodatkowo w związku ze złożonością układu przed układem regulacyjno zabezpieczającym wymiennik zaprojektowano spinkę z zaworem regulacyjnym o stałym oporze, której zadaniem jest imitować opory wymiennika. Umożliwi to prace pozostałej części układu nawet w przypadku odłączenia tej części instalacji nie zaburzając przepływu. Spinka podczas normalnej pracy układu będzie zamknięta za pomocą zaworu odcinającego.

**Uwaga! W taki sam sposób zabezpieczono układ w przypadku wymiany głównego wymiennika opisanego na schemacie nr:49**

### **2.13. Jednostki wewnętrzne naścienne.**

W pomieszczeniu nr: 104, 110, 213, 216 (kasa), 306, 311, 313, 405, 406 zaprojektowano jednostki wewnętrzne naścienne.

Dla pomieszczenia 406 (dział techniczny) ze względu na brak miejsca zaprojektowano 2 jednostki wewnętrzne naścienne.

Dla każdego pomieszczenia został przewidziany sterownik naścienny, który umożliwi indywidualną nastawę temperatury.

**Uwaga!! Tryb pracy będzie ustalany administracyjnie.**

Jednostki wewnętrzne pracować będą na powietrzu obiegowym (recyrkulowanym).

Przewody zasilające prowadzone będą w przestrzeni między-sufitowej zaizolowane izolacją termiczną wg WT.

Przy każdej jednostce zaprojektowano zastaw zaworów odcinających oraz automatyczny zawór regulacyjny wyposażony w siłownik oraz króćce pomiarowe. Parametry zaworów przedstawiono na rzutach. Należy przewidzieć rewizję umożliwiającą dostęp do zaworów.

Skropliny odprowadzone będą do umywalki po przez włączenie do syfonu. Przy wykonywaniu instalacji odprowadzenia skroplin należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność połączeń i zachowanie wymaganych spadków ( $i_{min}=1,0\%$ ).

Dla wszystkich pomieszczeń z wyłączeniem pom. 406 przewidziano zastosowanie pompki skroplin.

Przewody skroplin wyprowadzone z pomieszczeń należy prowadzić w przestrzeni między-sufitowej. Instalacje odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych.

**UWAGA!! Projektuje się sterowanie centralne umożliwiające wzajemną łączność urządzeń, a dzięki temu uzyskuje się monitoring pracy urządzeń. Przy wycenie należy doliczyć niezbędne okablowanie sterujące układem klimakonwektorów oraz agregatu. Wielu producentów ogranicza się tylko do dostarczenia sterowników.**

#### **2.14. Jednostki wewnętrzne kasetonowe.**

W pomieszczeniu sali narad 407 zastosowane będą kasety z czterostronnym nawiewem.

Lokalizacja kaset została przedstawiona na rzutach. Parametry urządzeń przedstawiono na rzutach.

Jednostki wewnętrzne pracować będą na powietrzu obiegowym (recyrkulowanym).

Dla każdego pomieszczenia został przewidziany sterownik naścienny, który umożliwi indywidualną nastawę temperatury.

Dla pomieszczenia sali narad zaprojektowano jeden wspólny sterownik naścienny oraz moduł spinający sygnały z kaset.

**Uwaga!! Tryb pracy będzie ustalany administracyjnie.**

Jednostki wewnętrzne pracować będą na powietrzu obiegowym (recyrkulowanym).

Przewody zasilające prowadzone będą w przestrzeni między-sufitowej zaizolowane izolacją termiczną wg WT.

Przy każdej jednostce zaprojektowano zastaw zaworów odcinających oraz automatyczny zawór regulacyjny wyposażony w siłownik oraz króćce pomiarowe. Parametry zaworów przedstawiono na rzutach. Należy przewidzieć rewizję umożliwiającą dostęp do zaworów.

Skropliny odprowadzone będą do umywalki po przez włączenie do syfonu. Przy wykonywaniu instalacji odprowadzenia skroplin należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność połączeń i zachowanie wymaganych spadków ( $i_{\min}=1,0\%$ ). Wszystkie kasety wyposażone są w pompki skroplin.



Przewody skroplin wyprowadzone z pomieszczeń należy prowadzić w przestrzeni między-sufitowej. Instalacje odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych.

**UWAGA!! Projektuje się sterowanie centralne umożliwiające wzajemną łączność urządzeń, a dzięki temu uzyskuje się monitoring pracy urządzeń. Przy wycenie należy doliczyć niezbędne okablowanie sterujące układem klimakonwektorów oraz agregatu. Wielu producentów ogranicza się tylko do dostarczenia sterowników.**

## **2.15. Jednostki wewnętrzne i zewnętrzne dla serwerowni.**

Dla pomieszczenia serwera zaprojektowano po dwa zestawy, w których skład wchodzi: dwie jednostki wewnętrzne naścienne każda po 3,6kW chłodu i dwie jednostki zewnętrzne zlokalizowane jedna pod drugą na elewacji II piętra. Zastosowanie redundancji ma na celu zabezpieczenie serwera w przypadku awarii albo konserwacji jednego zestawu klimatyzującego. Jednostki muszą działać tylko w trybie chłodzenia. Projektowane urządzenia charakteryzują się pracą w trybie chłodzenia w zakresie temperatur  $-15^{\circ}\text{C}$  ~  $+46^{\circ}\text{C}$ .

Dla pomieszczenia zostały przewidziane dwa sterowniki naścienne, które umożliwiają indywidualną nastawę temperatury.

Jednostki wewnętrzne pracować będą na powietrzu obiegowym (recyrkulowanym).

Jednostka zewnętrzna i wewnętrzna będą połączone ze sobą przewodami przystosowanymi do transportu czynnika chłodniczego R410a.

Przewody te prowadzone są do jednostek wewnętrznych w przestrzeni między-sufitowej zaizolowane izolacją z kauczuku syntetycznego.

Skropliny odprowadzone będą do umywalk po przez włączenie do syfonu. Przy wykonywaniu instalacji odprowadzenia skroplin należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność połączeń i zachowanie wymaganych spadków ( $i_{\min}=1,0\%$ ). W wypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin stosować pompki skroplin tak jak w przypadku pomieszczenia kasy.

Przewody skroplin wyprowadzone z pomieszczeń należy prowadzić w przestrzeni między-sufitowej. Instalacje odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych.

## 2.16. Klimatyzacja i nawilżacz dla archiwum.

Dla pomieszczenia archiwum zaprojektowano jednostkę wewnętrzną naścienną i jednostkę zewnętrzną o mocy chłodniczej na poziomie 4kW. Zadaniem jednostki jest utrzymywanie niskiej temperatury na poziomie 18°C.

Dla pomieszczenia zostały przewidziany sterownik naścienny, które umożliwi indywidualną nastawę temperatury. Należy upewnić się, że jednostka będzie schładzała powietrze do zadanej temp.

Jednostka wewnętrzna pracować będzie na powietrzu obiegowym (recyrkulowanym).

Jednostka zewnętrzna i wewnętrzna będą połączone ze sobą przewodami przystosowanymi do transportu czynnika chłodniczego R410a.

Przewody te prowadzone są w przestrzeni między-sufitowej zaizolowane izolacją z kauczuku syntetycznego.

Skropliny odprowadzone będą do umywalek po przez włączenie do syfonu. Przy wykonywaniu instalacji odprowadzenia skroplin należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność połączeń i zachowanie wymaganych spadków ( $i_{\min}=1,0\%$ ). W wypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin stosować pompkę skroplin tak jak w przypadku pomieszczenia kasy.

Przewody skroplin wyprowadzone z pomieszczeń należy prowadzić w przestrzeni między-sufitowej. Instalacje odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych.

W celu utrzymania zadanej wilgotności 30-50% powietrza zaprojektowano nawilżacz adiabaticzny o wydatku 6,5l/h. Zaletą tego urządzenia, oprócz utrzymywania zadanej wilgotności jest obniżanie temp. powietrza poprzez sposób jego nawilżania. Dodatkowo zaprojektowany nawilżacz charakteryzuje się niewielką poborą mocy elektrycznej. Do urządzenia należy doprowadzić zasilanie elektryczne 230V oraz podłączyć instalację wodną. Ponadto należy wykonać odprowadzenie wody do istniejącej sieci kanalizacyjnej. Należy pamiętać o wykonaniu syfonu skroplin. Trasy i średnice przewodów zostały przedstawione na rzutach

### 3. Wentylacja

#### 3.1 Wentylacja ogólna

Za pomocą centrali nawiewnej zlokalizowanej na zewnątrz budynku do holu na parterze zostanie dostarczone świeże powietrze o strumieniu  $2090\text{m}^3/\text{h}$ . Następnie powietrze transferowane będzie za pomocą podcięć w drzwiach do pomieszczeń biurowych.

Sposób montażu centrali i przebicia w ścianie zewnętrznej przedstawiony jest na rysunku S-2 (szczegół 2).

Centrala wyposażona w filtr powietrza G4, odkraplacz, automatyka, sprzęż dyspozycyjny 100kPa.

W celu wytłumienia hałasu z centrali zaprojektowano jeden 500mm tłumik charakteryzujący się:

- $L_{wa} \leq 15 \text{ dB(A)}$
- $De[\text{dB}]$  63-3/125-3/250-5/500-11/1k-25/2k-23/4k-13/8k-9
- spadek ciśnienia  $< 5\text{Pa}$

Dodatkowo do warsztatowo wykonanej puszki rozprężnej zaprojektowano trzy przewody elastyczne tłumiące.

Nawiew realizowany będzie za pomocą kratki nawiewnej o wymiarach 1025x225mm.

Wywiew natomiast będzie realizowany za pomocą anemostatów typu:  $\varnothing 100$  i  $\varnothing 125\text{mm}$  oraz wentylatorów dachowych posadowionych na podstawach tłumiących zlokalizowanych na istniejących kominach. Parametry wentylatorów przedstawiono na rzucie dachu.

Regulacja wywiewu będzie realizowana za pomocą regulatorów stałego wydatku regulowane ręcznie. Nastawy należy wykonać w oparciu o tabele wentylacyjną oraz rzuty. W przypadku rozbieżności należy skontaktować się z projektantem.

W celu wytłumienia hałasu od wentylatorów dachowych zaprojektowano przewody elastyczne tłumiące o długości 60 i 120cm.

Przy opracowaniu zmian w instalacji wentylacji założono minimalną ilość powietrza na jedną osobę w ilości  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zestawienie pomieszczeń wraz z ilością powietrza dla powierzchni wynajmu wg załączonej tabeli oraz rysunków.

W pomieszczeniach, w których liczba osób przebywających zmienia się, w obliczeniach uwzględniono współczynnik jednoczesności ich przebywania.

Przełączanie trybu grzanie/chłodzenie odbywać się będzie poprzez decyzję administracyjną.

### **3.2 Kratki akustyczne i nawietrzaki**

Dla pomieszczeń 204, 205, 210 zaprojektowano kratki transferowe akustyczne minimalizujące przedostawanie się dźwięku. Lokalizacja kratek została przedstawiona na rzutach.

### **3.3 Zawory i klapy ppoż.**

Pomieszczenia 106, 216, (archiwa), 303 (pom. serwera) zostały zabezpieczone pożarowo poprzez zastosowanie zaworów ppoż. oraz klapy ppoż. odporność ogniowa musi odpowiadać odporności przegród. Lokalizacja elementów przedstawiono na rzutach.

### **3.4 Wentylacja sali narad**

Dla sali narad zaprojektowano centralę z odzyskiem ciepła o strumieniu powietrza wynoszącym 1710m<sup>3</sup>/h na nawiewie i 1650m<sup>3</sup>/h na wywiewie. Spręż dyspozycyjny wynosi 160Pa. Urządzenie zlokalizowane zostało w schowku technicznym na poddaszu. Podczas wykonywania prac montażowych należy wykonać rewizje umożliwiające obsługę urządzenia. Czerpnia zlokalizowana będzie od strony zachodniej natomiast wyrzutnia od strony północnej. Zakłada się wykonanie lukarny i w niej montaż wyrzutni.

Dodatkowo centrala została wyposażoną w kanałową nagrzewnicę elektryczną o mocy 9kW wraz systemem sterownia jej pracą.

W celu wytłumienia hałasu z centrali zaprojektowano po jednym 1500mm tłumiku na nawiewie i wywiewie charakteryzujące się:

- $L_{wa} = 22 \text{ dB(A)}$
- $De[\text{dB}]$  63-3/125-9/250-18/500-34/1k-35/2k-21/4k-10/8k-9
- spadek ciśnienia <5Pa

Nawiew w sali narad będzie odbywał się za pomocą kratki nawiewnych z przepustnicą. Kratki skierowane będą w dół równolegle do spadzistości dachu.

Wywiew realizowany będzie za pomocą kratki nad wejściem do sali narad.

Przy opracowaniu zmian w instalacji wentylacji dla sali narad założono minimalną ilość powietrza na jedną osobę w ilości 30 m<sup>3</sup>/h.

Centrala obsługiwać będzie również pomieszczenie 408(aneks kuchenny). W przypadku braku spotkań w sali narad, centrala będzie pracować na min. obrotach tak, żeby zapewnić dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza dla aneksu kuchennego. Dodatkowo umożliwi to przewietrzenia pomieszczenia sali narad. Wywiew powietrza z pomieszczenia aneksu odbywać się będzie za pomocą wentylatora dachowego.

Kanały prowadzone poza sufitem podwieszanym należy zabudować np: ścianka g-k.

#### **4. Automatyka**

Opisywany system został zaprojektowany dla dwóch trybów pracy:

- chłodzenia proponowane temperatury  $+32 \div +18^{\circ}\text{C}$
- grzania proponowane temperatury  $+14 \div -10^{\circ}\text{C}$

Jednak wybór trybu pracy układu będzie zależał od administracji budynku, która za pomocą sterownika zlokalizowanego w pomieszczeniu 103(najlepiej przy stanowisku pracy osoby odpowiedzialnej za sterowanie układem) roześle sygnał do pozostałych systemów automatyki określając im tryb pracy.

Zaprojektowany system składa się z trzech niezależnych, systemów automatyki:

- 1) Automatyka kotła gazowego,
- 2) Automatyka centrali wentylacyjnej,
- 3) Automatyka układu pompy ciepła.

Automatyka sterująca pracą kotła zostanie dostarczona razem z urządzeniem. Praca kotła uzależniona będzie od temperatury zewnętrznej, oraz sygnału temperatury w istniejącym zasobniku. Ponadto automatyka kotła skojarzona zostanie z automatyką całego układu hydraulicznego przedstawionego na rys S-8. Umożliwi to współpracę całego układu.

Automatyka sterująca pracą centrali zostanie dostarczona razem z urządzeniem. Jej zadaniem będzie przetworzenie sygnału z administracji i w zależności od trybu

pracy regulacja układu m.in. za pomocą czujnika temperatury czynnika oraz zaworu trójdrogowego wyposażonego w siłownik.

Algorytm pracy pompy ciepła oraz całego układu hydraulicznego został przedstawiony na rzucie S-8. Przetwarzając sygnał nadrzędny z administracji określający tryb pracy układu, automatyka pompy ciepła i całego układu hydraulicznego będzie płynnie regulować i dostosowywać prace poszczególnych elementów w zależności od zapotrzebowania. Ograniczy to koszty pracy całego układu.

Osobny system sterowania(BMS) dla urządzeń klimatyzacyjnych(woda lodowa) zostanie dostarczony przez producenta urządzeń. Zapewni on pełną kontrolę nad pracą urządzeń wewnętrznych, umożliwiając dostosowanie pracy agregatu do rzeczywistego zapotrzebowania.

Na podstawie wytycznych projektowych zaleca się wykonanie szczegółowej automatyki układu hydraulicznego.

## **5. Montaż urządzeń i elementów**

### **5.1 Montaż urządzeń**

Urządzenia należy montować wg wytycznych zawartych w dokumentacji technicznej producenta. W części rysunkowej podano lokalizację wszystkich urządzeń. Pod jednostkami zewnętrznymi należy umieścić gumowe podkładki wibroizolacyjne.

### **5.2 Podłączenie elektryczne i sterowanie**

Instalacje zasilania i sterowania powinny zostać wykonane zgodnie z DTR urządzenia i być wykonane zgodnie z zaleceniami uprawnionego elektryka.

Lokalizację sterowników naściennych należy uzgodnić z inwestorem.

**UWAGA!! Projekt podłączenia elektryczne urządzeń zostanie zawarty w osobnym opracowaniu.**

## 6. Bilanse

### 6.1 Chłodzenie

Obliczenia zysków ciepła jawnego od nasłonecznienia dla okresu letniego w miesiącach od maja do września przeprowadzono w godzinach od 6<sup>00</sup> do 20<sup>00</sup>.

Obliczenia uwzględniają następujące wartości:

- zyski ciepła jawnego przenikające przez szyby w wyniku promieniowania,
- zyski ciepła jawnego przenikające przez szyby w wyniku konwekcji,
- zyski ciepła jawnego przenikające przez ściany zewnętrzne,
- zyski ciepła jawnego przenikające przez ściany wewnętrzne,
- zyski ciepła jawnego przenikające przez stropodach,
- zyski ciepła jawnego przekazywane przez ludzi,
- zyski ciepła jawnego przekazywane przez oświetlenie,
- zyski ciepła jawnego przekazywane przez urządzenia technologiczne.

Obliczenia wykonano dla każdego pomieszczenia osobno.

Łączne zyski ciepła dla pomieszczeń wynoszą  $Q_{ch} = 71,829 \text{ kW}$

Szczegółowe zestawienie zysków ciepła w poszczególnych godzinach dla każdego pomieszczenia dostępne są w archiwum firmy PROMAR.

## 7. Ogrzewanie

Projektując system klimatyzacji oparty o pompę ciepła zakłada się, że głównym źródłem ciepła dla budynku będzie pompa ciepła. Kocioł załączać się będzie tylko w przypadku nie otrzymania odpowiednich temperatur: w zasobniku CWU, na instalacji CHW oraz w przypadku braku mocy na nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

Nie przewiduje się likwidacji instalacji ogrzewania.

## 8. Bilanse mocy chłodniczych i grzewczych

			CHŁODZENIE	GRZANIE
PARTER	klimatyzacja	kW	12,299	-
PI	klimatyzacja	kW	24,472	-
PII	klimatyzacja	kW	14,264	-
PIII	klimatyzacja	kW	20,794	-
<b>RAZEM</b>		<b>kW</b>	<b>71,829</b>	<b>-</b>
chłodnico-nagrzewnica centrali nawiewnej		<b>kW</b>	<b>9,1</b>	<b>28,3</b>
Istniejąca instalacja C.O.		<b>kW</b>	<b>-</b>	<b>51,48</b>
CWU		<b>kW</b>	<b>-</b>	<b>26,5</b>
<b>Łącznie</b>		<b>kW</b>	<b>80,929</b>	<b>106,28</b>

Z CWU

**Założenia projektowe.:**

**Chłód**

Praca chłodnicy centrali wentylacyjnej w PRIORYTECIE,

*Pozostałe urządzenia*

Współczynnik jednoczesności pracy 0,9

**Grzanie**

Praca nagrzewnicy centrali oraz zbiornika CWU w PRIORYTECIE

*Pozostałe urządzenia*

Współczynnik jednoczesności pracy 0,9

## 9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### 1. Cel opracowania:

Celem opracowania jest późniejsze sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, który wraz z załącznikami, stanowić będzie podręczny zbiór podstawowych informacji i wytycznych, umożliwiających organizację budowy i realizację robót w sposób bezpieczny, zapewniający ochronę zdrowia pracowników.

### 2. Podstawa opracowania:

a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – „Prawo Budowlane” (tekst jednolity: Dz.U. nr 106 z 2000r poz. 1126 ze zmianami)

b) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r.(Dz.U. Nr 13, poz. 93) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych oraz



Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz.844)  
c) Projekt budowlany do zadania j.w.

### **3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Budynek Nadleśnictwa Gryfino.

### **4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót:**

Zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r – „Prawo budowlane” (tekst jednolity Dz. U. nr 106 z 2000r, poz. 1126, z późniejszymi zmianami), osoby biorące udział w realizacji obiektu powinny posiadać uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Ochrona osób trzecich.

Z uwagi na lokalizację części placu budowy, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowość wykonania ogrodzeń tymczasowych, które chronić będą przed dostępem w strefy niebezpieczne osób trzecich, szczególnie dzieci.

#### **a) Kolejność realizacji**

- wytyczenie trasy przebiegu instalacji freonowej i wentylacyjnej,
- wykonanie mocowań pod wyżej wymienione instalacje,
- ustawienie urządzeń, agregatów chłodniczych, klimatyzatorów, central wentylacyjnych, wentylatorów
- montaż wyżej wymienionych instalacji
- wykonanie prób ciśnienia i szczelności
- wykonanie izolacji termicznej instalacji
- wykonanie regulacji instalacji

#### **b) Przewidywane zagrożenia**

- zaproszenie ognia podczas spawania/ lutowania, zgrzewania,
- niebezpieczeństwo pracy na wysokości,
- rozerwanie rur freonowych i możliwość odmrożeń i zatruć,
- niebezpieczeństwo przygniecenia
- poparzenie podczas spawania/lutowania, zgrzewania,
- porażenie prądem przy pracy z elektronarzędziami,

### **5. Środki bezpieczeństwa stosowane podczas realizacji robót:**

Wszystkie rodzaje robót należy prowadzić zgodnie z wymogami technologii oraz przepisami BHP przy robotach budowlano – montażowych, zawartymi w rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28

marca 1972 r. (Dz.U. Nr 13, poz. 93) załączonym do opracowania oraz rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz.U. Nr 129, poz. 844).

Zwraca się uwagę na szczególne środki bezpieczeństwa jakie należy zapewnić przy realizacji następujących elementów robót :

**5.1.** Strefy niebezpieczne do których zalicza się m.in. miejsca wykonywania robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym, wykonywanie przepustów instalacyjnych w elementach konstrukcyjnych budynku, miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów, miejsca występowania zagłębień czy otworów do których może wpaść człowiek - należy oznaczyć taśmami malowanymi odcinkami w kolorze pomarańczowym lub barierami ochronnymi z poręczą na wysokości 1,1m i deską krawężnikową o szer. 15cm.

Wszelkie przejścia znajdujące się w strefie zagrożonej spadaniem przedmiotów, należy zabezpieczyć daszkami ochronnymi o spadku w kierunku źródła zagrożenia pod kątem 45°.

Roboty ziemne.

Teren prowadzonych robót ziemnych należy ogrodzić lub w inny sposób zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Wykopy o ścianach pionowych, bez obudowy zabezpieczającej przed zasypaniem ziemią, można wykonywać tylko do głębokości 1,5 m.

Sprzęt zmechanizowany może obsługiwać tylko osoba uprawniona i przeznaczona do wykonywania określonego zadania.

Przed rozpoczęciem pracy oraz przed zmianą, sprzęt zmechanizowany i pomocniczy należy sprawdzić pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania.

Wszelkie prace na wysokości > 1,0m nad poziomem terenu lub stropu budynku wykonywać z pomostów wyposażonych w bariery o wysokości 1,1m z deskami krawężnikowymi o wysokości 15 cm.

### **5.2. Ogólne środki bezpieczeństwa na budowie**

Poręcze i bariery ochronne zgodnie z wymogami BHP

Pomosty robocze zgodne z wymogami BHP

Oświetlenie stanowisk pracy

Należyte utrzymanie ciągów komunikacyjnych

### **5.3. Indywidualne środki bezpieczeństwa na budowie**

Kaski ochronne

Okulary i rękawice ochronne

Ochronniki słuchu

Szelki bezpieczeństwa

Ubrania ochronne właściwe dla wykonywanej pracy.

#### **5.4. Dodatkowe środki bezpieczeństwa**

Szkolenia na stanowisku pracy

Okresowe przeglądy stanowisk pracy pod względem BHP

Apteczka pierwszej pomocy w biurze kierownictwa budowy

Wykaz telefonów alarmowych w biurze kierownictwa budowy

#### **5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wyposażenie budowy w gaśnice proszkowe ABC o właściwej masie środka gaśniczego

Organizacja stanowiska p.poż wyposażonego w zbiornik z piaskiem, kilof, łopatę, wiadro, tłumicę.

#### **5.6. Roboty rozbiórkowe.**

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- a) wykonać zabezpieczenia terenu, oznaczyć obiekt znakami oraz napisami ostrzegawczymi.
- b) zaopatrzyć teren budowy w narzędzia, sprzęt, urządzenia lub maszyny do odspajania i usuwania z budynku materiałów z rozbiórki.
- c) zapoznać załogę z rodzajem, zakresem i kolejnością robót rozbiórkowych. Przejazdy i przejścia w zasięgu robót w odpowiedni sposób zabezpieczyć lub wyznaczyć oraz oznakować.
- d) znajdujące się w pobliżu urządzenia (latarnie, słupy, drzewa) zabezpieczyć przed uszkodzeniami.
- e) pracownicy wykonujący pracę na wysokości powyżej 4m powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi na linach umocowanych do trwałych elementów budynku.
- f) przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych odłączyć od sieci instalacje i urządzenia wewnętrzne – wod., kan., c.o., elektryczne, telefoniczne, logiczne i.t.p.

#### **5.7. Porządek na budowie.**

Zaplecze budowy należy codziennie sprzątać.

Teren budowy dozorować przez 24 godz. na dobę. Po godzinach pracy, od 15:30 do 7:00 ma być wyznaczona osoba odpowiedzialna za ochronę.

Śmieci z terenu budowy należy sukcesywnie (w miarę potrzeby) usuwać, a poszczególne stanowiska pracy (po jej zakończeniu) codziennie sprzątać.

### **5.8. Urządzenia elektryczne**

Urządzenia i instalacje elektryczne muszą być uziemione lub zerowane, potwierdzone pomiarami przeprowadzonymi co 0,5 roku przez uprawnionego elektryka (kopie protokołów u kierownika budowy).

Rozdzielnice elektryczne należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.

Usuwanie wszelkich usterek i podłączanie urządzeń dokonuje uprawniony elektryk.

### **5.9. Roboty dodatkowe**

Jeżeli wystąpią, wpisuje kierownik po odpowiednich uzgodnieniach z Inwestorem, opisu pod względem wymogów BHP dokonuje specjalista ds. BHP i p.poż.

## **10. Uwagi końcowe**

1. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać niezbędne atesty bezpieczeństwa, higieniczne i aprobaty techniczną oraz dopuszczenie do stosowania na terenie Polski.
2. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” t. II z 1998r. – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
3. Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 10/95).
4. Podczas wykonywania robót należy stosować się do warunków zgodnie z
5. Rozporządzeniem M.P. i P.M.B. z dnia 28.03.72. Dz.U. nr 13 p.93
6. Rozporządzeniem M.P. i P.S. z dnia 08.02.94. Dz.U nr 37 p.138
7. Wszystkie ewentualne dodatkowe przebiccia i przewierty przez przegrody budowlane należy przed wykonaniem skonsultować z projektantem konstrukcji.
8. W trakcie prowadzenia robót przestrzegać przepisów bph i p.poż..
9. Zabrania się prowadzenia prac w oparciu o dokumentację tylko jednej branży. Wszelkie prace należy prowadzić na podstawie kompletnej dokumentacji.
10. W celu ograniczenia zysków ciepła i utrzymania na odpowiednim poziomie zaprojektowanej temperatury powietrza - drzwi wejściowe i okna do pomieszczeń klimatyzowanych muszą być stale zamknięte.

11. Instalacja nie zapewnia regulacji wilgotności powietrza w pomieszczeniach.
12. Odprowadzenia skroplin prowadzi grawitacyjnie. W wypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin należy zastosować pompki skroplin. Pompki skroplin firmy Eckerle (lub równoważnej).
13. Wszelkie urządzenia podłączyć wg schematów z dokumentacji techniczno ruchowej urządzenia.
14. Wszystkie przejścia przewodów rurowych należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi, a w przypadku przejść do archiwum i serwerowni dodatkowo przepustami ogniochronnymi.
15. Z uwagi na możliwość wystąpienia niewystarczającej przestrzeni między-sufitowej na zastosowanie kaset, przygotowany został rysunek, który pokazuje w jaki sposób należy obudować kasetę panelami dekoracyjnymi. Panele należy wykonać metodą warsztatową z blachy stalowej lakierowanej na kolor biały. Detal wykonania panelu dekoracyjnego znajduje się na rysunku S-1 (szczegół 1).
16. Należy stosować amortyzatory gumowe przy pompach na rurociągach oraz pod urządzeniami w postaci gumowych podkładek wibroizolacyjnych
17. Montowane urządzenia muszą mieć aktualne certyfikaty, atesty i dopuszczenia wymagane polskim prawem.
18. Opisy techniczne stanowią integralną część opracowania.

**PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM - USTAWA Z 4 LUTEGO 1994. (Dz. U z 2000r. Nr 80, poz. 904) ZWIELOKROTNIANIE EGZEMPLARZY, ODSPRZEDAŻ LUB INNE WPROWADZANIE DO OBROTU ORAZ OPRACOWANIA ZALEŻNE W POSTACI KONCEPCJI OSTATECZNEJ I PROJEKTU BUDOWLANEGO LUB WYKONAWCZEGO BEZ ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE.**

opracował:

Marek Kubacki

## 11. Oświadczenie projektantów

Oświadczamy, że zamienny Projekt Wykonawczy instalacji klimatyzacyjnej i wentylacji budynku Nadleśnictwa Gryfino, jest opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i nie wnosi istotnych zmian w stosunku do PB na podstawie, którego wydano pozwolenie na budowę - decyzja 587/2013 z dnia 18.11.2013.

<b>Projektujący</b>	<b>Sprawdzający</b>
Instalacje sanitarne mgr inż. Marek Kubacki upr. do projektowania w specjalności instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych w zakresie pełnym nr ew. 15/2002/Gw – LBS/IS/2008/03,	Instalacje sanitarne mgr inż. Janusz Mądry upr. do projektowania w specjalności instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych w zakresie pełnym nr ew. 140/DOŚ/03 – DOŚ/IS/0220/04,

# **BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

## **1. Dane ogólne**

- 1.1 Inwestor: Nadleśnictwo Gryfino, ul. 1-go Maja 4, 74-100 Gryfino.
- 1.2 Przedsięwzięcie: Projekt instalacji klimatyzacji i wentylacji dla budynku Nadleśnictwa Gryfino.
- 1.3 Obiekt: Ramy wsporcze RC-1 i RC-2.
- 1.4 Lokalizacja: ul. ul. 1-go Maja 4, 74-100 Gryfino
- 1.5 Branża: Konstrukcja.
- 1.6 Faza: Projekt wykonawczy zamienny.

## **2. Podstawa opracowania**

Projekt wykonawczy branży sanitarnej.

Obciążenia zebrano zgodnie z:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Wymiarowanie konstrukcji zgodnie z:

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia i projektowanie.

PN-90/B-03215 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.



### **3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy stalowych ram wsporczych stanowiących podkonstrukcję centrali nawiewnej i agregatu wody lodowej. Projekt zawiera rozwiązania konstrukcyjne w zakresie rysunków zestawieniowych, rysunki elementów konstrukcyjnych oraz obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

Ponadto w projekcie zawarto ocenę stanu technicznego istniejącego budynku w którym montowana jest instalacja.

### **4. Przyjęte założenia do obliczeń statycznych**

#### **4.1 Obciążenia.**

Przy projektowaniu elementów konstrukcyjnych do zestawienia obciążeń przyjęto:

- obciążenie centralą nawiewną                      1,95 kN
- obciążenie agregatem wody lodowej      8,40 kN
- obciążenie ramy obsługą serwisową      1,5kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie śniegiem                                      1,8 kN/m<sup>2</sup>

#### **4.2 Schematy statyczne przyjęte w obliczeniach**

Konstrukcja ram wsporczych jako rama o węzłach sztywnych oparta przegubowo na murze budynku oraz zamocowane w stopie fundamentowej F-1.

#### **4.3 Opinia geotechniczna**

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych w roku 2000 stanowiących podstawę do opracowania projektu rozbudowy istniejącego budynku, stwierdza się iż podłoże gruntowe budują utwory czwartorzędowe, holoceni i plejstoceni, reprezentowane przez serię gruntów organicznych i rodzimych mineralnych, których nie przewiercono do głębokości 11,0m p.p.t. Wierzchnią warstwę stanowią utwory pochodzenia homogenicznego – nasypy niekontrolowane o miąższości do 3,0m z domieszkami cegieł drewna i próchnicy. Głębiej zalegają torfy i namuły o miąższości do 3,5 m skonsolidowane w części stropowej, podścielone piaskami drobnymi średnio zagęszczonymi oraz łąkami i glinami. Stwierdzono występowanie pierwszego poziomu wody gruntowej na głębokości 1,80m p.p.t. w warstwie nasypów

nawiązującego do stanu w Odrze wschodniej oraz drugiego poziomu pod napięciem hydrostatycznym w warstwie piasków stabilizującego się na poz. -1,90m p.p.t.

**W przypadku stwierdzenia w podłożu innych warunków niż przyjęte w opracowaniu należy powiadomić autorów projektu w celu zmiany sposobu posadowienia/wykonania dodatkowych badań gruntu.**

Uwagi końcowe do warunków gruntowo-wodnych :

- Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
- Dno wykopów pod fundamenty należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć warstwą chudego betonu gr.10cm.
- Wykop należy zabezpieczyć przed wodami napływowymi powstałymi w wyniku opadów atmosferycznych.

## **5. Geotechniczne warunki posadowienia**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, występujące warunki gruntowo – wodne można zakwalifikować do prostych a przedmiotowy obiekt do pierwszej kategorii geotechnicznej.

## **6. Ocena stanu technicznego istniejącego budynku**

Obiekt w części wschodniej jest budynkiem trzykondygnacyjnym, całkowicie podpiwniczonym z poddaszem. Wzniesiony został w technologii tradycyjnej w okresie międzywojennym. Budynek posadowiony w sposób bezpośredni na ławach fundamentowych kamiennych na zaprawie cementowej. Poziom posadowienia ok. 22cm poniżej poziomu posadki w piwnicy.

Ściany budynku murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Ścianki działowe z cegły pełnej na II piętrze w konstrukcji szkieletowe.

Stropy nad piwnicą i parterem ceramiczne na belkach stalowych, nad I i II piętrem o konstrukcji drewnianej, belkowej ze ślepym pułapem.

Schody żelbetowa monolityczna.

Więźba dachowa o konstrukcji drewnianej, typu płatwiowego, kryta dachówką ceramiczną.

W związku z przeprowadzoną w 2000r zmianą sposobu użytkowania części poddasza na salę konferencyjną wykonano wzmocnienie części drewnianych belek.

Cześć zachodnia obiektu została dobudowana w 2001r na podstawie projektu konstrukcji autorstwa mgr inż. Adama Kojat.

Budynek został zaprojektowany jako trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony, z poddaszem użytkowym, z przesunięciem poziomów stropów o pół kondygnacji w stosunku do budynku istniejącego.

Budynek zrealizowany w technologii tradycyjnej i posadowiony na fundamentach palowych, wierconych o średnicy 40cm z betonu B20 zbrojonego stalą A-III 34GS i A-0 St0S.

Płyta posadzki parteru grubości 15cm wylewana na mokro z betonu klasy B20 oparta na fundamencie palowym.

Ściany zagłębione w gruncie, murowane z bloczków betonowych klasy B20 na zaprawie cementowej M8. Ściany parteru i pięter murowane z cegły ceramicznej kratówki klasy 15 MPa na zaprawie cem-wap. M5.

Nadproża wykonane z typowych belek żelbetowych prefabrykowanych typu L-19 oraz żelbetowe wylewane na mokro z betonu B20 zbrojone stalą A-III i A-0

Podciągi żelbetowe wylewane na mokro z betonu B20 zbrojone stalą A-III i A-0

Stropy żelbetowe, monolityczne, wylewane na mokro z betonu klasy B20 zbrojone stalą A-III i A-0.

Schody żelbetowe płytowe z ukrytą belką spocznikową wylewane na mokro z betonu klasy B20, zbrojone stalą A-III i A-0.

Więźba dachowa typu płatwiowego z jętką do podwieszenia sufitu, z drewna klasy K27.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin można stwierdzić iż obiekt jest dobrym stanie technicznym pozwalającym na realizację zamierzenia projektowego.

## 7. Opis elementów konstrukcyjnych

### 7.1 Stalowa rama wsporcza RC-1

Przed przystąpieniem do wykonania ramy wsporczej RC-1 dokonać dokładnej inwentaryzacji celem sprawdzenia poprawności założeń projektowych z stanem faktycznym.

W przypadku niezgodności kierownik robót jest zobowiązany do poinformowania projektanta w celu zastosowania rozwiązań zamiennych.

Konstrukcję wsporczą centrali nawiewnej stanowi stalowa rama wsporcza RC-1 zaprojektowana z rur kwadratowych 80x80x3 ze stali R35. Elementy ramy połączone ze sobą

za pomocą spoin czołowych wykonanych na pełną grubość łączonych elementów i pachwinowych

a=2,5 - 3,0 mm.

Każdy wspornik ramy wsporczej przymocować do ściany zewnętrznej budynku w za pomocą czterech kotew chemicznych z trzpieniem ze stali ocynkowanej klasy 8,8 M12 i w górnym mocowaniu za pomocą dwóch prętów gwintowanych Ø12 ze stali St3SX z zastosowaniem płytki oporowej nr 5a usytuowanej na wewnętrznej płaszczyźnie muru.

Pod płytkę oporową należy wykonać bruzdę w murze głębokości 2,0cm, nierówności wypełnić podlewką montażową w postaci zaprawy montażowej szybkowiążącej. Uszkodzoną warstwę izolacyjną odtworzyć i zamontować rozetę.

Centralę opierać na ramie wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów dobranych zgodnie z kartą techniczną producenta.

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych sprawdzić wymiary rzeczywiste obiektu i centrali.

Położenie podłużnic i otworów montażowych do mocowania centrali sprawdzić/wykonanać na podstawie pomiarów dostarczonej centrali.

Położenie oraz poziom montażu sprawdzić z branżą instalacyjną.

## 7.2 Stalowa rama wsporcza RC-2

Przed przystąpieniem do wykonania ramy wsporczej RC-1 dokonać dokładnej inwentaryzacji celem sprawdzenia poprawności założeń projektowych z stanem faktycznym.

W przypadku niezgodności kierownik robót jest zobowiązany do poinformowania projektanta w celu zastosowania rozwiązań zamiennych.

Konstrukcję wsporczą dla agregatu wody lodowej stanowi stalowa rama wsporcza RC-1 zaprojektowana z rur kwadratowych 80x80x4 ze stali R35. Elementy ramy połączone ze sobą za pomocą spoin czołowych wykonanych na pełną grubość łączonych elementów i pachwinowych  $a=3,0\text{mm}$ .

Zaprojektowano posadowienie ramy wsporczej na podłożu gruntowym za pomocą dwóch stóp fundamentowych F-1, zaprojektowanych z Betonu B25. Podeszwę i trzpień stopy zbroić podłużnie czterema prętami  $\varnothing 12$  z stali A-IIIN(RB500) i poprzecznie strzemionami  $\varnothing 6$  co 20cm z stali A-I (St3S). Ramę wsporczą przymocować do fundamentu F-1 na podlewce montażowej szybkowiążącej za pomocą kotew chemicznych z trzpień ze stali ocynkowanej ogniowo, o średnicy M12.

Jednostkę centralną opierać na ramie wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów dobranych zgodnie z kartą techniczną producenta.

Przed przystąpieniem do prac związanych z wykonaniem fundamentu należy wykonać badanie zagęszczenia gruntu w miejscu projektowanego posadowienia. W przypadku gdy stopień zagęszczenia gruntu będzie mniejszy niż  $ID=0,4$  należy zgłosić fakt projektantowi w celu dokonania rozwiązań zamiennych.

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych sprawdzić wymiary rzeczywiste obiektu i jednostek klimatyzacyjnych.

Położenie podłużnic i otworów montażowych do mocowania centrali sprawdzić/wykonanać na podstawie pomiarów dostarczonego agregatu wody lodowej.

Położenie oraz poziom montażu sprawdzić z branżą instalacyjną.

### 7.3 Wykonanie otworów dla przeprowadzenia instalacji

Dla przeprowadzenia kanału wentylacyjnego przez ścianę przy centrali nawiewnej należy wykonać otwór o gabarycie 80x40cm poprzez obustronne nacięcie muru piłą diamentową.

W ramach prac budowlanych w poziomie piwnicy należy wykonać w ścianie nowe otwory:

- Nadproże N-1 otwór w ścianie 50x40 dla przeprowadzenia przewodów.
- Nadproże N-2 otwór w ścianie 40x22 dla przeprowadzenia glikolu.

Długość oparcia nadproży min. 15,0cm. w przypadku złego stanu technicznego muru w strefie oparcia nadproży wykonać miejscowego przemurowania muru.

W tym celu nad projektowanymi otworami zamontować uprzednio nadproża stalowe z dwóch dwuteowników walcowanych IPN 140, ze stali St3S.

Sposób montażu nadproży wykonać ściśle wg niżej podanej technologii:

- podstemplować odcinki stropu, które wywierają naciski na odcinek muru w którym przewidziany jest montaż nadproży.
- Wykuć gniazda w miejscu oparcia belek i wylać poduszki betonowe o wymiarach 25x25cm i wysokości 20cm lub wykonać murowane z cegły pełnej klasy 15 MPa na zaprawie cementowej marki 10 MPa .
- Nad górną krawędzią projektowanego otworu wykuć z jednej strony bruzdę wyższą o około 4-6 cm od belki, przemyć ją mleczkiem cementowym i osadzić w niej dwuteownik.
- Przestrzeń pomiędzy środkiem belki a istniejącym murem wypełnić zaprawą cementową, wkładając belkę „na wcisk” .

- Belki od góry podklinować klinami i podkładkami stalowymi wywołując wstępne naprężenie w belce, wypełnić przestrzeń między górną stopką dźwigara a murem szybkowiążącą zaprawą montażową, silnie i dokładnie ubijając.
- Po stwardnieniu zaprawy wykuć bruzdę z drugiej strony i analogicznie osadzić drugi dwuteownik.

**Na początku, końcu i w połowie wysokości belek przewiercić otwory, przeprowadzić przez nie śruby M16 i ściągnąć belki. Wypełnić zaprawą gniazda podporowe.**

- Po stwardnieniu zaprawy można przystąpić do ostrożnego rozebrania ściany pod podciągami, obserwując wnikliwie zachowanie się konstrukcji.

Całość robót należy prowadzić utrzymując stemplowania elementów konstrukcyjnych. Po wykonaniu otworu metodami ręcznymi po wcześniej wykonanym obustronnym, nacięciu obrysu otworu na głębokość min 5,0cm, można przystąpić do stopniowego rozbierania stemplowań, w dalszym ciągu obserwując zachowanie elementów konstrukcyjnych. W razie objawów wskazujących na nieprawidłowości w pracy konstrukcji, należy przerwać roboty i nie usuwając stemplowań powiadomić nadzór budowlany.

Wszystkie nadproża stalowe zabezpieczyć ogniochronnie poprzez zastosowanie otuliny z obrzutki i tynku o łącznej minimalnej grubości 3,0cm, ułożonych na siatce stalowej.

Poziomy sytuowania nadproży sprawdzić z projektami branży instalacyjnej.

Pozostałe otwory wykonać otwornicami z koronką o odpowiedniej średnicy do projektowanego otworu.

Zakazuje się wykonywania otworów w prętowych elementach konstrukcji lub ich strefach podporowych.

#### **7.4 Fundament zbiornika buforowego**

Fundament zbiornika jako płytowy, żelbetowy o wymiarach 100x100x30cm. Fundament wykonać z betonu B25 zbrojonego krzyżowo dołem i górą prętami #10 ze stali A-IIIN (RB500W), ułożonymi co 15cm. zachować otulinę zbrojenia o wielkości 5,0cm dolną i 3,0cm na pozostałych płaszczyznach fundamentu. Górna powierzchnia płyty powinna być wykonana na takim poziomie aby po obłożeniu jej płytkami podłogowymi była zgodna z istniejącą posadzką.

Fundament wykonać po uprzednim usunięciu posadzki w miejscu jego lokalizacji, i miejscowym dogęszczeniu podłoża do wskaźnika  $I_s=0,98$ .

Jako wibroizolację fundamentu, zastosować obwodowo na wszystkich pionowych płaszczyznach monobloku, położonych poniżej górnej płaszczyzny posadzki, styropian ekstradowany o grubości 5,0cm.

Po wykonaniu fundamentu odtworzyć warstwy ewentualnie uszkodzonej posadzki, wykonać dylatację płytek w poziomie podłogi, a powierzchnię fundamentu obłożyć płytkami podłogowymi o fakturze i wymiarach zgodnych do istniejących.

Parametry styropianu ekstradowanego:

Gęstość objętościowa 30 Kg/m<sup>3</sup>

Chłonność wody po 24h 0,05%

Przepuszczalność  $\mu = 60$

Odkształcalność przy 180kPa 2,0%

Izolacja pozioma posadzki powinna się łączyć na zakład min 10cm z izolacją fundamentu.

Izolacja przeciwwilgociowa fundamentu wg. dalszej części opisu.

## **7.5 Podwieszenia przewodów instalacyjnych**

Wszystkie lokalizacje podparcia i zawieszenia przewodów instalacji klimatyzacji realizowane do istniejącej konstrukcji przed wykonaniem muszą być bezwzględnie konsultowane z projektantem konstrukcji na etapie wykonawstwa.

Podwieszenia rur realizować za pośrednictwem systemowych wsporników i wieszaków stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez ocynkowanie.

Rozstaw mocowań przewodów uzależnić od:

nośności wspornika/wieszaka (zgodnie ze specyfikacją producenta),

nośności kotew mocujących łączniki do konstrukcji obiektów (zgodnie ze specyfikacją producenta),

maksymalnego rozstawu łączników uzależnionego od średnicy rury  $L_{max}$ .



Na każdy wieszak/wspornik instalacyjny należy przewidzieć dodatkowe obciążenie montażowe  $P=1,5\text{kN}$ .

Ciężary wypełnionych przewodów:

DN250 – 96,81 kg,  $L_{\text{max}} = 3,0\text{m}$

DN100 – 23,3 kg,  $L_{\text{max}} = 3,0\text{m}$

DN80 – 15,17 kg,  $L_{\text{max}} = 3,0\text{m}$

Wieszaki/wsporniki instalacyjne montować do elementów konstrukcji za pomocą kołków z tuleją mosiężną.

Niedozwolone osadzanie kotew montażowych, kołków rozporowych i innych w dolnych strefach żeber płyt stropowych. Średnicę kołków dobrać w zależności od planowanego obciążenia wieszaka i siły przekazywanej na kołek warunków montażu i podłoża.

Właściwości techniczne kołków z tuleją mosiężną:

Gwint	M6	M8	M10	M12	M16
średnica tulei		D=8,0	D=10,0	D=12	D=16
D=20 mm					
minimalna grubość podłoża					
betonowego	5,0	5,6	6,6	7,6	9,0cm
głębokość otworu	28	33	38	43	50mm
nośność w podłożu	1,3	2,84	3,38	4,26	5,14kN
betonowym C20/25					
nośność w podłożu	0,89	2,06	2,27	2,27	2,27kN
(cegła pełna klasy 15MPa)					

Technologia stosowania kołków z tuleją wg kart technicznych producenta.

W przypadku innego podłoża należy zastosować kotwy o odpowiedniej charakterystyce, przeznaczone do stosowania w zaistniałych warunkach.

## 8. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych

Projektuje się zabezpieczenie konstrukcji stalowej poprzez cynkowanie ogniowe.

Wariantowo po uzyskaniu zgody inwestora i głównego projektanta można zastosować zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej zestawem malarskim przewidzianym dla środowiska przemysłowego. Kolorystyka w uzgodnieniu z projektantem.

Stopień czystości podłoża „2”.

### **Zestaw malarski 1 :**

Producent: Fabryka farb i lakierów MALCHEM Sółkowie 4, 05-650 Chynów

Nazwy materiałów malarskich zestawu:

- Podkład : farba poliwinylowa do gruntowania chemoodporna WINYGRUNT K10
- Nawierzchniowa farba poliwinylowa na powierzchnie stalowe i stalowe ocynkowane grubo powłokowa WINYMAX M

Grubość powłok (nominalnie)

- Podkład 100  $\mu\text{m}$
- Nawierzchniowa 100  $\mu\text{m}$

---

Całkowita grubość powłoki 200  $\mu\text{m}$

### **Zestaw malarski 2 :**

Producent: POLIFARB-ŁÓDŹ Sp. Z o.o., ul. 6 Sierpnia 100/102, 90-646 Łódź.

Nazwy materiałów malarskich zestawu:

- Podkład : TIXOKOR –G2 farba poliwinylowa do gruntowania przeciwrzeczna bezchromianowa iksotropowa
- Nawierzchniowa LOWISTAL farba poliwinylowo-akrylowa tiksotropowa

Grubość powłok (nominalnie)

- Podkład 100  $\mu\text{m}$
- Nawierzchniowa 100  $\mu\text{m}$

---

Całkowita grubość powłoki 200  $\mu\text{m}$

Rozpatrywać łącznie z "Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą powłok malarskich - KOR-3" oraz instrukcją ITB 305 „Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych „.

Po wykonaniu połączeń montażowych spawanych, wzdłuż wykonanych spoin, na szerokości 5 cm z każdej strony należy dokonać powtórnego zabezpieczenia antykorozyjnego zestawem malarskim o układzie warstw jak wyżej.

## **9. Izolacje fundamentów i zabezpieczenie elementów betonowych**

Izolację poziomą nowych fundamentów w postaci folii (lub papy asfaltowej) układanej na dnie wykopu, zabezpieczającej jednocześnie świeży beton w czasie wiązania przed odsączeniem wody zarobowej do gruntu.

Izolacja pionowa - Elementy betonowe oraz murowe stale stykające się z gruntem zagruntować 3 razy firmy „Izolacja Jarocin”. Prace należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5oC przy bezdeszczowej pogodzie. Dysperbit nie wymaga podgrzewania. Może być nakładany ręcznie lub mechanicznie na suche lub lekko zawilgocone podłoże (niedopuszczalne jest występowanie wody na podłożu). Powłokę hydroizolacyjną z DYSPERBITU można wykonywać po uprzednim oczyszczeniu podłoża z zanieczyszczeń. Podłoże murowe wyrównać tynkiem cementowym. Podłoża betonowe winny być zagruntowane DYSPERBITEM rozcieńczonym wodą w stosunku 1:1 lub zagruntowane roztworem asfaltowym do gruntowania. Powłoki wodochronne można wykonać po 24 godzinach od naniesienia powłoki gruntującej. Zaleca się, aby jednorazowo nanosić warstwę o grubości nie większej niż 1 mm. Powłoki należy uzyskiwać przez co najmniej dwukrotne nanoszenie masy (poza warstwą gruntującą). Alternatywnie pionowa izolacja przeciwwilgociowa – Abizol R+P

## 10. Uwagi końcowe

- W trakcie prac przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlano - montażowych tom I i III.
- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.
- Roboty betonowe należy prowadzić zgodnie z PN-63/B06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

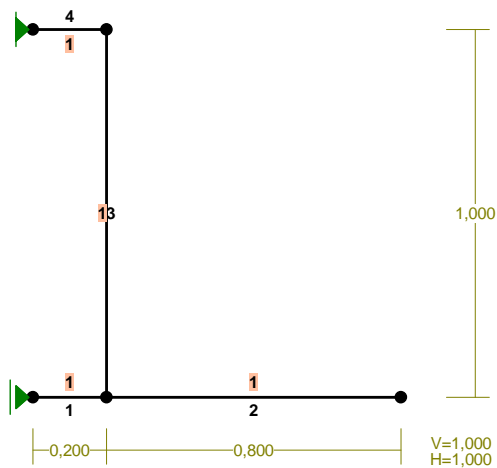
opracowanie:

mgr inż. Tomasz Bach

## 11. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe (wyciąg)

### Rama RC-1.

PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:20

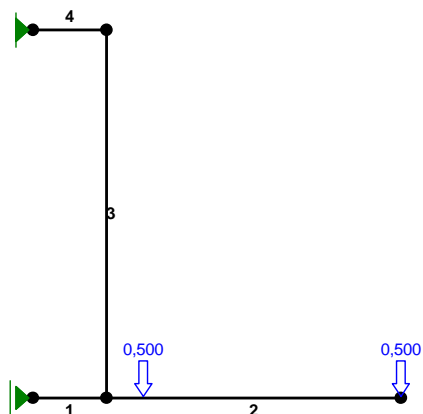


#### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,200	0,000	0,200	1,000	1 H 80x 80x 3.0~
2	00	2	3	0,800	0,000	0,800	1,000	1 H 80x 80x 3.0~
3	00	2	4	0,000	1,000	1,000	1,000	1 H 80x 80x 3.0~
4	00	4	5	-0,200	0,000	0,200	1,000	1 H 80x 80x 3.0~

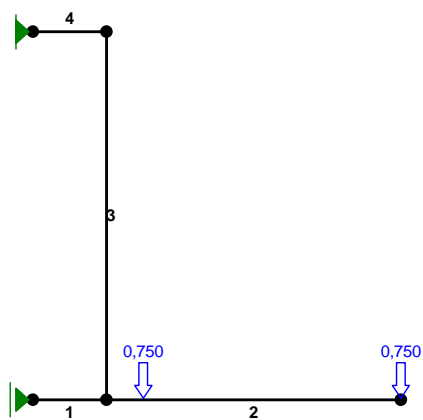
OBCIĄŻENIA: Skala 1:20



**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	A	"CENTRALA KLIMATYZACJI"		Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
2	Skupione	0,0	0,500		0,10	
2	Skupione	0,0	0,500		0,80	

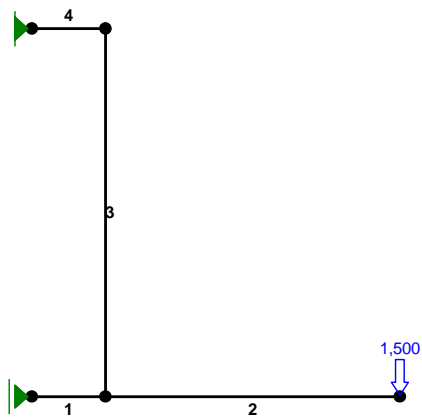
OBCIĄŻENIA: Skala 1:20



**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	B	"ŚNIEG"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Skupione	0,0	0,750		0,10	
2	Skupione	0,0	0,750		0,80	

OBCIĄŻENIA: Skala 1:20



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	C "OBSŁUGA"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
2	Skupione	0,0	1,500		0,80	

=====

**W Y N I K I**

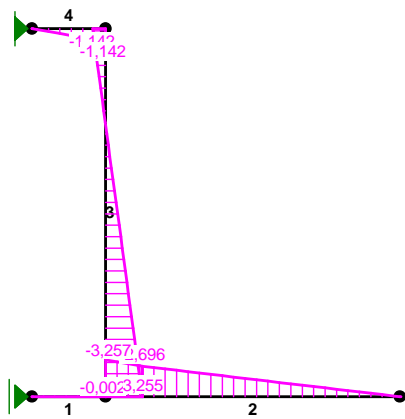
**Teoria I-go rzędu**

=====

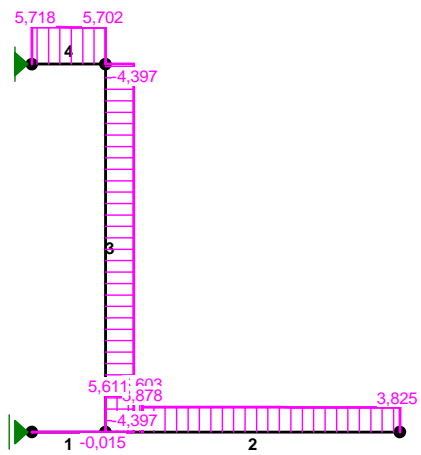
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - "CENTRALA KLIMATYZACJI"	Stałe		1,20
B - "ŚNIEG"	Zmienne 1	1,00	1,50
C - "OBSŁUGA"	Zmienne 1	1,00	1,40

MOMENTY: Skala 1:20

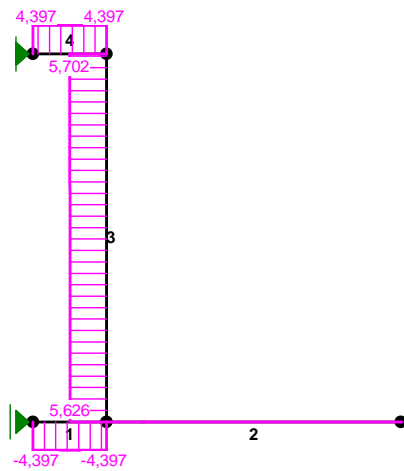


TNĄCE: Skala 1:20





NORMALNE: Skala 1:20

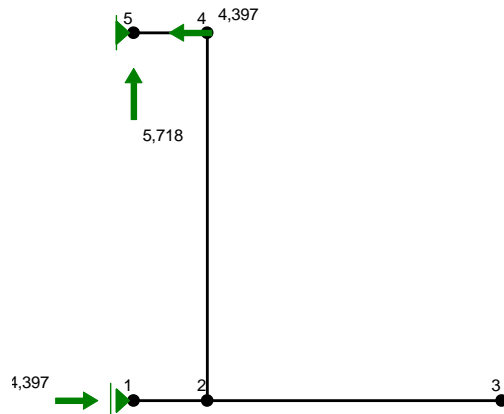


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	0,000	-4,397
	0,08	0,016	<b>-0,000*</b>	-0,001	-4,397
	1,00	0,200	-0,002	-0,015	-4,397
2	0,00	0,000	-3,257	5,611	-0,000
	1,00	0,800	0,000	3,825	-0,000
3	0,00	0,000	3,255	-4,397	5,626
	1,00	1,000	-1,142	-4,397	5,702
4	0,00	0,000	-1,142	5,702	4,397
	1,00	0,200	0,000	5,718	4,397

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:20

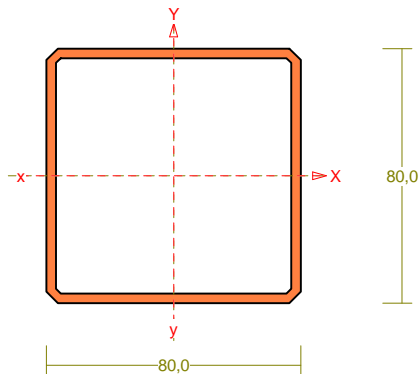


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	4,397	0,000	4,397	
5	-4,397	5,718	7,213	

## Pręt nr 3

Przekrój: H 80x 80x 3.0~



Wymiary przekroju:

$h=80,0$   $s=80,0$   $g=3,0$   $t=3,0$   $r=3,0$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_x=85,9$   $J_y=85,9$   $A=8,83$   $i_x=3,1$   $i_y=3,1$   $J_w=0,7$   
 $J_t=141,4$   $i_s=4,4$ .

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość  $f_d=215$  MPa dla  $g=3,0$ .

## Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,000$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABC

$M_x = -3,255$  kNm,  $V_y = -4,397$  kN,  $N = 5,626$  kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 158,0$  MPa  $\sigma_c = -145,3$  MPa.

## Naprężenia:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,000$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 158,0$  MPa  $\sigma_c = -145,3$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 6,4 \Delta\sigma = 151,6 \text{ MPa}$   $\psi_{ot} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 4,80 \text{ cm}^2$   $\tau = 9,2 \text{ MPa}$   $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\begin{aligned}\sigma_{et} &= \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 6,4 / 1,000 + 151,6 = 158,0 < 215 \text{ MPa} \\ \tau_{ey} &= \tau / \psi_{ov} = 9,2 / 1,000 = 9,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa} \\ \sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} &= \sqrt{158,0^2 + 3 \times 9,2^2} = 158,8 < 215 \text{ MPa}\end{aligned}$$

### Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 1,000$ ;  $x_b = 0,000$ .

Siała osiowa:  $N = 5,702 \text{ kN}$ .

Pole powierzchni przekroju:  $A = 8,83 \text{ cm}^2$ .

Nośność przekroju na rozciąganie:  $N_{Rt} = A f_d = 8,83 \times 215 \times 10^{-1} = 189,845 \text{ kN}$ .

Warunek nośności (31):

$$N = 5,702 < 189,845 = N_{Rt}$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,000$ .

- względem osi X

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 21,5 \times 215 \times 10^{-3} = 4,616 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{5,626}{189,845} + \frac{3,255}{1,000 \times 4,616} = 0,735 < 1$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,000$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 4,397 < 17,283 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 4,616 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{5,626}{189,845} + \frac{3,255}{4,616} = 0,735 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$ ,  $x_b = 1,000$ .

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 4,397 < 57,586 = 57,611 \times \sqrt{1 - (5,626 / 189,845)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

opracowanie:

mgr inż. Tomasz Bach

## 12. Oświadczenie projektantów

Oświadczamy, że zamienny Projekt Wykonawczy konstrukcji pod pompę ciepła oraz centrale wentylacyjną budynku Nadleśnictwa Gryfino, jest opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<b>Projektujący</b>	<b>Sprawdzający</b>
<b>mgr inż. Tomasz Bach</b>  LBS/0076/PWOK/09 spec. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń	<b>inż. Stanisław Bach</b>  uprawnienia w specjalności konstrukcji nr 7/75.