

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I. OPIS TECHNICZNY.</b>	str
1. Podstawa opracowania.	str
2. Zakres opracowania.	str
3. Dane techniczne budynku.	str
4. Instalacja wod. - kan.	str
4.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej.	str
4.2. Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji c.w.	str
5. Instalacja c.o.	str
5.1. Źródło ciepła – kotłownia gazowa.	str
5.2. Rurociągi, armatura, grzejniki.	str
5.3. Kompensacja wydłużeń cieplnych rur.	str
5.4. Obliczenia i dobór urządzeń.	str
6. Instalacja wentylacji mechanicznej	str.
6.1. Opis organizacji wymiany powietrza.	str.
6.2. Wykonanie.	str.
6.3. Czystość montażu.	str.
6.4. Rozruch i regulacja.	str.
6.5. Automatyka.	str.
7. Instalacja ciepła technologicznego.	str
9. Opis projektowanej instalacji gazowej.	str
10. Uwagi.	str
Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	str.

**II SPIS RYSUNKÓW**

<b>RYS. NR 1/S</b>	<b>Rzut parteru – kanalizacja sanitarna</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 2/S</b>	<b>Rzut piętra – kanalizacja sanitarna</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 3/S</b>	<b>Rzut piwnic – instalacja wodociągowa</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 4/S</b>	<b>Rzut parteru – instalacja wodociągowa</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 5/S</b>	<b>Rzut piętra – instalacja wodociągowa</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 6/S</b>	<b>Rzut piwnic – instalacja c.o.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 7/S</b>	<b>Rzut parteru – instalacja c.o.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 8/S</b>	<b>Rzut piętra – instalacja c.o.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 9/S</b>	<b>Rzut parteru – instalacja wentylacji i c.t.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 10/S</b>	<b>Rzut piętra – instalacja wentylacji i c.t.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 11/S</b>	<b>Rzut poddasza – instalacja wentylacji i c.t.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 12/S</b>	<b>Rzut dachu – instalacja wentylacji i kan. san.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 13/S</b>	<b>Rzut piwnic, kotłownia – instalacje technologiczne</b>	<b>skala 1:100</b>
<b>RYS. NR 14/S</b>	<b>Schemat technologii kotłowni</b>	
<b>RYS. NR 15/S</b>	<b>Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 16/S</b>	<b>Rozwinięcie instalacji c.o., c.t.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 17/S</b>	<b>Rozwinięcie instalacji wodociągowej i ppoż.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 18/S</b>	<b>Aksonometria instalacji gazowej</b>	<b>skala 1:100</b>
<b>RYS. NR 19/S</b>	<b>Przejsięcie przewodu gazowego przez przegrodę</b>	
<b>RYS. NR 20/S</b>	<b>Profil zewnętrznej instalacji kan. san.</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 21/S</b>	<b>Profil zewnętrznej instalacji wody</b>	<b>skala 1 :100</b>
<b>RYS. NR 22/S</b>	<b>Profil zewnętrznej instalacji c.o., c.t. i c.w.u.</b>	<b>skala 1 :100</b>

## OPIS TECHNICZNY

do P.B. wewnętrznych instalacji sanitarnych dla rozbudowa oraz przebudowa budynku przedszkola w Słońsku na terenie działki nr 1518 obręb ewid. 0037 Słońsk przy ul. Lipowej 15 w Słońsku.

### 1. Podstawa opracowania.

- Podkłady architektoniczno - budowlane
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Wytyczne projektowania instalacji wodociągowych z polietylenu
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z miedzi
- Obowiązujące normy i przepisy
- Projekt budowlany spełnia wymagania zawarte w artykule 5 „Prawa budowlanego” dotyczącego przepisów technicznych budowlanych, obowiązujących polskich norm, zasad wiedzy technicznej oraz ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich.

### 2. Zakres opracowania.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- instalację kanalizacji sanitarnej,
- instalację wody zimnej, ciepłej i ppoż.,
- instalację centralnego ogrzewania,
- instalację wentylacji,
- instalację gazową,
- kotłownię gazową,
- zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej,
- zewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej,
- zewnętrzną instalację centralnego ogrzewania.

### 3. Dane techniczne budynku.

Budynek rozbudowa oraz przebudowa składa się z parteru, I piętra i poddasza nieużytkowego. Rozbudowa przedszkola przewidziane jest na dwie grupy po 24 dzieci łącznie 96-cioro dzieci.

Dane liczbowe:

a) część istniejąca

Piwnica:	$F_U = 119,1 \text{ m}^2$
Parter:	$F_U = 318,7 \text{ m}^2$
I Piętro:	$F_U = 288,88 \text{ m}^2$
<u>Poddasze:</u>	<u><math>F_U = 93,85 \text{ m}^2</math></u>
ŁĄCZNIE:	$F_U = 820,45 \text{ m}^2$

b) część projektowana

Parter:	$F_U = 106,74 \text{ m}^2$
<u>I Piętro:</u>	<u><math>F_U = 106,94 \text{ m}^2</math></u>
ŁĄCZNIE:	$F_U = 213,68 \text{ m}^2$

### 4. Instalacja wod. - kan.

#### 4.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z przyborów w budynku zostaną odprowadzone za pomocą projektowanych leżaków kanalizacyjnych do istniejącego przykanalika sanitarnego i następnie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej na terenie działki Inwestora. **Instalację kanalizacyjną w budynku nadposadzkową zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PCV niskoszumowych.** Rury PCV w ziemi należy układać na podsypce z piasku o wysokości 10 cm. Wszystkie piony kanalizacyjne należy wyposażyć w rewizje. Piony kanalizacyjne w przypadku zmian kierunku wyposażyć w rewizje (powyżej zmiany kierunku), a górne końce pionów zakończyć wywiewkami

wyprowadzonymi nad dach. Piony odpowietrzające w miejscach włączenia umywalki wyposażono w zawory kanalizacyjne napowietrzające - ZP. Spadki wszystkich podejść kanalizacyjnych od przyborów do pionów powinny wynosić minimum 2%. W umywalni zaprojektowano kratkę ściekową przepływową do której podłączono odpływ ścieków z umywalki (będzie to zapobiegać wysychaniu zamknięć wodnych z kratki i wydostawaniu się wyciwów). Jako przybory sanitarne zastosowano:

1) sanitariaty dla dzieci

- umywalki 50 cm z otworem z półnogą – wysokość montażu 50 cm nad posadzką
- miski ustępowe lejowe o wysokości 33 cm z odpływem poziomym z deską sedesową z tworzywa wolnoopadająca, – lub równoważne
- brodziki natryskowe 90x90 cm .

#### 4.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Przewody rozprowadzające w węzłach sanitarnych zaprojektowano z rur polietylenowych z wkładką aluminiową pexALpex łączonych przez złączki zaciskowe, natomiast leżaki i piony z rur pexALpex z wkładką AL. Instalację wody zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji ciepłej wody prowadzić:

- przewody rozprowadzające w części nowo projektowanej w warstwach posadzkowych w warstwie izolacji posadzkowej podłogi, oraz w bruzdach a przewody podejściowe i rozprowadzające w węzłach sanitarnych w całym budynku prowadzić w izolacji cieplnej posadзки, przewody wody zimnej w izolacji zimnochronnej a ciepłej wody w izolacji ciepłochronnej (izoterm-flex 445 ze spienionego polietylenu o zamkniętej strukturze komórkowej). Na odgałęzieniach do poszczególnych węzłów sanitarnych zaprojektowano zawory odcinające kulowe (w szafkach podtynkowych) z drzwiczkami rewizyjnymi zamykanymi na klucz patentowy (wielkość drzwiczek maskujących dopasować do wielkości płytek glazury). Zaopatrzenie instalacji w ciepłą wodę w budynku odbywać się będzie dla toalet dla dzieci poprzez mieszacze ciepłej wody umieszczone bezpośrednio w węzle sanitarnym, w którym woda będzie pobierana. Zaprojektowano mieszacze (zawór mieszający do ciepłej wody) typu TVM-W 20 o średnicy Dn20 mm o wydajności 39 l/min – lub równoważne. Jako baterie umywalkowe zastosowano baterie stojące jednouchwytowe wodooszczędna bateria umywalkowa zużywająca maksymalnie 5,7 l/min wody. Jako baterie zlewozmywakowe zastosowano baterie jednouchwytowe wodooszczędne z regulatorem strumienia M24x1, maksymalny wydatek 5,7 l/min.

Zapotrzebowanie wody dla przedszkola wynosi 40,0 l dziennie na jedno dziecko z tego około 28 l to woda ciepła. Zużycie wody dla personelu wynosi 30l.

Zapotrzebowanie wody dobowe dla dobudowy wyniesie  $q = 2 \cdot 25 \times 40 + 2 \cdot 30 = 2060$  l/d

#### Obliczenie zapotrzebowania chwilowego wody:

Rodzaj przyboru	Wydajność l/s	Ilość przyborów z.w.	Ilość przyborów c.w.	Zimna woda n x q	Ciepła woda n x q
Umywalka	0,07	8	8	0,56	0,56
WC	0,13	6		0,78	0
Natrysk	0,15	2	2	0,3	0,3
		<b>16</b>		<b>1,64</b>	<b>0,86</b>

$$q = 0,698 \times (\Sigma qn)^{0,5} - 0,12$$

$$q_o = 0,698 \times (1,64 + 0,86)^{0,5} - 0,12 = 0,984 \text{ l/s} = 3,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{cw} = 0,698 \times (0,86)^{0,5} - 0,12 = 0,53 \text{ l/s} = 1,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z uwagi na to, że budynek wyposażony będzie w instalację wodociągową ppoż. z hydrantami o wydajności 1,0 l/s przy dwóch działających hydrantach daje to wydajność  $2 \times 1,0 = 2,0$  l/s = 7,2 m<sup>3</sup>/h do pomiaru ilości wody zimnej dopływającej do budynku odbywać się będzie za pomocą istniejącego wodomierz JS 6,0 Dn 32 mm  $q_{nom} = 6,0$  m<sup>3</sup>/h,  $q_{max.rob.} = 12,0$  m<sup>3</sup>/h.

W budynku zgodnie z wymogami ppoż. zaprojektowano instalację wodociągową przeciwpożarową nawodnioną, wyposażoną w zawory hydrantowe  $\phi$  25 w szafach hydrantowych naściennych HW-25N-20 SLIM wymiarach (szer.x wys.x gł.) 780x780x180 dla hydrantów wewnętrznych  $\phi$  25 z pojedynczym węzłem półsztywnym o długości 20 m.

W budynku zaprojektowano dwa hydrant wewnętrzne na wąż półsztywny  $\phi$  25 z prądownicą PW-25 wg PN-89/M-51028; EN-671, składające się z:

\* **typ HW-25N-20 SLIM - 2 kpl**

- zaworu hydrantowego  $\phi$ 25
- prądownicy PW-25/D6/D8/D10 wg EN-671
- zwijadła kompletnego wychylnego o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość,
- wąż półsztywny DN 25 wg EN-694 - 20 mb
- szafka naścienna o wymiarach 780x780x180
- zawór hydrantowy (kulowy lub pokrętny) DN 25
- korpus i drzwi szafki przystosowane do zawieszenia plomby,
- **rodzaj zamka:** uniwersalny - łączący w sobie cechy zamka euro i patentowego; otwarcie następuje po wyłamaniu pokrywy PCV lub przy pomocy klucza serwisowego;

szafki zamontować tak aby zawór hydrantowy znajdował się na wysokości 1,35 m nad posadzką. Instalację wody ppoż. od wejścia do budynku zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych, jest ona oddzielona od instalacji sanitarnej wody zaworem zwrotnym antyskażeniowym i zaworem kulowym odcinającym.

Na istniejącym odgałęzieniu na instalacji ppoż. zainstalowano zawór kulowy odcinający, odgałęzienie należy wyposażać dodatkowo w zawór zwrotny antyskażeniowy. Norma PN-EN1717 zalicza wodę w instalacji ppoż. do płynów 5 kategorii – płyn stanowiący zagrożenie dla człowieka z uwagi na obecność substancji mikrobiologicznych lub wirusowych jednak z uwagi na to, że zaprojektowano przewód cyrkulacyjny ppoż. zabezpieczający wodę przed zagniwaniem czyli można przyjąć, że instalacja jest okresowo płukana wodą w niej znajdująca się jest co najwyżej 2 kategorii. Zaprojektowano zawór antyskażeniowy EA251.

W celu zapobieżeniu niekontrolowanemu wypływowi wody z instalacji, na instalacji wody bytowej zaprojektowano zawór elektromagnetyczny, w stanie beznapięciowym pozostaje zamknięty. Po podaniu napięcia na cewkę elektromagnetyczną zaworu, zawór się otwiera pozwalając na przepływ wody do instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej. W przypadku pożaru, jeżeli w wewnętrznej instalacji hydrantowej nastąpi przepływ wody, urządzenia (presostat, lub sygnalizator przepływu cieczy) dają sygnał do zaworu elektromagnetycznego, który odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę.

Instalacja wodociągowa dla celów ppoż., ma zapewnić utrzymanie wymaganych parametrów na wypływie z zaworów hydrantowych na wyższych kondygnacjach tj. ciśnienia, które powinno wynosić 20 m sł. w. i wydajność 1,0 l/s dla hydrantów Dn25.

W celu zabezpieczenia wody ppoż. przed zagniwaniem zaprojektowano podłączenie instalacji wody z instalacji ppoż. do spłuczek ustępowych w węzłach sanitarnych na poszczególnych kondygnacjach, zgodnie z częścią rysunkową projektu. Z uwagi na możliwość wystąpienia zanieczyszczeń w wodzie zastosowano filtry siatkowe.

Przewody wody zimnej i ppoż. izolować izolacją o zamkniętych porach ze spienionego PE o grubości 6 i 10 mm – w celu zapobieżeniu wykraplaniu na powierzchni rur pary wodnej z powietrza. Przewody wody ciepłej izolować cieplną izolacją o zamkniętych porach ze spienionego PE o grubościach dla średnic rur De16 – De40 o gr. 25 mm, na ścianie i w brzdach Dn16 – Dn32 o gr. 13 mm.

## 5.Instalacja c.o.

### 5.1. Źródło ciepła – kotłownia gazowa.

#### BILANS CIEPLNY

##### A) istniejący budynek

a) zapotrzebowanie ciepła dla c.o.	56,872 kW
b) <u>zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji</u>	<u>23,1 kW</u>
Razem	<u>79,972 kW</u>

B) projektowany budynek

a) zapotrzebowanie ciepła dla c.o.	9,846 kW
b) średnie zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.	25,353 kW
c) <u>zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji</u>	<u>~10,2 kW</u>
<b>Łącznie</b>	<b><u>125,371 kW</u></b>

Zaprojektowano dodatkowo:

**kocioł gazowy wiszący, na gaz ziemny grupa E (dawniej GZ50) z zamkniętą komorą spalania, kondensacyjny CGB-75 o mocy nominalnej dla tem. 80/60C: 18,2– 70,1 kW z regulatorem/ modulem pogodowy z modulem uzupełniającym mieszacza, grupą pompową obiegu grzewczego CGB75/100, grupa bezpieczeństwa kotła z zaworami odcinającymi, manometrem i termometrami, system podłączeniowy dwóch kotłów CGB 75/100 w kaskadzie w wspólnym kolektorzy spalinowym, zależny od powietrza w pomieszczeniu. ( w obecnej sytuacji należy fabryczne ograniczenie mocy istniejącej CGB-100 i dołożonej CGB-75 na moc wyjściowa np. 2 x 65kW wg projektowanych potrzeb)**

Przewidziano, że źródłem ciepła dla budynku będzie kocioł gazowy wiszący, na gaz ziemny grupa E (dawniej GZ50) z zamkniętą komorą spalania kondensacyjny o parametrach jak wyżej o sprawności dla temp. 75/60C (Hi/Hs) 107/98 %, w istniejącym pomieszczeniu kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku współpracujący ściśle z istniejącym kotłem wiszącym o mocy nominalnej dla tem. 80/60C: 18,2– 91,9 kW. Kotłownia zasilać będzie obiekt w ciepło dla potrzeb grzewczych budynku, w ciepło dla potrzeb wentylacji mechanicznej oraz w ciepłą wodę użytkową. Kotłownia będzie pracowała w układzie zamkniętym o parametrach 75/65 °C i temp. wody użytkowej 55/60°C. Stałą różnicę ciśnień w instalacji zapewnią pompy obiegowe elektroniczne z regulowaną różnicą ciśnienia dyspozycyjnego zamontowane na obiegach grzewczych. Odprowadzenie spalin z kotła gazowego zaprojektowano za pomocą systemu komina spalinowego dla kotłów kondensacyjnych spalania ze stali kwasoodpornej  $\phi 160$  mm, o wysokości ~ 15,0 m n.p. posadzki kotłowni, który należy zamontować w miejscu istniejącego komina dwupłaszczyznowego zaizolować wełną mineralną o gr 30mm i zabudować 2x1,5 mm płytami regips ognioodpornymi.

#### Zabezpieczenie układu kotła.

Kotłownia została zabezpieczona naczyniem wzbiorczym przeponowym zgodnie z PN - 91/B - 02414  
DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO

##### pojemność zładu

$$V_{zl} = V_{inst.} + V_k$$

$V_{inst.}$  z obliczeń wynosi istniejącego 630L, projektowanego c.o. 284 l, projektowanego c.t. 50 l

$V_k$  – pojemność wodna kotła istniejącego 5 l projektowanego

$$V_{zl} = 630 + 284 + 50 + 5 + 5 = 974 \text{ l}$$

$$V_{zl} = 0,974 \text{ m}^3$$

▲ minimalna pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = V_{zl} \times \rho \times \Delta V$$

$$V_u = 0,974 \times 999,7 \times 0,0287 = 28 \text{ dm}^3$$

▲ minimalna pojemność całkowita naczynia z uwzględnieniem rezerwy :

$$V_n = 28 \times (2,5 + 1) / (2,5 - 1,5) = 98 \text{ dm}^3$$

▲ powiększenie minimalnej pojemności naczynia wzbiorczego o rezerwę na ubytki eksploatacyjne wody

$$V_{ur} = V_u + V_{zl} \times E \times 10$$

$$V_{ur} = 28 + 0,974 \times 1,0 \times 10 = 37,7 \text{ dm}^3$$

▲ pojemność całkowita naczynia z uwzględnieniem rezerwy :

$$V_n = 37,7 \times (2,5 + 1) / (2,5 - 1,5) = 132 \text{ dm}^3$$

Dobrano: **naczynie wzbiorcze zamknięte przeponowe o poj. całkowitej 140 dm<sup>3</sup>, maksymalne ciśnienie pracy 6 bar, maksymalna temperatura pracy 120°C, maksymalne obciążenie membrany 70°C, Pstat. = 0.15MPa, Prob. = 0.25MPa średnicy 480 mm, wysokość 860 mm**

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA NA KOTLE.

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \times Q/r$$

r dla ciś. 3,0 bara wynosi 2 133,4 kJ/kg

$$m = 3600 \times 70,1 / 2133,4 = 118,3 \text{ kg/h} = 0,0329 \text{ kg/s}$$

Teoretyczna jednostka przepustowości zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1458 \times p_1$$

$$p_1 = 0,30 + 0,1 = 0,40 \text{ MPa}$$

$$q_m = 1458 \times 0,40 = 583 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

Pole wypływu:

$$F = m / (q_m \times \alpha)$$

∠ dla zaworu membranowego SYR typ 1915 Dn 20 wynosi  $0,9 \times 0,55 = 0,495$

$$F = 0,0329 / (583 \times 0,495) = 0,000114 \text{ m}^2 = 114 \text{ mm}^2$$

$$d = 12,0 \text{ mm}$$

Przyjęto: **zawór membranowy SYR typ 1915 Dn 20, d. 14 mm, ciś. początku otwarcia 3,0 bara**

## 5.2. Rurociągi, armatura, grzejniki.

Rozdział ciepła w nowej części budynku odbywa się będzie za pomocą rur rozprowadzających prowadzonych w podłodze z polietylenu z wkładką aluminiową pexALpex w warstwie izolacji cieplnej podłogi w izolacji cieplnej, do grzejników, w starej części za pomocą pionów. Każdy grzejnik wyposażony będzie w przygrzejnikowy zawór termostatyczny, a na powrotach z wszystkich grzejników zaprojektowano kątowe zawory powrotu (umożliwiające łatwy demontaż grzejników oraz dodatkową regulację ich wydajności).

### Elementy instalacji c.o.

Instalację zaprojektowano z następujących materiałów:

- rury
  1. technologia kotłowni z rur miedzianych o połączeniach lutowanych
  2. kotłownia i piwnice: pexALpex alternatywnie polipropylen PP3 z wkładką aluminiową
  3. rozprowadzenia i podejścia do grzejników – z rur pexALpex
- grzejniki COMPAKT z podejściem z boku oraz (z zaworami termostatycznymi) i podejściem od dołu (lub równorzędnej klasy)
- zawory termostatyczne przygrzejnikowe,
- głowice termostatyczne grzejnikowe,
- kątowe zawory powrotu ze wstępną nastawą (dla grzejników kompaktowych), z funkcją opróżniania i napełniania, miękkouszczelniane, (lub równorzędnej klasy)

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą odpowietrzników przy grzejnikach, na rozdzielaczach w szafkach oraz odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji. Wszystkie rurociągi c.o. w tym gałazki grzejnikowe zaizolować cieplnie.

Dla celów grzewczych c.o. budynku dobudowy zostaną wykonane dwa nowe obiegi grzewcze:

**IV obieg: projektowana dobudowa budynku** – zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb c.o. **9,846 kW,**

**V obieg: ciepło technologiczne dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej** **10,2 kW,**

oprócz istniejących obiegów w kotłowni:

I obieg: stara część budynku – zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb c.o. ~20,4 kW

II obieg: nowa część budynku – zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb c.o. ~36,5 kW

III obieg: ciepło technologiczne dla nagrzewnic central wentylacyjnych 23,1 kW

Projektowana instalacja c.o. jest instalacją wodną, pompową, dwururową pracującą w systemie zamkniętym o parametrach czynnika grzejącego 55/45°C. Przewody rozprowadzające c.o. i c.t. dla projektowanej części zostaną poprowadzone zewnętrzną instalacją c.o. w ziemi na zewnątrz budynku rurami preizolowanymi

### Zewnętrzne instalacje cieplne – roboty montażowe.

Zasilanie budynku zaprojektowano za pomocą rur giętkich preizolowanych, z polietylenu o wysokiej gęstości (PE-HD) usieciowany peroksydowo PEX-a z barierą antydyfuzyjną SDR 11 typu:

- ciepła woda: giętkie rury preizolowane, podwójne na ciś. 10 barów  $\phi 32+22/111$ , 25+16 średnicy zewnętrznej D 113x2,4, minimalny promień gięcia rury 0,9 m, pojemność rury wewnętrznej 0,423 + 0,201 l/m, ciężar 1,95 kg/m.

- centralne ogrzewanie: giętkie rury preizolowane, podwójne na ciś. 6 barów  $\phi$  32+32/113, DN 25+25 średnicy zewnętrznej D 113x2,4, minimalny promień gięcia rury 0,9 m, pojemność rury wewnętrznej 2 x 0,53 l/m, ciężar 1,87 kg/m.
- ciepło technologiczne: giętkie rury preizolowane, podwójne na ciś. 6 barów  $\phi$  25+25/90, DN 20+20 średnicy zewnętrznej D 93x2,2, minimalny promień gięcia rury 0,8 m, pojemność rury wewnętrznej 2 x 0,32 l/m, ciężar 1,34 kg/m.

Instalację zaprojektowano na głębokości zapewniającej przykrycie wierzchu rury 0,6 m, rury należy ułożyć ze spadkiem w kierunku do budynku kotłowni ( możliwość odwodnienia i odpowietrzenia). Roboty montażowe instalacji wykonać zgodnie z instrukcją montażu rur wybranego producenta systemu rur preizolowanych.

### 5.3. Kompensacja wydłużeń cieplnych rur. Rurociągi, armatura, grzejniki.

Sposób prowadzenia rur musi zapewnić kompensację wydłużeń cieplnych rur. W związku z tym na długich ciągach leżaków zaprojektowano kompensację zgodnie z częścią rysunkową. Przy wykonywaniu kompensacji instalacji należy zwrócić uwagę na zachowanie prawidłowych długości ramion kompensacji  $L_s$  zgodnie z częścią rysunkową. Zaprojektowany sposób prowadzenia rur zapewni kompensację wydłużeń cieplnych rur. Krytycznymi miejscami instalacji jest każda zmiana kierunku oraz każde odgałęzienie. W obu przypadkach bardzo ważne jest pozostawienie właściwej długości swobodnego odcinka przejmującego wydłużenie przewodu. Mocowanie przewodów powinno zapewniać ich pewne umocowanie do konstrukcji budowlanej a jednocześnie umożliwić swobodny przesuw podłużny.

### 5.4. Obliczenia i dobór urządzeń.

Szczegółowy dobór urządzeń należy wykonać w projekcie wykonawczym.

#### 5.4.1. Obliczenie strat ciepła dla ogrzewania dla projektowanej dobudowy.

##### Zapotrzebowania

Obliczenia strat ciepła przeprowadzono za pomocą programu komputerowego OZC.

Założenia do obliczeń

- ogrzewanie wodne, pompowe
- obliczeniowa temperatura wody 55/45 °C
- strefa klimatyczna II

<b>Projektowane obciążenie cieplne budynku</b>	<b>9,846</b>	<b>kW</b>
Kubatura ogrzewana	<b>582</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Powierzchnia ogrzewana budynku	<b>233</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła na m <sup>2</sup> :	<b>42,3</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła na m <sup>3</sup> :	<b>16,9</b>	<b>W/m<sup>3</sup></b>

Zaprojektowane przegrody budowlane zgodnie z PB Architektury spełniają wymogi z obowiązujących Warunków Technicznych i są równe lub niższe od wynikających z w/w dokumentów, i tak:

- ściana zewnętrzna  $U = 0,18 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- strop nad piętrem  $U = 0,18 \text{ W/m}^2 \text{ K} = 0,18 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- okna w pomieszczeniach o  $t_i > 16^\circ\text{C}$ :  $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K} < K = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- drzwi w przegrodach zewnętrznych:  $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 1,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- strop nad parterem w. dywanowa  $U = 0,73 \text{ W/m}^2$  bez wymagań
- strop nad parterem gres  $U = 0,94 \text{ W/m}^2$  bez wymagań
- ściana wewnętrzna o gr. 24 cm przy  $t_i > 16^\circ\text{C}$ :  $U = 1,64 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 3,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- ściana wewnętrzna o gr. 12 cm przy  $t_i > 16^\circ\text{C}$ :  $U = 2,37 \text{ W/m}^2 \text{ K} < 3,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- posadzka na gruncie  $U = 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K} = 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Współczynniki przenikania ciepła dla przyjętych przegród spełniają obowiązujące warunków technicznych w związku z tym można stwierdzić, że budynek spełnia wymagania energooszczędności.

#### 5.4.2. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb wentylacji mechanicznej



Zapotrzebowanie ciepła dla celów wentylacji sal zabaw dzieci:  $Q = 10,2 \text{ kW}$

#### 5.4.3. Zapotrzebowanie ciepła dla przygotowania ciepłej wody

Dane techniczne dla przedszkola obsada:

1. Ilość dzieci	$= 4 \times 24 = 96 + 2 \times 25 =$	<b>146 dzieci</b>
2. Ilość nauczycieli	$= 4 \text{ grupy} \times 2 = 8 + 2 \times 2 =$	<b>12 nauczycieli</b>
3. Personel kuchni		= 4 osoby
4. Personel biurowy		= 2 osoby
5. Łącznie obsługa		<b>= 18 osób</b>

#### - ogólne zapotrzebowanie ciepłej wody dla przedszkola

- przy dziennym przebywaniu wynosi 28 l/dziecko

\* średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u.

$$Q_{\text{dśr}} = 146 \times 28 + 18 \times 15 = \mathbf{4358 \text{ l/d}}$$

\* średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. dla doboru urządzeń:

$$q_{\text{hśr}} = q_{\text{dśr}}/t = 4358/10 = \mathbf{436 \text{ l/h}}$$

\* średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.

$$Q_{\text{cwśr}} = 436 \times 1,163 \times 50 = \mathbf{25\,353 \text{ W}}$$

\* maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.

$$N_h = 3,0$$

$$q_{\text{hmax}} = q_{\text{hśr}} * N_h = 436 * 3 = 1308 \text{ l/h}$$

\* maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.

$$Q_{\text{hmax}} = 1308 \times 50 \times 1,163 = \mathbf{76,06 \text{ kW}}$$

- jako podgrzewacz c.w. zastosowano:

**podgrzewacze ciepłej wody SE-2 400 o poj. 380 dm<sup>3</sup> i wydajności 48 kW, wydatek trwały ciepłej wody o temp. 45 °C dla temp. Zasilania 80/60C wynosi 1000 l/h, powierzchnia grzejna węzownicy 1,8 m<sup>2</sup>, wymiary: średnica z izolacją 670 mm, wysokość całkowita 1800 mm, średnica króćców zas./pow. zimna i ciepła woda 1", cyrkulacja 3/4 ''.**

**DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA NA PODGRZEWACZU C.W.U. wg PN-82/M-74101**

Teoretyczna jednostka przepustowości zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1\,414,5 \times [(0,6 \times 1,1 - 0) \times 1000]^{0,5} = 34\,648 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$Q = q_{\text{obl.}}$$

istniejące przedszkole  $n \times q = 3,4$ ; proj. przedszkole  $n \times q = 0,86$

$$q_{\text{obl}} = 0,698 \times (3,4 + 0,86)^{0,5} - 0,12 = 1,32 \text{ l/s} = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q = q_{\text{obl.}} = 1,32 \text{ kg/s}$$

$$\alpha = 0,9 * \alpha_{\text{rz}} = 0,9 * 0,20 = 0,18$$

Pole wypływu:

$$F = Q / (q_m * \alpha) = 1,32 / (34648 * 0,18) = 0,00021 \text{ m}^2$$

$$d = 16,4 \text{ mm}$$

Przyjęto: **zawór membranowy SYR typ 2115 Dn 25 d<sub>o</sub> 20 mm ciś. początku otwarcia 6,0 bara**  
**Przed wzrostem ciśnienia w podgrzewaczu zabezpieczono podgrzewacz ciśnieniowym**  
**naczyniem zbiorczym dla wody pitnej D 40 o poj. 40**

#### 5.4.4. DOBÓR POMP.

Zgodnie z dyrektywą 2009/125/WE dobrano pompy w klasie A dla których współczynnik efektywności energetycznej EEI nie będzie przekraczał 0,23. Parametry dobranych pomp:

- klasa sprawności energetycznej: A
- regulowane elektronicznie,
- bezdławnicowe pompy obiegowe o najniższych kosztach eksploatacji, do montażu w rurociągu.

- z wbudowanym elektronicznym regulatorem mocy do stałej/zmiennej różnicy ciśnień. Pokrywy izolacji termicznej w wersji standardowej. Standardowo wyposażona w jednoprzyciskowy moduł obsługowy do sterowania następującymi funkcjami:

- Zał./wył. pompy
- Wybór rodzaju regulacji:
  - dp-c (stała różnica ciśnień)
  - dp-v (zmienna różnica ciśnień)
  - dp-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury) za pomocą monitora IR/modułu IR, magistrali Modbus, BACnet, LON lub Can
- Tryb nastawnika (ustawienie stałej prędkości obrotowej)
- Praca z automatycznym obniżeniem nocnym (autopilot)
- Ustawienie wartości zadanej lub prędkości obrotowej
- graficzny wyświetlacz pompy ze wskaźnikiem obrotowym, umożliwiającym poziome lub pionowe ustawienie modułu, pokazujący:
  - Stan roboczy
  - Rodzaj regulacji
  - Wartość zadaną różnicy ciśnień lub prędkości obrotowej
  - Komunikaty o błędach i komunikaty ostrzegawcze
- Silnik synchroniczny zgodny z technologią ECM o najwyższym stopniu sprawności i wysokim momencie rozruchowym, z automatyczną funkcją zabezpieczenia przed zablokowaniem i wbudowanym pełnym zabezpieczeniem silnika.
- Świetlna sygnalizacja awarii, bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacja awarii, złącze na podczerwień do komunikacji bezprzewodowej za pomocą urządzenia do obsługi i serwisu monitor IR/modułu IR firmy Wilo.
- Gniazdo do modułów z interfejsami do systemu automatyzacji w budynkach GA lub do sterowania pompami podwójnymi
- Korpus pompy z żeliwa szarego z powłoką kataforetyczną, wirnikiem z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wałem ze stali nierdzewnej z węglowymi łożyskami ślizgowymi impregnowanymi metalem.

#### a) Pompa obiegu c.o. dla przedszkola - część projektowana

zapotrzebowanie ciepła 9846 W

^ wydajność pompy:

$$V = (9846) / (1,163 * 10 * 985) = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

^ wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p.c.o.} = \Delta H_{\text{rozdz.-sprzeglo.}} + (\Delta H_{\text{inst.}} + \Delta H_{\text{zaw.trój..}})$$

$$H_{p.c.o.} = 20,6 + (22 + 4,6) = 47,2 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę: **bezdławnicową, obiegową elektroniczną, bezdławnicowa z króćcami gwintowanymi, o wydajności 0,86 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 47,5 kPa PN 10 bar temp. do 110°C, jednofazową 1~230V/50Hz o poborze mocy N<sub>s</sub> = 85W, stopień ochrony: IP 44, przyłącze rury: Rp1 /PN10, klasa sprawności energetycznej: A;**

Z silnikiem w technice ECM odpornym na prąd przy zablokowaniu i zintegrowana, elektroniczna regulacja wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, z możliwością wyboru rodzaju regulacji do optymalnego dopasowania wydajności: dp-c (stała różnica ciśnień), dp-v (zmienna różnica ciśnień), dp-T (różnica ciśnień z uzależnieniem od temperatury); możliwość uruchamiania za pomocą monitora IR /modułu IR, LON lub CAN. Praca z nastawnikiem ręcznym przy nastawionej prędkości obrotowej (praca ze stałą prędkością obrotową). Automatyczna praca z obniżeniem wydajności. Automatycznej pracy z obniżeniem, nastawiania wartości zadanej lub nastawiania prędkości obrotowej. Zintegrowane zabezpieczenie silnika. Sygnalizacja świetlna i styk do zbiorczej sygnalizacji awarii, graficzny, odchylny wyświetlacz pompy, programowanie za pomocą panelu obsługi ręcznej lub monitora, interfejs w podczerwieni do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniem obsługowym na podczerwień, Komunikacja pompy z systemem automatyzacji w budynkach za pomocą modułów wtykowych dodatkowego wyposażenia.

Automatyczna praca z obniżeniem wydajności. Zintegrowane zabezpieczenie silnika.

#### b) Pompa obiegu C.T. - część projektowana

zapotrzebowanie ciepła  $23,1 + 10,2 = 33,3$  kW (zapotrzebowanie ciepła dla c.t. Dobudowy 10,2kW)

▲ wydajność pompy:

$$V = (33300) / (1,163 * 10 * 985) = 3,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

▲ wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p.c.t.} = \Delta H_{\text{rozdz.-sprzeglo.}} + (\Delta H_{\text{ob.rozdz.}} + \Delta H_{\text{inst.c.t.}})$$

$$H_{p.c.o.} = 7,8 + 17,7 + 22 = 47,5 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę: **bezdławnicową, obiegową elektroniczną, bezdławnicowa z króćcami gwintowanymi, o wydajności 3,38 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 47,5 kPa PN 10 bar temp. do 110°C, jednofazową 1~230V/50Hz o poborze mocy  $N_s = 85$ W, stopień ochrony: IP 44, przyłączy rury: Rp1 /PN10, klasa sprawności energetycznej: A;**

Z silnikiem w technice ECM odpornym na prąd przy zablokowaniu i zintegrowana, elektroniczna regulacja wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, z możliwością wyboru rodzaju regulacji do optymalnego dopasowania wydajności: dp-c (stała różnica ciśnień), dp-v (zmienna różnica ciśnień), dp-T (różnica ciśnień z uzależnieniem od temperatury); możliwość uruchamiania za pomocą monitora IR /modułu IR, LON lub CAN. Praca z nastawnikiem ręcznym przy ustawionej prędkości obrotowej (praca ze stałą prędkością obrotową). Automatyczna praca z obniżeniem wydajności. Automatycznej pracy z obniżeniem, nastawiania wartości zadanej lub nastawiania prędkości obrotowej. Zintegrowane zabezpieczenie silnika. Sygnalizacja świetlna i styk do zbiorczej sygnalizacji awarii, graficzny, odchylony wyświetlacz pompy, programowanie za pomocą panelu obsługi ręcznej lub monitora, interfejs w podczerwieni do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniem obsługowym na podczerwień, Komunikacja pompy z systemem automatyzacji w budynkach za pomocą modułów wtykowych dodatkowego wyposażenia.

Automatyczna praca z obniżeniem wydajności. Zintegrowane zabezpieczenie silnika.

#### c) Pompa obiegu dla przygotowywania ciepłej wody

▲ zapotrzebowanie ciepła 48 000 W

▲ wydajność pompy:

$$V = 48\,000 / (1,163 * 10 * 975) = 4,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

▲ wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p.c.w.} = \Delta H_{\text{rozdz.-sprzeglo.}} + (\Delta H_{\text{inst.}} + \Delta H_{\text{wym.c.w.}})$$

$$H_{p.c.w.} = 7,8 + 31,7 + 9,2 = 48,7 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę: **obiegową elektroniczną, PN 10 bar temp. do 110°C, jednofazową 1~230V/50Hz o mocy  $N_s = 130$ W, stopień ochrony: IP 44, przyłączy rury: Rp1 /PN10, klasa sprawności energetycznej: A; Stratos 25/1-8 RG lub równoważna**

#### d) Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody

▲ zapotrzebowanie ciepłej wody  $q = 1,32$  l/s

▲ wydajność pompy:

$$V_{\text{cyrk.}} = 0,2 * q_{\text{c.w.u.}} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{cyrk.}} = 0,2 * 1,32 = 0,264 \text{ l/s} = 0,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę: **obiegową elektroniczną, bezdławnicową z króćcami gwintowanymi, o wydajności 0,95 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 10,0 kPa PN 10 bar temp. do 65°C, jednofazową 1~230V/50Hz o poborze mocy  $N_s = 59$ W, stopień ochrony: IP 44, przyłączy rury: Rp1 /PN10, klasa sprawności energetycznej: A;**

Synchroniczny silnik odporny na prąd przy zablokowaniu z techniką ECM o bardzo dużej sprawności i z dużym momencie rozruchowym, wraz z automatyczną funkcją deblokady. Ze zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności, uzależnioną od różnicy ciśnień. Automatyczna praca z obniżeniem wydajności. Nastawianie wartości zadanej za pomocą "czerwonego pokrętkła". Zintegrowane zabezpieczenie silnika.

Korpus pompy: G-CuSn 5 Zn Pb, wirnik: PP + G/F 40 %, wał: stal nierdzewna. Seryjnie z pokrywami izolacji cieplnej.

#### e) Pompa obiegu wewnętrznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

zapotrzebowanie ciepła 10,2 kW

▲ wydajność pompy:

$$V = (10200) / (1,163 * 10 * 985) = 0,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

▲ wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p.N.c.t.} = \Delta H_{\text{rozdz.-sprzeglo.}} + (\Delta H_{\text{ob.rozdz.}} + \Delta H_{\text{inst.c.t.}})$$

$$H_{p.c.o.} = 54,0 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę: **bezdławnicową, obiegową elektroniczną, bezdławnicowa z króćcami gwintowanymi, o wydajności 0,89 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 54,0 kPa PN 10 bar temp. do 110°C, jednofazową 1~230V/50Hz o poborze mocy N<sub>s</sub> = 40W, stopień ochrony: IP 44, przyłączy rury: Rp1 /PN10, klasa sprawności energetycznej: A;**

Z silnikiem w technice ECM odpornym na prąd przy zablokowaniu i zintegrowana, elektroniczna regulacja wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, z możliwością wyboru rodzaju regulacji do optymalnego dopasowania wydajności: dp-c (stała różnica ciśnień), dp-v (zmienna różnica ciśnień), z wyświetlaczem LC ze wskazaniem bieżącego poboru mocy w watach i skumulowanego zużycia energii w kilowatogodzinach. Automatyczna praca z obniżeniem wydajności. Zintegrowane zabezpieczenie silnika.

#### DOBÓR ZAWORÓW TRÓJDROGOWYCH.

##### A) DLA OBIEGU C.O. dla przedszkola - część projektowana

zapotrzebowanie ciepła 9846 W

▲ wydajność pompy:

$$V = (9846) / (1,163 * 10 * 985) = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

▲ spadek ciśnienia w obiegu kocioł zawór  $\Delta p = 0,1$  bar - zalecany autorytet zaworu

$$A = 0,5 \text{ (minimalny } 0,3)$$

▲ spadek ciśnienia na zaworze trójdrogowym

$$\Delta p_{100} = (A / (1 - a)) * \Delta p_{c.o.} = (0,5 / (1 - 0,5)) * 0,1 = 0,1 \text{ bar}$$

$$k_{vS} = 0,86 / (0,1)^{0,5} = 2,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano: **zawór trójdrogowy firmy HONEYWELL typ DR 20 GMLA Dn = 20 mm k<sub>vS</sub> = 6,3m<sup>3</sup>/h silownikiem VMM 20**

▲ rzeczywisty opór zaworu  $\Delta p_{100} = 0,86^2 / 6,3^2 = 0,019$  bara

▲ rzeczywisty autorytet zaworu  $A = 0,019 / (0,1 + 0,019) = 0,16$

#### Wentylacja kotłowni.

W kotłowni wentylacja z kanałem nawiewnym Z-towy 315x160mm sprowadzony 0,3m nad poziom posadzki i zakończony kratką nawiewną 315x200mm, natomiast funkcję wywiewną realizuje istniejący kanał wentylacyjny murowany na którym zaprojektowano kratkę wywiewną 140x200mm zamontowaną pod sufitem kotłowni.

Wymagana wielkość kanału nawiewnego  $F = (91,8 + 70,1) \times 5 = 810 \text{ cm}^2$

Istniejący kanał nawiewny należy wymienić na kanał o przekroju : **30x30cm** i sprowadzić 0,3 m na posadzkę kotłowni, na czerpnię o wymiarach 300x300mm zewnątrz kanał zabezpieczyć c

Wymagana wielkość kanału wywiewnego  $F = 0,25 \times 810 = 202,5 \text{ cm}^2$

Istniejący kanał wywiewny o przekroju : 17x14 cm z kratką 14x24 jest wystarczający.

#### Wytyczne budowlane i elektryczne dla kotłowni.

Przejścia przewodów instalacji przez przegrody budowlane kotłowni wykonać wymaganej o odporności ogniowej 60 minut. Instalacje przechodzące przez ściany kotłowni należy wykonać jako szczelne. Wyłącznik główny energii elektrycznej do kotłowni umieścić poza pomieszczeniem kotłowni, przed wejściem do kotłowni. Doprowadzić zasilanie energii elektrycznej do kotła i pomp.

#### Wytyczne p.poż.

Budynek jest zaliczony do kategorii zagrożenia ludzi ZLII. Kotłownia gazowa nie jest pomieszczeniem zagrożonym wybuchem. W kotłowni powinna być instrukcja obsługi urządzeń technologicznych wraz z opisem postępowania w przypadku niebezpiecznego stanu ich pracy lub miejscowych zagrożeń. Pracowników sprawujących dozór techniczny nad kotłownią należy przeszkolić w zakresie ochrony przeciwpożarowej i zapoznać z instrukcją j. w.

Kotłownię zaopatrzyć w znaki bezpieczeństwa zgodnie z PN - 92 / N - 01256/01 :

- znak nr 11 "gaśnica - szt. 1
- znak nr 18 "palenie tytoniu wzbronione" - szt. 1
- zgodnie z PN 92 / N - 01256 / 02
- znak nr 3 "wyjście ewakuacyjne" - szt. 1

Instalację elektryczną oświetleniową dla kotłowni o mocy 100,0 kW wykonać zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP-24 jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem.

Pomieszczenie kotłowni zaopatrzyć w gaśnicę proszkową typu ABC o wymaganej masie środka gaśniczego 2 kg zaleca się 6 kg typu GP - 6x lub GP – 6z.

## 6. Instalacja wentylacji.

### 6.1. Opis organizacji wymiany powietrza.

W pomieszczeniach na parterze projektuje się:

**I Sale zabawy dzieci oraz szatnia i pracownia** - wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną .

W skład układu wentylacyjnego wchodzi:

- centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna, stojąca, w wykonaniu wewnętrznym z odzyskiem ciepła - rotor higroskopijny, z utrzymaniem stałego wydatku / ciśnienia, kontrolą CO<sub>2</sub>; nagrzewnicą wodną 10,2 kW – 75/65 °C, filtrami kieszeniowymi klasy F5/F5, wentylatory elektronicznie komutowane EC, tłumikami szumu 750mm/750mm; konstrukcja: szkieletowa, z powłoką ochronną blachy: cynkowo - magnezowa ZM250, z obudową z paneli 50 mm zabudowane w aluminiowy szkielet, izolacja: niepalna wełna mineralna, rama: 120mm, z monitoringiem ethernet (wymaga podłączenia internetu);
  - ▲ o wydajności nawiew/wywiew - 1351/851 m<sup>3</sup>/h
  - ▲ sprężu 350 Pa,
  - ▲ o wymiarach 2440x715x1030 mm,
  - ▲ ciężar 324 kg,
  - ▲ z automatyką dedykowaną wykonanie wewnętrzne. Okablowanie i uruchomienie STANDARD przez serwis,
  - ▲ pozostałe parametry centrali w załączniku doboru;
- czerpnię dachową;
- wyrzutnię dachową ;
- sieci kanałów z rur „SPIRO” i prostokątnych, izolowanych cieplnie wełną mineralną w folii aluminiowej,
- przepustnice kanałowe,
- klapy zwrotne,
- kratki nawiewne z przepustnicami i kierownicami pionowymi i poziomymi,
- kratki wywiewne z przepustnicami i kierownicami poziomymi,
- anemostaty nawiewne i wywiewne z przepustnicami.

Ilość powietrza wentylacyjnego na jedną salę na podstawie normy PN-EN15251 2012:

$$q_{\text{tot}} = n \times q_p + A \times q_B$$

n – ilość osób 25 przedszkolaków + 2 nauczycielki

q<sub>p</sub> – Ilość pow na osobę 4,2 l/(s x osoba)

n – ilość osób 25 przedszkolaków + 2 nauczycielki

q<sub>B</sub> – Ilość pow na powierzchnię 0,7 l/(sxm<sup>2</sup>)

$$q_{\text{tot}} = (25+2) \times 4,2 + 66,14 \times 0,7 = 113,4 + 46,3 = 159,7 \text{ l/s} = \mathbf{575 \text{ m}^3/\text{h}}$$

co daje krotność  $n = 575 / (66,14 \times 3) = 2,9 \text{ 1/h}$

Łączna ilość powietrza dla dwóch sal:

$$2 \times 575 = \mathbf{1150 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Centrala obsługuje także szatnię i pracownię:

- SZATNIA  $q_{SZ} = 4 \times V$   
 - 4 - krotność wymian na godzinę  
 - V – kubatura  
 $q_{SZ} = 4 \times V = 4 \times (8,05 \times 3) = 106 \text{ m}^3/\text{h}$
- PRACOWNIA  $q_{Prac} = 2 \times V$   
 - 2 - krotność wymian na godzinę  
 - V – kubatura  
 $q_{Prac} = 2 \times V = 2 \times (15,8 \times 3) = 95 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność nawiewna centrali wentylacyjnej wynosić będzie  
 $V_n = 1150 + 106 + 95 = 1351 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność wywiewna centrali wentylacyjnej będzie pomniejszona o ilość powietrza wywiewanego przez sanitariaty  
 tj  $250 \times 2 = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  i wynosić będzie:  
 $V_n = 1351 - 500 = 851 \text{ m}^3/\text{h}$

Parametry centrali wydajności:

- \* nawiew  $1351 \text{ m}^3/\text{h}$ , sprężu  $350 \text{ Pa}$ ,
- \* wywiew  $851 \text{ m}^3/\text{h}$ , sprężu  $350 \text{ Pa}$ ,

## **II. Wentylację mechaniczną wywiewną z węzłów sanitarnych**

Wywiew zużytego powietrza z węzłów sanitarnych zgodnie z częścią rysunkową odbywał się będzie za pomocą wentylatora kanałowego zamontowanego na kanale wywiewnym z węzłów, zlokalizowany zostanie na poddaszu. Regulacja wydajności wentylatora będzie uzyskiwana za pomocą regulatora prędkości obrotowej dla wentylatora. W celu możliwości programowania czasu pracy wentylator wyposażony będzie w elektroniczny zegar sterujący z programem dobowo-tygodniowym. Na odcściach kanałów do węzłów zaprojektowano przepustnice regulacyjne umożliwiające ustawienie wydajności powietrza wywiewanego. Powietrze nawiewane będzie z sali zabaw dzieci na zasadzie podciśnienia.

Ilość powietrza wywiewanego dla każdego węzła sanitarnego: \* wywiew  $250 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## **III. Wentylacja grawitacyjna wywiewna z klatki schodowej.**

- będzie realizowana za pomocą wentylacji grawitacyjnej wspomaganej nasadą wentylacyjną tulipan lub równoważne, kanały wentylacyjnych wyposażony zostanie w kratkę higrosterowalną wywiewne typu GN 15-100. Nawiew do klatki schodowej odbywać się będzie za pomocą nawiewników higrosterowalnych o wydajności  $5 - 29 \text{ m}^3/\text{h} - 2 \text{ szt.}$

Minimalna ilość powietrza zewnętrznego nawiewanego powinna wynosić :

- dla umywalni krotność wymian  $2 \text{ l/h}$
- dla umywalni z natryskami krotność wymian  $5 \text{ l/h}$
- dla szatni do 10 pracowników krotność wymian  $2 \text{ l/h}$
- dla szatni powyżej 10 pracowników krotność wymian  $4 \text{ l/h}$
- dla miski ustępowej  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla natrysku  $100 \text{ m}^3/\text{h}$

## **6.2. Wykonanie.**

Wszystkie kanały wentylacyjne i kształtki należy wykonać zgodnie z normą BN-88/8865-04. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować matami z wełny mineralnej na parterze i piętrze o grubości  $4,0 \text{ cm}$  a na poddaszu o grubości  $10 \text{ cm}$  w oplocie z folii aluminiowej. Należy zwrócić uwagę na uzyskanie szczelności przewodów i połączeń kołnierzowych. Przewody wentylacyjne należy mocować przy pomocy typowych podparć i podwieszeń za pośrednictwem elastycznych przekładek z gumy.

## **6.3. Czystość montażu.**

Wszelkie prace montażowe należy wykonać bardzo dokładnie. Połączenia poszczególnych elementów kanałów powinny gwarantować szczelność. Niedopuszczalne jest zanieczyszczenie w trakcie montażu kanałów piaskiem itp.

#### 6.4. Rozruch i regulacja.

Instalacja po wykonaniu powinna być dokładnie oczyszczona i przedmuchiwać. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności urządzeń :- centrali wentylacyjnej, - kratki nawiewnych i wywiewnych

Prace rozruchowe należy wykonać w.g. PN-79/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz „Warunków technicznych i odbioru robót budowlano - montażowych” - cz. II.

#### 6.5. Automatyka.

Do regulacji pracy centrali wykorzystane będzie panele automatyki dostarczone w kompletnej dostawie z centralą wg specyfikacji. Automatyka ma zapewnić możliwość dostawy powietrza o określonych wymaganych parametrach. Wentylatory mają możliwość regulacji ilości powietrza za pomocą zmiany prędkości obrotowej wentylatora przetwornicami częstotliwości.

### 7.0. Instalacja ciepła technologicznego.

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano z rur polipropylenu PP3 z wkładką AL łączonych o połączeniach zgrzewanych. Rurociągi należy zaizolować cieplnie. Projektowana nagrzewnica wentylacyjna w centrali dla potrzeb sal zabaw dzieci będzie zasilana wodą o parametrach 75/65°C. Temperatura powietrza nawiewanego będzie regulowana za pomocą zaworu trójdrogowego i pompki obiegu wewnętrznego. Dodatkowo na instalacji ciepła technologicznego przewidziano montaż zaworów regulacyjnych. Odpowietrzenie instalacji projektuje się za pomocą automatycznych odpowietrzników. Instalację ciepła technologicznego prowadzić w izolacji cieplnej z wełny mineralnej z okładziną aluminiową oraz z samoprzylepną zakładką np. FLEXOROCK lub równoważną o grubości izolacji zgodnej z PN – B- 02421;2000 i wynoszącą dla wełny w pomieszczeniach ogrzewanych o temp. większej od 12 C (w piwnicach i brudach) dla średnic De25-50 o grubości 20 mm, na poddaszu nieogrzewanym o temp. -8 C dla średnic: De25-40 o grubości 25 mm a na poddaszu o gr. 40mm..

### 9.0. Opis projektowanej instalacji gazowej.

#### Zapotrzebowanie gazu dla kotłów:

- ▲ ciśnienie gazu w instalacji nominalne 2,0 kPa
- ▲ zapotrzebowanie gazu kocioł 100 kW 10,03 m<sup>3</sup>/h (wg danych katalogowych)
- ▲ zapotrzebowanie gazu kocioł 100 kW 7,77 m<sup>3</sup>/h (wg danych katalogowych)
- ▲ przyłącze D28x1,5 mm
- ▲ Niezbędna pojemność gazu w rurach przed kotłem:

V

$$V_a = V / (360 \times (1 + p_2/1000))$$

$$V_a = (7,77) / (360 \times (1 + 160/1000)) = 0,0186 \text{ m}^3 = 18,6 \text{ l}$$

dobrano średnicę rury poziomej Dn50mm stalową o długości rur 8,0 m o pojemności

- ▲ 8,0 x 2,2 = 17,6 l oraz rurę Dn 25 o pojemności 1 x 0,6 = 0,6 l.

Łączne zapotrzebowanie na gaz wyniesie:

- istniejące zapotrzebowanie gazu dla technologii kuchni: 2 x 1,6 + 0,5 + 1,1 = 4,8 m<sup>3</sup>/h
- istniejące zapotrzebowanie gazu dla kotła CGB-100 = 10,03 m<sup>3</sup>/h
- zapotrzebowanie gazu dla kotła projektowanego CGB-75 100 = 7,7 m<sup>3</sup>/h

SUMA

**22,53 m<sup>3</sup>/h**

Zasilanie kotła gazowego realizowane będzie z istniejącego układu redukcyjno-pomiarowego gazu w szafce naściennej budynku, który należy poddać modernizacji. Istniejący układ redukcyjno-pomiarowy zostanie dostosowany do zmienionego zapotrzebowania gazu przez dostawcę gazu, poprzez wymianę reduktora i układu pomiarowego.

Wewnętrzną instalację gazową wykonać z rur miedzianych łączonych lutem twardym alternatywnie z rur stalowych czarnych bez szwu o połączeniach spawanych. Do uszczelniania gwintu użyć wyczesanych włókien konopnych nasycanych niewysychającą pastą uszczelniającą (np. łojem zwierzęcym) lub taśmą teflonową (tz gazowej -taśma teflonowa o zwiększonej gęstości ok. 0,79 g/m i grubości 0,1mm). Podejście gazu do kotła zakończyć kurkiem gazowym odcinającym. Przy wykonywaniu instalacji gazowej należy zachować minimalną odległość (od gazomierza do pierwszego odbiornika gazu) 3,0 m licząc w rozwinięciu przewodu gazowego. Przewody innych instalacji należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczne ich użytkowanie. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwić wykonanie prac konserwatorskich. Poziome przewody instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,10 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżującej się z innymi

przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przewody instalacji gazowej należy mocować do ścian za pomocą zamocowań wykonanych z materiałów niepalnych. Odległości pomiędzy zamocowaniami przewodów gazowych do ścian powinny być mniejsze niż 1,5 m. Dla dłuższych prostych odcinków odległość ta może być zwiększona do 3,0 m. Wewnętrzną instalację gazową prowadzić 60 cm od elektrycznych urządzeń iskrzących. Instalację należy prowadzić po powierzchni ścian na uchwytach dystansowych w odległości ok. 2,5 cm od ścian prowadząc je wyłącznie pod stropem. Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany i stropy) instalację prowadzić w tulejach ochronnych uszczelnionych szczeliwem wg. załączonego rysunku. Po wykonaniu instalacji gazowej należy poddać ją próbie szczelności. Próbie szczelności przeprowadzić w obecności przedstawiciela dostawcy gazu za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego:

- przy zamkniętych kurkach gazowych odcinających na ciśnienie 0,1 MPa, utrzymując je przez 30 min.
- przy otwartych kurkach gazowych odcinających na ciśnienie 0,025 MPa, utrzymując je przez 30 min.

Do wykonywania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. Do próby szczelności nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji gazem obojętnym, ponieważ temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od temperatury otoczenia. Stabilizacja temperatury następuje po pewnym czasie, zależnym od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Próba szczelności polega na napełnianiu przewodów powietrzem o w.w. ciśnieniu i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury i wskazań gazomierza. Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w czasie 30 min spadku ciśnienia. Po wykonaniu prób jw. całość instalacji pomalować dwukrotnie farbą ftalową (antykorozyjną). Próby szczelności instalacji wykonuje Wykonawca przy udziale dostawcy gazu i Inwestora. Po pozytywnym wyniku próby Dostawca gazu sporządza protokół, który uprawnia do zawarcia umowy na dostawę gazu. Trzykrotnie wykonana próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje instalację do rozebrania i powtórzonego wykonania.

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustawami:

1. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 04 lutego 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 15/99, poz. 140),
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414)

**Dostosowanie punktu redukcyjno – pomiarowego gazu do zmienionego zapotrzebowania gazu wykonana dostawca gazu w ramach zmienionej umowy przyłączeniowej.**

#### **Zabezpieczenie przed wypływem gazu.**

Na przewodzie odejściowym z punktu redukcyjno-pomiarowego dla kotłowni zaprojektowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji typu GX-2 (lub równoważny), który wyposażony jest w detektor gazu DEX-1 oraz moduł MD-2.Z, który przy przekroczeniu stężenia gazu powyżej 0,10 dolnej granicy wybuchowości odcina dopływ gazu zamykając zawór MAG-3 Dn40 i energii elektrycznej do pomieszczenia kotłowni oraz przekaże informację świetlną - dźwiękową o wystąpieniu stanu awaryjnego do pomieszczenia wskazanego przez użytkownika. Zawór powinien być umieszczony na zewnątrz kotłowni, w szafce pomiarowej. Detektor gazu DEX-1 zamontować nad kotłem.

## **10. Uwagi:**

Całość prac wykonać zgodnie z:

- projektem wykonawczym
- obowiązującymi normami i rozporządzeniami
- “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych, t. II z 1988r – Instalacje sanitarne i przemysłowe,”
- “Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r,”
- “Wytyczne stosowania i projektowania – wewnętrzne instalacje z rur miedzianych,” COBRTI INSTAL
- wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia



- zastosowane równorzędne urządzenia muszą posiadać te same parametry techniczne
  - przejście przewodów wody przez ściany wykonać w tulejach ochronnych
  - należy wykonać kompensację wydłużeń termicznych jak na rysunkach
  - przewody na całej długości prowadzić w izolacji cieplnej
  - przewody wody zimnej prowadzić w izolacji zimnochronnej
  - wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia
  - zastosowane równorzędne urządzenia muszą posiadać te same parametry techniczne
  - wewnętrzną instalację przed włączeniem do eksploatacji należy dokładnie kilkakrotnie przepłukać
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi ustawami i normami,  
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, **uprawniony kierownik robót budowlanych winien sporządzić szczegółowy plan BIOZ**, z uwzględnieniem następującego zakresu robót, zawartych w w/w ustawie &4 pkt.1:
- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia,
  - roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi,
  - roboty budowlane, prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t.
  - roboty wykonywane przy użyciu dźwigu
  - roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii energetycznych
  - roboty, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5 m

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.  
„INFORMACJA”**

Nazwa obiektu: **Rozbudowa oraz przebudowa budynku przedszkola  
- WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

Adres obiektu: **Słońsk ul. Lipowej 15 działki nr 1518  
kat.obiektu IX DZIAŁKA O NR. EWID.1518  
obręb ewid.0037 Słońsk.;jedn. ewid. Słońsk**

Inwestor: **Gmina Słońsk ul. Sikorskiego 15, 66-436 Słońsk**

Projektant sporządzający informację: **Józef Rożewski**  
[upr.bud.nr](#) 8/91/Gw

Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

## „ INFORMACJA ”

### 1.0. ZAKRES ROBÓT I KOLEJNOŚCI WYKONYWANYCH ROBÓT

Cały zakres robót inwestycji obejmuje wykonanie:

- ▲ uzyskanie pozwolenia na budowę,
- ▲ zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o średnicy  $\phi 160$  PCV,
- ▲ zewnętrznej instalacji grzewczej,
- ▲ zewnętrznej instalacji wodociągowej o średnicy  $\phi 50$  PE,
- ▲ instalację kanalizacji sanitarnej,
- ▲ instalację wody zimnej, ciepłej i ppoż.,
- ▲ instalację centralnego ogrzewania,
- ▲ instalację wentylacji,
- ▲ instalację gazową,
- ▲ kotłownię gazową,
- ▲ zewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej,
- ▲ zewnętrzną instalację centralnego ogrzewania.

Kolejność wykonywanych robót:

- ▲ zagospodarowanie placu budowy
- ▲ roboty ziemne,
- ▲ roboty budowlane – montażowe,
- ▲ roboty wykończeniowe,
- ▲ wykonanie bruzd i przekuć dla pionów instalacji,
- ▲ montaż rurociągów,
- ▲ montaż armatury,
- ▲ montaż urządzeń ,
- ▲ badania instalacji,
- ▲ regulacja działania instalacji i urządzeń,
- ▲ wykonanie izolacji termicznej,
- ▲ obudowa pionów i bruzd.

### 2.0. ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE

Plac budowy zlokalizowany jest na działce Inwestora, na których zlokalizowane są następujące sieci:

- ▲ podziemne: - sieć wodociągowa, sieć kanalizacji sanitarnej, sieć niskiego napięcia.

### 3.0. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE.

Istniejące uzbrojenie podziemne.

### 4.0. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA .

Roboty budowlane stwarzające powstawanie zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigu
- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi,
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii energetycznych
- roboty przy których istnieje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m
- roboty budowlane prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych – roboty, których masa przekracza 1,0 t.
- zgrzewanie przewodów PE zgrzewarką,

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym, wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia, (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodenia strefy niebezpiecznej).

- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi,
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii energetycznych - porażenie prądem.
- roboty, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5 m
- istniejące uzbrojenie podziemne – możliwość uszkodzenia przewodów energetycznych i porażenia prądem.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- roboty budowlane, prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t.
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigu
- pochwylenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).
- zgrzewanie przewodów PE zgrzewarką doczołową, - możliwość poparzenia przy posługiwaniu się płytą grzejącą
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii energetycznych- możliwość porażenia
- zagrożenie wynikające z wykonywania prac spawalniczych,
- zagrożenie wynikające z obsługi palnika gazowego używanego do lutowania,
- zagrożenie wynikające z pracy elektronarzędziami i zgrzewarkami,
- zagrożenie wynikające z wykonywania robót ziemnych, ręcznych.

#### 5.0.INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIIE NIEBEZPIECZNYCH.

Obejmuje:

- szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako: - szkolenie wstępne, - szkolenie okresowe.
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego
- instruktaż dla pracowników wykonujących określony zakres robót przeprowadza wyznaczony kierownik robót, przed rozpoczęciem robót.

#### 6.0. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Należą do nich:

- zagospodarowanie placu budowy, zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:
  - ▲ ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
  - ▲ wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
  - ▲ doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody
  - ▲ odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
  - ▲ urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
  - ▲ zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
  - ▲ zapewnienia właściwej wentylacji,
  - ▲ zapewnienia łączności telefonicznej,
  - ▲ urządzenia składowisk materiałów i wyrobów
- bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy kierownika budowy (kierownik robót) oraz mistrza budowlanego, stosownie do zakresu obowiązków.
- zabezpieczenie wykopów barierkami i taśmą ostrzegawczą, przykrycia wykopu - upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu

- zabezpieczenie ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu, - zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym
- wygrodzenie strefy niebezpiecznej - potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych
- wyznaczenie strefy zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m) - przygniecenie pracownika elementem prefabrykowanym podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu dźwigu budowlanego
- stosowanie sprawnych technicznie maszyn i urządzeń posiadających pełnej osłony napędu i dopuszczenia do eksploatacji - pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd –
- roboty montażowe prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.
- wyznaczenie przez kierownika budowy bezpiecznej odległości oraz sposobu wykonywania robót w jakiej roboty mogą być prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie sieci energetycznych, wodociągowych i kanalizacyjnych
- zabezpieczenie przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi - porażenie prądem elektrycznym
- roboty prowadzić pod nadzorem kierownika robót
- przeszkolić personel w zakresie obsługi urządzeń i BHP oraz udzielania pierwszej pomocy
- wyznaczyć drogi transportu,
- ściśle przestrzeganie instrukcji obsługi urządzeń oraz instrukcji montażu rur, armatury i urządzeń,
- spawanie i zgrzewanie przewodów może przeprowadzać personel posiadający odpowiednie uprawnienia upoważniające do wykonywania tych robót.

Opracował: Józef Rożewski [upr.bud.nr](#) 8/91/Gw