

BRANŻA:	SANITARNA
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
TEMAT:	„Rozbudowa budynku Zespołu Szkół w Dywitach o przedszkole z 2 oddziałami oraz sale do nauki, przebudowa zaplecza sali gimnastycznej z utworzeniem trybun”
ZAKRES:	INSTALACJE GRZEWcze I INSTALACJA KLIMATYZACJI.
INWESTOR:	Urząd Gminy w Dywitach, ul. Olsztyńska 32, 11-001 Dywity
ADRES INWESTYCJI:	działka nr 837/1, obręb 5 ul. Spółdzielcza 4, 11-001 Dywity
KODY ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH:	71221000-3
PROJEKTANT:	Biuro Architektoniczne i Sztuk Plastycznych „Sosak i Sosak Projekt” Sp. z o.o., 10-712 Olsztyn ul. Zodiakalna
PROJEKT WYKONAŁ:	mgr inż. Sławomir Dominiczak upr. bud. Nr 160/85/OL §4ust.2§5ust.1§7§13ust.1 lit.b Nr 4/93/OL §2ust.1 pkt.1 § 13ust.1 lit.a Nr 182/93/OL §2ust.1 pkt.1 § 13ust.1 lit.c
PROJEKT SPRAWDZIŁA:	mgr inż. Katarzyna Dominiczak upr. bud. Nr 17/97/OL
PROJEKT OPRACOWAŁ:	mgr inż. Piotr Dominiczak upr. bud. Nr WAM/0147/PWOS/14

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
3.	DANE OGÓLNE.....	4
4.	INSTALACJE GRZEWcze.....	5
4.1.	DANE OGÓLNE.....	5
4.2.	OPIS INSTALACJI GRZEWczyCH.....	5
4.3.	REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH.....	7
4.4.	LICZNIKI CIEPŁA – DOBUDOWYWANY BUDYNEK.....	7
4.4.1.	PRZEDSZKOLE (C) - INSTALACJA GRZEWcza GRZEJNIKOWA.....	7
4.4.2.	PRZEDSZKOLE NW1 - INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE.....	7
4.4.3.	SZKOŁA (G) - INSTALACJA GRZEWcza GRZEJNIKOWA.....	7
4.4.4.	SZKOŁA NW2 - INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE.....	7
4.5.	ZASILENIE GRZEJNIKÓW W PRZEBUDOWYWANEJ SALI GIMNASTYCZNEJ (C2).....	7
4.5.1.	DOBÓR TRÓJDROGOWEGO ZAWORU MIESZAJĄCEGO.....	7
4.5.2.	POMPA OBIEGU GRZEJNIKOWEGO (C2).....	8
4.6.	ZASILENIE CENTRALI WENTYLACYJNEJ.....	8
4.6.1.	DOBÓR TRÓJDROGOWEGO ZAWORU MIESZAJĄCEGO.....	8
4.6.2.	POMPA OBIEGU WENTYLACYJNEGO.....	8
4.7.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	9
4.8.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	9
4.9.	PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.....	9
4.10.	IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.....	10
5.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	11
5.1.	ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU.....	11
5.2.	INSTALACJA SKROPLIN.....	11
5.3.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	11
5.4.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	11
5.5.	IZOLACJA.....	12
5.6.	PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH.....	12
6.	OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	13
7.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	14
8.	UWAGI KOŃCOWE.....	19

ZAŁĄCZNIKI:

1. OBLICZENIA HYDRAULICZNE CO
2. KARTY DOBORU URZĄDZEŃ

RYSUNKI :

INSTALACJE WOD.-KAN. , GRZEWcze:

G 1. -INSTALACJE GRZEWcze - RZUT PARTERU - PRZEDSZKOLE	1:50
G 2. -INSTALACJE GRZEWcze- RZUT I PIĘTRA - SZKOŁA	1:50
G 3. -INSTALACJE GRZEWcze- RZUT II PIĘTRA - SZKOŁA	1:50
G 4. -INSTALACJE GRZEWcze- RZUT PODDASZA	1:50
G 5. -INSTALACJE GRZEWcze- RZUT DACHU	1:50
G 6. -INSTALACJE GRZEWcze- ROZM. URZĄDZEŃ NA DACHU	1:50
G 7. -INSTALACJE GRZEWcze- RZUT PARTERU SALI GIMNAST.	1:50
G 8. -INSTALACJE SANITARNE- RZUR DACHU SALI GIMNAST.	1:50
G 9. -INSTALACJE GRZEWcze- SCHEMAT PODŁĄCZENIA SALI DO KOTŁ.	1:-

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO
INSTALACJI GRZEWczyCH I INSTALACJI KLIMATYZACJI
W ROZBUDOWYWANYM I PRZEBUDOWYWANYM
BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ
PRZY UL. SPÓŁDZIELCZEJ 4 W DYWITACH
NA DZIAŁCE NR 837/1, OBREB 5

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Opracowywany równolegle projekt architektoniczny i projekty branżowe.
- 1.3. Plan sytuacyjno-wysokościowy.
- 1.4. Jednolity tekst ustawy - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami, stanowiący załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. Nr 243/2010 poz.1623, z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 9/2012 poz.1271.
- 1.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75/2002 poz.690 z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 33/2003 poz.270, Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156, Dz.U. Nr 201/2008 poz.1238, Dz.U. Nr 228/2008 poz.1514, Dz.U. Nr 56/2009 poz.461, Dz.U. Nr 239/2010 poz.1597, Dz.U. Nr 0/2012 poz.1289.
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. Nr 0/2012 poz.462.
- 1.7. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. Dz.U. Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 114/2010 poz.760 – Ustawa o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności.
- 1.8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania Dz.U. Nr 249/2004 poz. 2497 z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 34/2010 poz.183.
- 1.9. Projekt Zbiorczej Szkoły Gminnej opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Olsztynie w 1983 roku.
- 1.10. Projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania oraz projekt instalacji wentylacji kuchni opracowany w 2013 roku przez AB pracownię projektowo-technologiczną w 2013 roku.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji grzewczych i instalacji klimatyzacji w rozbudowywanym i przebudowywanym budynku Zespołu Szkół przy ul. Spółdzielczej 4 w Dywitach (działka nr 837/1, obręb 5).

3. DANE OGÓLNE.

Do ściany szczytowej północnego skrzydła istniejącego obiektu dobudowany zostanie nowy budynek, w którym na parterze zlokalizowane zostanie przedszkole 2 oddziałowe natomiast na pierwszym i drugim piętrze sale lekcyjne z zapleczem sanitarnym. Wymogiem Inwestora jest opomiarowanie i zapewnienie niezależnej pracy instalacji sanitarnych w dobudowywanym obiekcie przedszkola i szkoły.

W związku z utworzeniem trybun na sali gimnastycznej konieczne było „przesunięcie” zaplecza sali. Na miejscu obecnego zaplecza zlokalizowane zostały bowiem projektowane trybuny.

• INSTALACJE GRZEWcze

Źródłem ciepła na cele grzewcze dobudowywanego budynku będzie projektowana kotłownia gazowa, zlokalizowana na poziomie -1,23 w pomieszczeniu pod schodami klatki schodowej, w dobudowywanym budynku.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora w dobudowywanym budynku zapewniono indywidualne opomiarowanie parteru budynku przeznaczonego na oddziały przedszkolne i pozostałych kondygnacji, które użytkowane będą przez Zespół Szkół.

Źródłem ciepła na cele grzewcze modernizowanej i przebudowywanej sali gimnastycznej (utworzeniem trybun na sali gimnastycznej) jest i będzie istniejąca kotłownia gazowa, zlokalizowana w piwnicy istniejącego budynku.

Centralne ogrzewanie zaprojektowano w układzie zamkniętym, dwururowym.

Istniejąca instalacja CO w budynku wykonana jest z rur systemu KAN-therm Steel.

W związku z powyższym projektowane przewody CO prowadzone w kanałach podpodłogowych, stropach podwieszanych i bruzdach ściennych należy wykonać z zachowaniem systemu z rur KAN-therm Steel (rury z wysokiej jakości stali węglowej, pokryte na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku), o połączeniach typu „Press”, czyli zaprasowywania na rurze złączy.

Przewody prowadzone w posadzkach (pojedyncze podejścia do grzejników) należy wykonać z rur polietylenu sieciowanego PE-Xc, łączonych za pomocą złączy zaciskowych z pierścieniem pełnym nasuwającym praską.

Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- grzejniki płytowe pojedynczo, podwójnie, potrójnie lub poczwórnice ożebrowane, z podejściem dolnym - zaworowe (zintegrowane), z wbudowanym zaworem termostatycznym;

W budynku sali gimnastycznej zachowano istniejący układ ogrzewania oparty o 3 aparaty grzewczo-wentylacyjne VTS VOLCANO VR1 wraz z istniejącymi rurociągami. Istniejącą część instalacji podłączono do nowego zładu za pomocą zaworu regulacyjnego STAD.

• INSTALACJA KLIMATYZACJI

W związku ze zlokalizowaniem w pokoju nauczycielskim nr 2/01 na I piętrze szafy krosowej (szafy teleinformatycznej) w celu utrzymania prawidłowej temperatury w pomieszczeniu (zyski ciepła) zaprojektowano instalację klimatyzacji w oparciu o odrębny system klimatyzacji freonowej przystosowany do pracy całorocznej, z jednostką zewnętrzną zlokalizowaną na dachu budynku.

4. INSTALACJE GRZEWcze.

4.1. DANE OGÓLNE.

Źródłem ciepła na cele grzewcze, CWU i technologiczne obiektu będzie kotłownia gazowa.

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70/50°C.

Instalacja grzewcza w dobudowywanym budynku została podzielona na 4 złady zgodnie z typem zasilanych urządzeń oraz użytkownikami:

Numer zładu	Oznaczn. zładu	Opis zładu	Moc całkowita	Opory hydrauliczne	Pojemność instalacji
[-]	[-]	[-]	[kW]	[kPa]	[dm ³]
PRZEDSZKOLE					
1	C	grzejniki	19,500	28,0	151
2	NW1	nagrzewnice w centralach wentylacyjnych	5,900	4kPa - woda (kotłownia) / 16,6kPa - 37% roztwór glikolu (za wymiennikiem)	15 / 26
SZKOŁA					
3	G	grzejniki	40,200	34,6	354
4	NW2	nagrzewnice w centralach wentylacyjnych	11,700	5kPa - woda (kotłownia) / 19,3kPa - 37% roztwór glikolu (za wymiennikiem)	15 / 52

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na potrzeby grzewcze dobudowywanego budynku wynosi:

Qg1 = 73kW.

Instalacja grzewcza w modernizowanej i przebudowywanej sali gimnastycznej i jej zapleczu została podzielona na 2 złady zgodnie z typem zasilanych urządzeń:

Numer zładu	Oznaczn. zładu	Opis zładu	Moc całkowita	Opory hydrauliczne	Pojemność instalacji
[-]	[-]	[-]	[kW]	[kPa]	[dm ³]
1	C2	Grzejniki i AGW	51,8	15,9	248
2	NW8	nagrzewnica w centrali wentylacyjnej	5,2	9kPa - woda	30

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na potrzeby grzewcze modernizowanej i przebudowywanej sali gimnastycznej wynosi: **Qg2 = 57kW.**

4.2. OPIS INSTALACJI GRZEWczyCH.

Źródłem ciepła na cele grzewcze dobudowywanego budynku będzie projektowana kotłownia gazowa, zlokalizowana na poziomie -1,23 w pomieszczeniu pod schodami klatki schodowej, w dobudowywanym budynku.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora w dobudowywanym budynku zapewniono indywidualne opomiarowanie parteru budynku przeznaczonego na oddziały przedszkolne i pozostałych kondygnacji, które użytkowane będą przez Zespół Szkół.

Źródłem ciepła na cele grzewcze modernizowanej i przebudowywanej sali gimnastycznej (utworzeniem trybun na sali gimnastycznej) jest i będzie istniejąca kotłownia gazowa, zlokalizowana w piwnicy istniejącego budynku. Z uwagi na zapewnienie prawidłowej pracy instalacji zaprojektowano indywidualne zasilanie poszczególnych zładów z istniejącej kotłowni.

Wzrost zapotrzebowania ciepła wynikający z przebudowy sali gimnastycznej wynosi $\Delta Q = 9,5 \text{ kW}$ i pokryty zostanie z rezerwy ciepła w istniejącej kotłowni – $Q_{rez} = 54 \text{ kW}$.

Centralne ogrzewanie zaprojektowano w układzie zamkniętym, dwururowym.

Istniejąca instalacja CO w budynku wykonana jest z rur systemu KAN-therm Steel.

W związku z powyższym projektowane przewody CO prowadzone w kanałach podpodłogowych, stropach podwieszanych i bruzdach ściennych należy wykonać z zachowaniem systemu z rur KAN-therm Steel (rury z wysokiej jakości stali węglowej, pokryte na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku), o połączeniach typu „Press”, czyli zaprasowywania na rurze złączek.

Przewody prowadzone w posadzkach (pojedyncze podejścia do grzejników) należy wykonać z rur z polietylenu sieciowanego PE-Xc, łączonych za pomocą złącz zaciskowych z pierścieniem pełnym nasuwającym praską.

Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- grzejniki płytowe pojedynczo, podwójnie lub potrójnie ożebrowane, z podejściem dolnym - zaworowe (zintegrowane), z wbudowanym zaworem termostatycznym (np. grzejniki firmy Rettig Purmo typu Compact z wbudowanym fabrycznie zaworem termostatycznym Oventrop 1651162(66) z głowicą termostatyczną firmy HEIMEIER typu Dx);

Podejścia do grzejników - ze ściany, w przypadku podejść do grzejników stojących na podstawach i zasilanych bezpośrednio z kanału podpodłogowego od podłogi.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe gwintowane (np. firmy EFAR s.c. Poznań ul. Książęca);
- zawory równoważące np. firmy IMI typu STAD z odwodnieniem, montowane na zasilaniu i służące do prawidłowego rozdziału czynnika na poszczególne obiegi;
- na gałęzkach zasilających grzejniki z podejściem bocznym zawory z głowicami termostatycznymi z ustawieniem wstępnym, z czujnikiem wbudowanym np. firmy Heimeier;
- zawory odcinające powrotne umożliwiające odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji;
- grzejniki zasilane od dołu należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego.

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania realizowane będzie za pośrednictwem kurków spustowych umieszczonych w najniższych punktach instalacji.

W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane.

Z uwagi na doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, zlokalizowanych na poddaszu, instalację należy napełnić wodnym roztworem glikolu propylenowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg ERGOLID EKO „-20°C” (stężenie 37%). W celu rozdzielenia pozostałej instalacji od instalacji napełnionej Ergolidem zaprojektowano wstępnie wymienniki płytowe np. firmy Secespol. Maksymalne parametry pracy instalacji grzewczej za wymiennikiem wynoszą: 65°C/45°C.

W instalacji zasilającej centralę wentylacyjną na dachu zaplecza sali gimnastycznej jako czynnik grzejny zastosowano wodę, ze względu na brak miejsca w istniejącej kotłowni do zlokalizowania wymiennika i zabezpieczenia zładu glikolowego. Przewody prowadzone po dachu należy zabezpieczyć izolacją termiczną o grubości 100 mm i elektrycznymi przewodami grzejnymi. **Centrali wentylacyjnej na dachu sali gimnastycznej nie należy odłączać od sieci elektrycznej w okresach jesiennym, wiosennym i zimowym, grozi to zniszczeniem wymiennika wewnątrz centrali!!!**

4.3. REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH.

Instalacja centralnego ogrzewania wyregulowana zostanie przez zawory równoważące z odwodnieniem firmy Tour&Andersson typu STAD z odwodnieniem.

Regulacja grzejników zaworami termostatycznymi.

4.4. LICZNIKI CIEPŁA – DOBUDOWYWANY BUDYNEK.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora w dobudowywanym budynku zapewniono indywidualne opomiarowanie parteru budynku przeznaczonego na oddziały przedszkolne i pozostałych kondygnacji, które użytkowane będą przez Zespół Szkół.

4.4.1. PRZEDSZKOLE (C) - INSTALACJA GRZEWcza GRZEJNIKOWA

Moc instalacji: $Q_1 = 19,500 \text{ kW}$

Przepływ obliczeniowy: $G_1 = 19,500 \times 0,86 : 20 = 0,839 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-1-NI, montowanym na powrocie.

4.4.2. PRZEDSZKOLE NW1 - INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE

Moc instalacji: $Q_1 = 5,900 \text{ kW}$

Przepływ obliczeniowy: $G_1 = 5,900 \times 0,86 : 20 = 0,254 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-0,6-NI, montowany na powrocie.

4.4.3. SZKOŁA (G) - INSTALACJA GRZEWcza GRZEJNIKOWA

Moc instalacji: $Q_1 = 40,200 \text{ kW}$

Przepływ obliczeniowy: $G_1 = 40,200 \times 0,86 : 20 = 1,729 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie u, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-2,5-NI, montowany na powrocie.

4.4.4. SZKOŁA NW2 - INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE

Moc instalacji: $Q_1 = 11,700 \text{ kW}$

Przepływ obliczeniowy: $G_1 = 11,700 \times 0,86 : 20 = 0,503 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-0,6-NI, montowany na powrocie.

4.5. ZASILENIE GRZEJNIKÓW W PRZEBUDOWYWANEJ SALI GIMNASTYCZNEJ (C2)

4.5.1. DOBÓR TRÓJDROGOWEGO ZAWORU MIESZAJĄCEGO

W obiegach „grzejnikowych” zaprojektowano zawory 3-drogowe mieszające np. firmy HONEYWELL typu DR, o połączeniach kołnierzowych, z siłownikami typu VMM.

Dobór zaworu regulacyjnego typu DR w oparciu o wartość współczynnika przepływu K_v , który obliczono ze wzoru:

$$K_v = \frac{G_{\max}}{\sqrt{\Delta P}} [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie:

a) G_{\max} - maksymalny zmienny przepływ:

$$G_{\max} = 1,15 \times 51,800 \times 0,86 : 20 = 2,561 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) ΔP - spadek ciśnienia na zaworze równy spadkowi ciśnienia w tej części instalacji w której przepływ ulega zmianie: $\Delta p = 4,000 \text{ kPa} = 0,040 \text{ kG/cm}^2$.

W związku z powyższym:

$$K_v = 2,561 : 0,040^{1/2} = 12,808 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na tej podstawie dobrano zawór mieszający trójdrogowy np. firmy Honeywell Nr kat. DR 32GMLA, o współczynniku przepływu $K_v = 16,000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 2,562 \text{ kPa} \approx 0,2562 \text{ mH}_2\text{O}$, z napędem elektrycznym VMM20, 220V.

4.5.2. POMPA OBIEGU GRZEJNIKOWEGO (C2)

Wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_p = 1,15 \times 51,800 \times 0,86 : 20 = 2,561 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w instalacji:

- opory hydrauliczne w instalacji:	1,590 mH ₂ O;
- opory hydrauliczne filtra IFM-32:	0,240 mH ₂ O;
- opory hydrauliczne zaworu mieszającego:	0,256 mH ₂ O;
$\Sigma H =$	2,086 mH ₂ O

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 2,086 = 2,295 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu MAGNA3 25-40, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu $N_s = 0,056 \text{ kW}$, $p_n = 10 \text{ MPa}$, Nr kat. 97924244.

4.6. ZASILENIE CENTRALI WENTYLACYJNEJ

4.6.1. DOBÓR TRÓJDROGOWEGO ZAWORU MIESZAJĄCEGO

W obiegach centrali wentylacyjnej zastosowany zostanie zawór trójdrogowy mieszający. Zawór ze względu na montaż centrali na dachu należy zamontować w kotłowni. Zawór będzie dostarczony wraz z centralą wentylacyjną.

Dobór zaworu regulacyjnego w oparciu o wartość współczynnika przepływu K_v , który obliczono ze wzoru:

$$K_v = \frac{G_{\max}}{\sqrt{\Delta P}} [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie:

a) G_{\max} - maksymalny zmienny przepływ:

$$G_{\max} = 1,15 \times 5,2 \times 0,86 : 20 = 0,257 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) ΔP - spadek ciśnienia na zaworze równy spadkowi ciśnienia w tej części instalacji w której przepływ ulega zmianie: $\Delta p = 4,000 \text{ kPa} = 0,040 \text{ kG/cm}^2$.

W związku z powyższym:

$$K_v = 0,257 : 0,040^{1/2} = 1,285 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na tej podstawie określono potrzebny współczynnik przepływu zaworu $K_v = 2,500 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 1,057 \text{ kPa} \approx 0,1057 \text{ mH}_2\text{O}$, z napędem elektrycznym 220V.

4.6.2. POMPA OBIEGU WENTYLACYJNEGO

Wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_p = 1,15 \times 5,2 \times 0,86 : 20 = 0,257 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w instalacji:

- opory hydrauliczne w instalacji:	0,900 mH ₂ O;
- opory hydrauliczne filtra IFM-20:	0,190 mH ₂ O;
- opory hydrauliczne zaworu mieszającego:	0,106 mH ₂ O;
$\Sigma H =$	1,196 mH ₂ O

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 1,196 = 1,316 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu ALPHA2 25-40 130, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu $N_s = 0,02 \text{ kW}$, $p_n = 10 \text{ MPa}$, Nr kat. 97993195.

UWAGA: doboru urządzeń dla instalacji w dobudowywanym budynku w pkt. 11.0. KOTŁOWNIA.

4.7. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Ze względu na wydłużenia termiczne rur z tworzywa należy zapewnić odpowiednie możliwości kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. Szczegółowe dane znajdują się w poradnikach technicznych konkretnych producentów.

4.8. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

4.9. PRÓBY INSTALACJI GRZEWCZYCH.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kg/cm^2 , lecz nie mniejsze niż 4 kg/cm^2 .

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (70°C na zasilaniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzanu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak

przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

4.10. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.”

Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych i pod posadzkami należy użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych i gruntu.

5. INSTALACJA KLIMATYZACJI

5.1. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU

W związku ze zlokalizowaniem w pokoju nauczycielskim nr 2/01 na I piętrze szafy krosowej (szafy teleinformatycznej) w celu utrzymania prawidłowej temperatury w pomieszczeniu (zyski ciepła) zaprojektowano instalację klimatyzacji w oparciu o odrębny system klimatyzacji freonowej przystosowany do pracy całorocznej, z jednostką zewnętrzną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano klimatyzator ścienny np. firmy MITSUBISHI typu PKA-RP35HAL o wydajności chłodniczej $Q=3,5\text{kW}$, z jednostką zewnętrzną PUAH-ZRP35VKA przystosowaną do pracy całorocznej.

Sterowanie: elektronicznym termostatem ściennym.

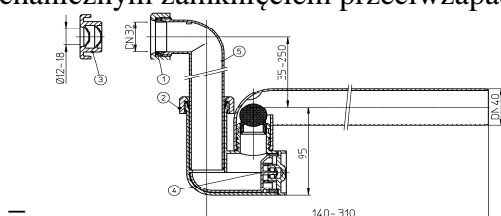
5.2. INSTALACJA SKROPLIN.

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin.

Instalacji skroplin zaprojektowano z rur z chlorowanego polichlorku winylu firmy NIBCO (CPVC SDR11).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1,0% w kierunku odwodnienia.

W celu uniknięcia przenikania zapachów i robactwa z kanalizacji sanitarnej do instalacji skroplin włączenie przewodu skroplin zaprojektowano do kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonu kulowego firmy Hutterer-Lechner HL136N. Jest to syfon kondensacyjny DN40 poziomy z podłączeniem 5/4" lub DN 12-18 mm pionowym lub poziomym, zasyfonowanie wodne z mechanicznym zamknięciem przeciwapachowym i czyszczakiem.



5.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1,0% w kierunku odwodnienia.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

5.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości

przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

5.5. IZOLACJA

Montaż izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Przewody łącznie z armaturą należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego, spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych i pod posadzkami należy użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych i gruntu.

5.6. PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy przedmuchać azotem.

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów czynnika chłodniczego, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

6. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH

- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- Urządzenia sanitarne powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych- przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, umożliwiającym swobodne przesuwanie się rury w tulei ochronnej na skutek wydłużenia cieplnego.
- Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały lub przegroda stanowi oddzielenie pożarowe.
- Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uchwytów, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 3,0m. w ilości jeden uchwyt w połowie wysokości kondygnacji. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$ na 10m. długości przewodu pionowego;
- Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów; wszelkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym
- Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości; szwy podłużne dwóch łączonych ze sobą rur powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o $1/6$ obwodu łączonych rur.
- Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego albo elektrycznego; o grubości ścianki powyżej 5mm zaleca się łączyć za pomocą łuku elektrycznego.
- Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.
- Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- Odstępy grzejników od elementów budowlanych:
 - między grzejnikiem a ścianą: 50mm;
 - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą: $70 \div 100\text{mm}$;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem: $50 \div 100\text{mm}$.
- Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur o średnicy do 40mm: 30mm;
 - dla rur o średnicy powyżej 40mm: 50mm.
- Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przy wykonywaniu prac związanych z budową przedmiotowych instalacji należy przestrzegać m.in.:

- Jednolity tekst ustawy - Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. Dz.U. 24 z 1996r. poz. 110, stanowiący załącznik do obwieszczenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23 grudnia 1997 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U. 21/1998 poz. 94 z późniejszymi zmianami.
- Art. 21a ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami – jednolity tekst stanowiący załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. Nr 243/2010 poz.1623, z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 9/2012 poz.1271.
- Obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, Dz.U. Nr 169/2003 poz.1650, z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 49/2007 poz. 330, Dz.U. Nr 108/2008 poz. 690, Dz.U. Nr 173/2011 poz. 1034.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych;
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym, Dz. U. Nr 122 poz. 1321.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia DZ.U. Nr 120 poz. 1126.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, Dz. U. Nr 62 poz. 287.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych, Dz. U. Nr 118 poz. 1263.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu, Dz. U. Nr 120 poz. 1021, z późniejszymi zmianami: Dz.U.28/ 2003. poz. 240.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. Nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 180 poz. 1860.

Plan BIOZ powinien określać:

- szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych; program szkolenia powinien być dostosowany do rodzajów i warunków wykonywanych prac. Powinien zapewnić pracownikom zapoznanie się z występującymi czynnikami środowiska pracy, ryzykiem zawodowym związanym z wykonywanymi czynnościami, sposobami ochrony przed zagrożeniami, jakie mogą wystąpić oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy.
- ocenę ryzyka zawodowego, występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy;
- podstawowe wymagania bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych;
- sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

W Planie BIOZ należy zwrócić szczególną uwagę na:

- roboty wykonywane na drabinach i pomostach roboczych;
- prace spawalnicze z uwzględnieniem właściwego zabezpieczenia butli acetylenowo – tlenowych oraz aparatów spawalniczych, a także używania przez spawaczy i pomocników wymaganej przepisami odzieży ochronnej oraz zabezpieczeń na twarz i oczy; przy pracach spawalniczych należy uwzględnić właściwe zabezpieczenia związane z ochroną p. poż oraz odpowiednim przewietrzaniem miejsca pracy.
- wytyczne ochrony pracy z aparatami i urządzeniami wysokoobrotowymi takimi jak: wiertarki udarowe, gwintownice mechaniczne oraz szlifierki tarczowe;
- wytyczne bezpieczeństwa prowadzenia prac w pobliżu elementów innych instalacji, a w szczególności instalacji elektrycznej i teletechnicznej.

Pracownicy wykonujący prace przy montażu instalacji muszą być przeszkoleni w zakresie zasad BHP zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy Dz. U. Nr 180 z 2004r., poz. 1860.

ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:

Prowadzenie prac budowlanych w terenie dostępnym dla osób postronnych – zorganizowanie placu budowy:

- wygradzenia i zabezpieczenia miejsc niebezpiecznych oraz napisy ostrzegawcze na terenie robót ziemnych;
- prowadzenie prac przy użyciu odpowiedniego sprzętu;
- rozeznanie w przebiegających sieciach podziemnych w sąsiedztwie projektowanego przyłącza ciepłego;
- w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym prace ziemne wykonywane ręcznie;
- urządzenie przejść i przejazdów zapewniających pełną komunikację;
- w przypadku realizowania sieci etapami: przeprowadzenie odbiorów częściowych oraz sukcesywne przywracanie terenu do stanu pierwotnego;
- utrzymywanie porządku na placu budowy.

INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe. Szkolenia te prowadzone są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne – „instruktaż ogólny” – przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP, zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy – „instruktaż stanowiskowy” – powinien zapoznawać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy, przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach roboczych powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach

pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe, nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1KW. Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników;
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych;
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi;
- udzielania pierwszej pomocy.

Wyżej wymienione instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposobu bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

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

Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia i zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstawania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy:
 - niewłaściwy podział pracy lub rozplanowanie zadań;
 - niewłaściwe polecenia przełożonych;
 - brak nadzoru;
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym;
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy;
 - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i ergonomii;
 - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy;
 - nieodpowiednie przejścia i dojścia;
 - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego, będące źródłem zagrożenia;
 - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego;
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające;
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór;
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń;
 - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
 - zastosowanie materiałów zastępczych;
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego:
 - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
 - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego;
 - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego;
 - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem;
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkiem przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy;
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego, występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy;
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych;
- określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych;
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby;
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej,

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych (np. używanie kasków i wykonywane przez dwie osoby prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego);
- koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- osoba posiadająca uprawnienia budowlane we właściwym zakresie kierująca bezpośrednio robotami budowlanymi – kierownik budowy zobowiązany jest każdorazowo:
 - udzielić instruktażu wszystkim zatrudnionym na ich stanowisku pracy;
 - zabezpieczyć miejsca robót a szczególnie wykopy przed dostępem osób trzecich;
- pracownicy wykonujący prace budowlane powinni:
 - przeszkoleni w zakresie BHP;
 - posiadać umiejętności zawodowe i stosowne uprawnienia do wykonywanej pracy;
- członkowie zespołu pracowników są zobowiązani:
 - wykonywać prace zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy oraz zgodnie z poleceniami i wskazówkami osoby kierującej zespołem;
 - stosować odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej wymagany przy wykonywaniu danego rodzaju prac;

- reagować na nieprzestrzeganie przepisów BHP przez innych pracowników i informować o tym kierującego zespołem (brygadzystę);
- powstrzymać się od wykonywania pracy gdy pojawiają się zagrożenia dla życia i zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy:

- przygotować miejsce pracy;
- zastosować wymagane zabezpieczenia;
- założyć ogrodzenia, bariery i osłony w zależności od potrzeb;
- oznaczyć miejsca pracy i wywiesić w razie potrzeby tablice ostrzegawcze;
- przeszkolić pracowników (j. w.);
- pouczyć pracowników zespołu o warunkach pracy oraz zagrożeniach w sąsiedztwie miejsca pracy.

Przy wykonywaniu prac należy stosować następujące zasady:

- rozszerzenie prac poza zakres jest zabronione;
- usuwanie ogrodzeń, osłon w czasie prac jest zabronione;
- przechodzenie poza strefę robót jest zabronione;
- korzystanie ze sprzętu ochronnego jest obowiązkowe.

Po zakończeniu prac kierujący zespołem jest zobowiązany:

- zapewnić usunięcie materiałów, narzędzi z miejsca pracy.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, opracowanego przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu.

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku policji.

Zgodnie z art. 21a ust 1 Prawa Budowlanego, kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla danej inwestycji.

8. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.
2. Wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. 1977 r.
3. W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.
4. Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu.
5. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
6. Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.
7. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.
8. Zastosowanie materiału lub wyrobu służącego do uzdatniania i dystrybucji wody wymaga uzyskania oceny higienicznej właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.
9. Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

PROJEKTANT : **mgr inż. Sławomir Dominiczak**

SPRAWDZAJĄCY : **mgr inż. Katarzyna Dominiczak**

OBLICZENIA HYDRAULICZNE CO

ZAŁĄCZNIK NR1

KARTY DOBORU URZĄDZEŃ

ZAŁĄCZNIK NR2