

temat opracowania :

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO

TECHNOLOGIA, AUTOMATYKA
I WYTYCZNE BUDOWLANE

branża :

INSTALACJE SANITARNE

obiekt :

BUDYNEK E
SAMODZIELNY PUBLICZNY CENTRALNY SZPITAL KLINICZNY
02- 097 WARSZAWA
UL. STEFANA BANACHA 1A
DZ. NR EW. 4, OBRĘB 2-03-10

inwestor :

SAMODZIELNY PUBLICZNY CENTRALNY SZPITAL KLINICZNY
UL. STEFANA BANACHA 1A
02- 097 WARSZAWA

AUTORZY OPRACOWANIA:

Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	Podpis
Projektował mgr inż. Piotr Chociaj	MAZ/0472/PWOS/05	
Opracowali mgr inż. Monika Marciniak mgr inż. Paweł Popielarski		
Sprawdziła mgr inż. Monika Chociaj		
Data WARSZAWA, MARZEC 2013 r.		

SPIS TREŚCI

I. Opis techniczny.....	4
1. Podstawa opracowania	4
2. Zawartość opracowania.....	4
3. Zakres opracowania	4
4. Opis stanu istniejącego	4
4.1. Źródło ciepła	4
4.2. Opis instalacji wewnętrznych	5
5. Projektowane rozwiązanie techniczne	5
5.1. Projektowany układ węzła cieplnego	5
5.2. Armatura	6
5.3. Rurociągi	6
5.4. Izolacja	6
5.5. Automatyka węzła	8
5.6. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki	8
6. Wytyczne dotyczące wykonania węzła	8
7. Wskazówki eksploatacyjne	9
8. Wykaz przywołanych norm i przepisów	9
II. Wytyczne branżowe	12
1. Opis pomieszczenia węzła cieplnego	12
2. Wymagania	12
3. Zalecenia ogólnobudowlane	12
4. Wytyczne p.poż.	13
5. Wytyczne elektryczne	13
III. Technologia	14
1. Dane wejściowe do obliczeń.....	14
2. Zestawienie wyników obliczeń	14
2.1. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania	14
2.2. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody	17
2.3. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła ciepła technologicznego.....	19
IV. Automatyka	23
1. Opis obiektu	23
2. Zakres doboru automatyki	23
3. Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego	23
4. Urządzenia automatycznej regulacji	24
5. Urządzenia pomiaru ciepła	24
6. Regulator ciśnień z ograniczeniem przepływu	25
7. Dobór regulatora centralnego ogrzewania	25
8. Dobór regulatora ciepłej wody	25
9. Dobór regulatora ciepła technologicznego.....	26
10. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła w Budynku E	26
11. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła w Budynku E.....	28
V. Zestawienie materiałów	28
1. Zestawienie urządzeń.....	28

2. Zestawienie automatyki	36
3. Pozostałe materiały	37
3.1. Zestawienie elementów wentylacji wywiewnej	39

ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie i uprawnienia projektantów	43
2. Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych SPEC dla projektu węzła ciepłego wielofunkcyjnego	48
3. Dane do programowania regulatora	50
4. Karty katalogowe wymienników	64
5. Karty katalogowe pomp	70
6. Karty katalogowe variomatu	84
7. Informacja BIOZ	96

RYSUNKI

1. Projekt zagospodarowania działki 1:500
2. Rzut pomieszczenia węzła ciepłego 1:25
- 2a. Rzut pomieszczenia węzła ciepłego 1:50
3. Makietę węzła ciepłego
4. Schemat technologiczny węzła ciepłego
5. Schemat automatyki węzła ciepłego
6. Schemat odwodnienia węzła ciepłego

I. Opis techniczny

***do projektu budowlano-wykonawczego modernizacji węzła ciepłego –
technologia i automatyka
dla Budynku E Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego
przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie***

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt węzła ciepłego opracowano w oparciu o:

- ogólne założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła ciepłego,
- założenia danych projektowych dla węzła ciepłego,
- projekty branżowe,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- umowę z Inwestorem.

2. Zawartość opracowania

Zakres niniejszego projektu obejmuje:

- technologia węzła ciepłego,
- automatyka węzła ciepłego.

3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje opracowanie technologii i automatyki węzła ciepłego w Budynku E SCPSK przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie. Modernizowany węzeł ciepły zlokalizowany jest na kondygnacji niski parter przedmiotowego budynku. W ramach projektu zostaną dobrane urządzenia i automatyka.

Docelowo będzie to węzeł trzyfunkcyjny, wymiennikowy obsługujący:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.
- instalację wewnętrzną c.t.

Do obliczeń węzła c.o., c.t. oraz c.w.u. przyjęto wielkości zapotrzebowania na ciepło zgodnie z wytycznymi Inwestora.

Dla zasilania elektrycznego zaprojektowanych urządzeń ciepłowniczych opracowana została oddzielna dokumentacja z branży elektrycznej.

4. Opis stanu istniejącego

4.1. Źródło ciepła

Węzeł ciepły w Budynku E Centralnego Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie, jest zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez główny węzeł podłączeniowy zlokalizowany w Budynku A. W głównym węźle podłączeniowym znajdują się ciepłomierz i regulator

różnicy ciśnień, obsługujące cały teren SPCSK. Pomieszczenie węzła zlokalizowane jest na kondygnacji niski parter w Budynku E. Węzeł cieplny jest własnością Odbiorcy. Węzeł cieplny jest węzłem trzyfunkcyjnym pracującym na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody i ciepła technologicznego. Jest węzłem wymiennikowym na c.o., c.w. i c.t. Węzeł pracuje w układzie szeregowo-równoległym, z wymiennikami centralnego ogrzewania i ciepłej wody. Zapotrzebowanie na ciepło jest sumaryczne dla Budynku E i przylegających do niego łączników.

4.2. Opis instalacji wewnętrznych

Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania – istniejąca dla stalowa, o parametrach 90/70°C. Z uwagi na częściową wymianę na rury polipropylenowe do obliczeń przyjęto obniżenie parametrów pracy do 80/60°C. Dla istniejącej instalacji wewnętrznej ciepła technologicznego przyjęto obniżenie parametrów pracy do 85/65°C. Instalacja istniejąca stalowa, docelowo zostanie rozbudowana.

5. Projektowane rozwiązanie techniczne

5.1. Projektowany układ węzła cieplnego

Dla w/w instalacji wewnętrznych zaprojektowano trzyfunkcyjny węzeł cieplny w układzie równoległym na c.o. i c.t., w układzie kaskadowym na cele c.t. oraz szeregowo-równoległym układem c.w.u. i c.o. Węzły wymiennikowe na c.o., c.t. i c.w.u. z zestawami pompowymi z płynną regulacją obrotów z automatyczną regulacją stałowartościową temperatury c.w. oraz nadążną temperatury zasilania c.o. i c.t.

Węzeł podłączeniowy: 2 x Dn125 z odmulaczem typu IOW z wkładem magnetycznym i filtrami siatkowymi. Na makiecie zamontowany zostanie także zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn 125 oraz opomiarowany dopust wody do napełniania instalacji c.o. i c.t. z powrotu z sieci ciepłej.

Węzeł centralnego ogrzewania: dla potrzeb instalacji wewn. c.o. dobrano wymienniki płaszczowo-rurowy typu **JADX 9/88 (1+1)** oraz pompy elektroniczne in line **IP-E 50/130-2,2/2-R1-2** szt. (w tym jedna rezerwowa, pracujące naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiorcze N600 (1szt.) oraz zawór bezpieczeństwa (1 szt.) oraz urządzenia czyszczące: filtr i odmulacz.

Węzeł przygotowania ciepłej wody: projektuje się w połączeniu szeregowo-równoległym z węzłem c.o. z wymiennikami płaszczowo-rurowymi typu JAD 6/50 (2+2), pompą cyrkulacyjną Wilo **Stratos-Z 30/1-8 RG** - 1 szt. Jako zabezpieczenie instalacji c.w.u. dobrano zawory bezpieczeństwa (2 szt.), urządzenia czyszczące: filtry na instalacji z.w. i cyrkulacji.

Węzeł ciepła technologicznego: dla potrzeb instalacji wewn. c.t. dobrano dwa wymienniki płytowe skręcane typu **GXD-026-L-5-P-57-233289** pracujące w układzie kaskadowym, pompy elektroniczne in line Wilo **IL-E 125/210-5,5/4-R1-2** szt. (w tym jedna rezerwowa, pracujące naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.t. dobrano **Variomat 2-1/60** (1szt.) oraz zawór bezpieczeństwa (2 szt.) oraz urządzenia czyszczące: filtr i odmulacz.

5.2. Armatura

Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą, spełniającą warunki PN 16 oraz temp. 124°C.

Po stronie instalacji wewnętrznej c.o., c.t. i c.w. zastosowano również armaturę kulową, kołnierзовą lub gwintowaną, spełniającą warunki m.in. PN 10 oraz temp. 100°C.

5.3. Rurociągi

Rury przeznaczone na rurociągi ciepłownicze w węźle cieplnym muszą spełniać zalecenia zawarte w Zarządzeniu SPEC 1/2012 w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym.

- rury po stronie sieci stalowe czarne ze szwem według normy PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane grubości ścianek:

D _z 139,7 x 3,6	D _z 48,3 x 2,9
D _z 114,3 x 3,6	D _z 42,4 x 2,9
D _z 88,9 x 3,2	D _z 33,7 x 2,6
D _z 76,1 x 2,9	D _z 26,9 x 2,6
D _z 60,3 x 2,9	D _z 21,3 x 2,6

- rury po stronie instalacji wewnętrznej c.o., c.t. należy stosować instalacyjne stalowe czarne ze szwem według normy PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane:

D _z 219,1 x 4,5	D _z 60,3 x 2,9
D _z 168,3 x 4,0	D _z 48,3 x 2,9
D _z 139,7 x 3,6	D _z 42,4 x 2,9
D _z 114,3 x 3,6	D _z 33,7 x 2,6
D _z 88,9 x 3,2	D _z 26,9 x 2,6
D _z 76,1 x 2,9	D _z 21,3 x 2,6

- rury c.w.u. z polipropylenu stabilizowanego PN20

5.4. Izolacja

Przewody po stronie instalacyjnej należy zaizolować cieplnie izolacją Steinonorm z płaszczem PVC o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035\text{W/mK}$ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami i wymaganiami producenta izolacji oraz oznakować zgodnie z wymogami PN-70/N-01270.

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów instalacji c.o., c.t. w obrębie węzła ciepłego:

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz	g	Dw	mm
15	21,3	2,6	16,1	20
20	26,9	2,6	21,7	20
25	31,8	2,6	26,6	30
32	42,4	2,9	36,6	40
40	48,3	2,9	42,5	45
50	60,3	2,9	54,5	55
65	76,1	2,9	70,3	70
80	88,9	3,2	82,5	80
100	114,3	3,6	107,1	100
125	139,7	3,6	132,5	100
150	168,3	4,0	160,3	100
200	219,1	4,5	210,1	100

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów instalacji c.w. w obrębie węzła ciepłego:

Rodzaj przewodu i armatury		Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
Dz	g	Dw	mm
20	3,4	13,2	20
25	4,2	16,6	20
32	5,4	21,2	20
40	6,7	26,6	30
50	8,3	33,4	30
63	10,5	42,0	45
75	12,5	50,0	50
90	15,0	60,0	60

Przewody po stronie sieciowej oraz elementy węzła zaizolować cieplnie izolacją Steinonorm z płaszczem PVC o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035\text{W/mK}$, zakończenia wg zasady:

- przewód zasilający - kolor czerwony
- przewód powrotny - kolor niebieski

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów po stronie sieciowej w obrębie węzła ciepłego (zgodnie z wymogami SPEC, lecz nie mniej niż w WT):

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz	g	Dw	mm
15	21,3	2,6	16,1	35
20	26,9	2,6	21,7	35
25	31,8	2,6	26,6	40
32	42,4	2,9	36,6	45

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz	g	Dw	mm
40	48,3	2,9	42,5	45
50	60,3	2,9	54,5	55
65	76,1	2,9	70,3	70
80	88,9	3,2	82,5	80
100	114,3	3,6	107,1	100
125	139,7	3,6	132,5	100

5.5. Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- regulację przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym
- automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej,
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej,

Do w/w układów automatyki węzła cieplnego zastosowano następujące urządzenia:

- zawory regulacyjne firmy SAMSON,
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe firmy SAMSON,
- czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON,
- termostaty bezpieczeństwa firmy SAMSON,

Projektuje się: zawory regulacyjne centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej współpracujące z regulatorem TROVIS 5573 firmy SAMSON oraz zawory regulacyjne ciepła technologicznego współpracujące z regulatorem TROVIS 5571 firmy SAMSON. Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić należy na ścianie zewnętrznej od strony północnej na wysokości 3,0m nad terenem.

Rozwiązanie projektowe automatyki przedstawiono w części IV i na schemacie automatyki w części rysunkowej.

5.6. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki

- zawory regulacyjne stałoprocentowe wraz z siłownikami montować w poziomie, siłownikiem do góry, kierunek przepływu wody zgodnie ze strzałką na korpusie.
- czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie północnej na wysokości min. 3m. Przewody sygnalizacyjne prowadzić w rurce ochronnej stalowej RS 16.
- montaż urządzeń automatycznej regulacji wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i wytycznymi Dalkia Warszawa.

6. Wytyczne dotyczące wykonania węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła wszystkie wymiary istniejące należy sprawdzić w naturze, prace wykonywać dopiero po sprawdzeniu odpowiednich wartości. Nie należy przyjmować wymiarów bezpośrednio z rysunków.

W przypadku jakichkolwiek zmian lub rozbieżności między projektem, a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację projektantowi.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy P.K.N.,
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń.

Rurociągi węzła podłączeniowego montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej według rozwiązania typowego zgodnie z KESC 88/4.7 typ B/S (podpory ślizgowe, mocowane do ściany betonowej).

Rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego wg systemu podwieszania przewodów firmy HILTI, z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian lub stropów pomieszczenia.

Zainstalowane przewody ze stali oraz elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-70/H-97052. Zastosować dwukrotne malowanie emalią kreodurową czerwoną tlenkową, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy. Zgodnie z normą PN-70/H-97050.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w oparciu o wytyczne „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od 10°C.

Węzeł ciepły należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi Dalkia Warszawa S.A.

Urządzenia i materiały dobrane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe. Zastosowane urządzenia można zastąpić innymi o identycznych parametrach, właściwościach i jakości.

7. Wskazówki eksploatacyjne

W instalacji c.w.u. należy okresowo przeprowadzać dezynfekcję termiczną przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. Zastosowana automatyka pozwala na wykonanie okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody 70°C, celem zwalczania bakterii Legionella.

Napełnianie instalacji c.o. wodą z sieci ciepłej prowadzone powinno być pod nadzorem osoby uprawnionej, po podpisaniu umowy z Dalkia Warszawa S.A. Połączenie rozłączne.

8. Wykaz przywołanych norm i przepisów

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2010 Nr 243 poz. 1623, z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 200r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. 2000 Nr 40 poz. 470).

Normy:

- **PN-B-02414:1999** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi – Wymagania
- **PN-B-02416** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania
- **PN-76/B-02440** Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej- Wymagania
- **PN-B-02421:2000** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- **PN-EN ISO 8501-1:2008** Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- **PN-93/C-04607** Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- **PN-EN 15316-4-7:2009** Instalacje ogrzewania budynków.
- **PN-EN 13166, 13167, 13168, 13169, 13170, 13171: 2013-05E** Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
- **PN-93/C-04607** Woda w instalacjach ogrzewania.
- **EN 1092-1:2001** Kołnierze i ich podłączenia.
- **PN-EN 10220:2005** Rury stalowe bez szwu i ze szwem.
- **PN-EN 10217-1:2004/A2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych –Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
- **PN-EN 10217-2:2004/A2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych –Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- **PN-EN 13480-1:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1: Postanowienia ogólne
- **PN-EN 10088-1:2007** Stale odporne na korozję -- Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
- **PN-B-02423:2000** Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

Inne:

- Wytyczne wykonania, montażu i odbioru węzłów cieplnych. Opracowanie SPEC S.A. OBRC, Warszawa 2010 r.
- Zarządzenie SPEC nr 1/2012 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.)

II. Wytyczne branżowe

1. Opis pomieszczenia węzła cieplnego

Węzeł cieplny znajduje się na kondygnacji niski parter w Budynku E SCPSK przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie. Pomieszczenie jest odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji poprzez istniejące wpusty podłogowe, posiada wentylację nawiewną mechaniczną i wywiewną grawitacyjną. Pomieszczenie węzła jest w złym stanie technicznym i w związku z modernizacją należy przeprowadzić prace remontowe.

2. Wymagania

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania Prawa Budowlanego oraz być zgodne z normą PN-B-02423:1999 i zaleceniami Dalkia Warszawa S.A. zawartymi w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych” z 03.2008r.

3. Zalecenia ogólnobudowlane

- przed montażem urządzeń należy sprawdzić dopuszczalne obciążenie stropu
- na życzenie Inwestora w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego należy wymienić istniejące instalacje sanitarne,
- wymienić wpusty podłogowe w węźle cieplnym, podłączyć przewodem $\varnothing 0,1$ do istniejącej studzienki schładzającej zlokalizowanej na kondygnacji technicznej,
- istniejącą studzienkę schładzającą, podłączyć do studzienki z pompką zatapialną przewodem $\varnothing 0,1$,
- w istniejącej studzience umieścić pompkę zatapialną KP-150 firmy Grundfos, podłączyć do istniejącej kanalizacji przewodem Dn32,
- istniejącą wentylację nawiewną mechaniczną oczyścić i udrożnić, sprowadzić kanałem blaszanym typu „Z” 0,3m ponad poziom posadzki,
- istniejące grawitacyjne kanały wywiewne oczyścić i udrożnić, sprawdzić szczelność kanałów, kanały nie mogą obsługiwać innych pomieszczeń (stref) przygotować do montażu mechanicznej wentylacji wywiewnej,
- zamontować zlew, podłączyć przewodem $\varnothing 0,05$ do istniejącego pionu kanalizacyjnego, doprowadzić zimną wodę, zamontować zawór czerpalny z końcówką do węzła
- w pomieszczeniu węzła, po wykonaniu robót kanalizacyjnych, wymagane jest wykonanie nowej posadzki, ukształtowanej ze spadkiem w kierunku wykonanych uprzednio wpustów podłogowych
- naprawić tynki, ściany oraz sufit pomalować, ściany pomalować na całej wysokości farbą zmywalną,
- odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lejki włączone do wspólnego zbiorczego przewodu odwadniającego o średnicy dn 100,
- zamontować drzwi metalowe, otwierane na zewnątrz z atestem p.poż., z zamkiem typu „ABLOY”,
- rurociągi montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej wg KESC 88/4.7 typ B/S lub wg systemu podwieszania przewodów fr. HILTI,

- wykonanie nowej instalacji elektrycznej i oświetleniowej (wg odrębnego opracowania),
- wysokość pomieszczenia węzła $h \sim 2,70\text{m}$,
- w miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości min. 1,9m,
- wymagana nośność stropu w pomieszczeniu węzła ciepłego: 5kN/m^2 ,
- wszystkie roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia.

4. Wytyczne p.poż.

Węzeł ciepły stanowi wydzielone pożarowo pomieszczenie ścianami o klasie odporności ogniowej REI 120 oraz drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 60.

Przewody instalacyjne przechodzące przez przegrody budowlane wewnętrzne należy zabezpieczyć przed możliwością przeniesienia pożaru w następujący sposób:

- rury niepalne przechodzące przez oddzielenia przeciwpożarowe lub ściany, prowadzić w otulinie z wełny mineralnej o grubości 50 mm i długości 500 mm po każdej stronie ściany oddzielenia p.poż., a otwory uszczelnić ognioochronną akrylową masą uszczelniającą CFS-S ACR prod. HILTI,
- rury z tworzyw sztucznych w zakresie średnic do 160 mm zabezpieczyć opaskami ognioochronnymi CP 648-E prod. HILTI, sposób montażu - w ścianach dwie opaski, po jednej z każdej strony lub jedna opaska symetrycznie w środku ściany, w stropach jedna opaska od spodu stropu.

Sposób wykonania przejść – ściśle wg aktualnych Aprobat ITB.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych zabezpieczeń p.poż. – po uzgodnieniu z Inwestorem.

5. Wytyczne elektryczne

Należy uziemić przewody stalowe oraz wykonać pomiary skuteczności zerowania (wg proj. branży elektrycznej).

III. Technologia

1. Dane wejściowe do obliczeń

Lp.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Przepływ zimą [t/h]	Parametry instalacji [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie Q_{co}	457,0	7,28	80/60	40,0
2.	Ciepła woda użytkowa Q_{cwmax}	348,0	7,13	60/5	30,0
3.	Ciepło technologiczne Q_{ct}	2248,0	39,45	80/60	40,0
	Σ		53,86		

Pozostałe dane:

- Parametry sieci zima: 119/65⁰C (dla c.o.), 119/70⁰C (dla c.t.), lato 73⁰C $\Delta T_L=43^0C$
- Średnie zapotrzebowanie ciepła na cele c.w. $Q_{cw}^{śrd} = 215,0 \text{ kW}$
- Ciepło technologiczne podgrzewu wody basenowej $Q_{basen}=81kW$ (poza zakresem opracowaniem)

2. Zestawienie wyników obliczeń

2.1. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego wężła ciepłego centralnego ogrzewania

Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.: $Q_{co} = 457,0 \text{ kW}$
- Parametry instalacji: 80/60⁰C
- Opory instalacji: $\Delta H_{co} = 40,0 \text{ kPa}$

Przepływ wody sieciowej : $G_s^{co} = \frac{0,86 \cdot 457}{54} = 7,28 \text{ t/h}$

Przepływ wody instalacyjnej : $G_i^{co} = \frac{0,86 \cdot 457}{20} = 19,65 \text{ t/h}$

Dobór wymiennika c.o.

Dobrano wymienniki **JAD X 9/88 (1+1)** w układzie szeregowym.

Opór po stronie instalacyjnej : **Hi = 15,1 kPa***

Opór po stronie sieciowej: **Hs =15,7 kPa***

*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

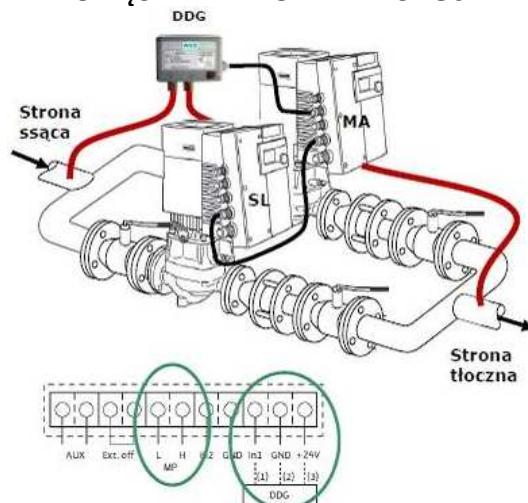
Dobór pompy obiegowej c.o.

Przepływ wody instalacyjnej c.o.					G _{ico}	19,65	t/h
					G _{ico}	20,05	m ³ /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:							
odmulacz	IOW-80	Kv _{odmco}	98,0	m ³ /h	Δp _{odm co}	4,19	kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1 DN80	Kv _{filtco}	125,0	m ³ /h	Δp _{filt co}	2,57	kPa
opory instalacji c.o.					Δp _{inst co}	40,0	kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna					Δp _{wym co}	15,07	kPa
przyjęte opory na filtrze (2 x Δp _{f co})					Δp _{filt co}	5,15	kPa
przyjęte opory na odmulaczu:					Δp _{odm co}	4,19	kPa
opory miejscowe i liniowe:					Δp _{m co}	5,00	kPa
Suma oporów					Σ Δp _{co}	69,40	kPa
Wydatek pompy		V _{pco} = 1.15*G _{ico}			V _{pco}	23,06	m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy		H _{pco} = 1.1* Σ Δp _{co}			H _{pco}	7,63	m

Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów typu **IP-E 50/130-2,2/2-R1** firmy **Wilo** - 2 szt. (w tym jedna rezerwowa). Pompy będą pracować naprzemiennie.

Dane pompy: 3~400 [V], P1 = 0,875 kW, Tmax=120°C, PN10.

SCHEMAT POŁĄCZENIA POMPY Z CZUJNIKIEM DDG



Złącza pomp MP łączymy kablem dwużyłowym, a za pomocą impulsowych rurek miedzianych łączymy czujnik DDG z kolektorami pomp na instalacji.

Dobór naczynia zbiorczego c.o.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania naczyniem zbiorczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.

Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej,
- Pojemność instalacji c.o.: $V_A = 6\,700\text{ dm}^3$
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia zbiorczego: $h = 21\text{ m}$
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C: $\rho_{10} = 999,7\text{ kg/m}^3$
- Ciśnienie statyczne $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = 2,1\text{ bar}$
- Ciśnienie poduszki gazowej (minimalne):
 $p_o = 2,1 + 0,3 = 2,4\text{ bar}$
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: $p_{sv} = 5,0\text{ bar}$
- Ciśnienie końcowe:
 $p_e = 5,0\text{ bar} - 0,5\text{ bar} = 4,5\text{ bar}$
- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej $E = 0,5\%$
- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania 10°C) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji: $e = 2,81\%$

Objętość rozszerzona naczynia zbiorczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 6\,700 \cdot 2,81/100 = 188,3\text{ dm}^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 6\,700 \cdot 0,005 = 33,5\text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_e + V_{WR} = 188,3 + 33,5 = 221,8\text{ dm}^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia zbiorczego:

$$D_f = 2,62$$

Minimalna pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{Nmin} = V_{uR} \cdot D_f = 221,8 \cdot 2,62 = 580,83\text{ dm}^3$$

Ciśnienie początkowe:

$$p_a = p_o + 0,3 = 2,7\text{ bar}$$

Ciśnienie końcowe:

$$p_a = p_o + 0,7 = 3,1\text{ bar}$$

Dobrano:

- reflex N 600 na 6 bar
- szybkozłączka „reflex” SUR R1”
- zestaw przyłączeniowy do uzupełniania wody reflex filset
- reflex servitec

Przewód łączący urządzenia z instalacją: $d = 25 \text{ mm}$

Montaż i obsługa urządzeń zgodnie z instrukcją producenta.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

$p_2 = 16 \text{ bar}$

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

$p_1 = 5,0 \text{ bar}$

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

$\rho = 944 \text{ kg/m}^3$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,36$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$

$b = 2$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy:

- dla wymienników JAD:

$A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- dla wymienników płytowych:

$A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 5,0) \cdot 944} = 4,55 \text{ kG/s}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{4,55}{0,36 \cdot \sqrt{5,0 \cdot 944}}} = 23,2 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa - SYR 1915 1 1/4" dla ciśnienia początku otwarcia równego 5,0 bar.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację centralnego ogrzewania bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta

2.2. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody**Dane ogólne:**

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.:
 - maksymalne: $Q_{\text{cw max}} = 348,0 \text{ kW}$
- Opory cyrkulacji: **30,0 kPa**

Przepływ wody sieciowej przez II-gi stopień:

$$G_s^{cwII} = \frac{0,5 \cdot 0,86 \cdot 348}{21} = 7,13 \text{ t/h}$$

Przepływ wody sieciowej przez I-wszy stopień:

$$G_s^{cwI} = \frac{0,55 \cdot 0,86 \cdot 348}{19} = 8,66 \text{ t/h}$$

Przepływ wody sieciowej przez równoległy węzeł c.w.u dla okresu przejściowego i letniego:

$$G_s^{cwL} = \frac{1,05 \cdot 0,86 \cdot 348}{43} = 7,31 \text{ t/h}$$

Przepływ wody instalacyjnej:

$$G_i = \frac{0,86 \cdot 348}{55} = 5,44 \text{ t/h}$$

Dobór wymiennika c.w.

Dobrano zestaw wymienników **JAD 6/50 (2+2)** w układzie szeregowo-równoległym z wymiennikami c.o.

ZIMA	LATO
opór po stronie instalacyjnej: $\Delta p = 1,8 \text{ kPa}^*$	opór po stronie instalacyjnej: $\Delta p = 1,7 \text{ kPa}^*$
opór po stronie sieciowej: $\Delta p = 11,4 \text{ kPa}^*$	opór po stronie sieciowej: $\Delta p = 9,7 \text{ kPa}^*$

*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

Dobór pompy cyrkulacyjnej

Przepływ wody instalacyjnej c.w.	G_{icw}	5,44	t/h
	G_{icw}	5,50	m ³ /h

Przepływ wody cyrkulacyjnej:

$$G_{cyr} = 0,4 \cdot G_{icw} = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ wody przez spinkę:

$$G_{ispin} = 0,2 \cdot G_{icw} = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór parametrów pracy pomp cyrkulacyjnej:				
opory instalacji c.w.		$\Delta p_{inst\ cw}$	30,0	kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna		$\Delta p_{wym\ cw}$	1,73	kPa
przyjęte opory na filtry x2		$\Delta p_{filtrcyr}$	2,42	kPa
przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację		Δp_{zawcyr}	3,00	kPa
opory miejscowe:		Δp_{mcw}	2,00	kPa
Suma oporów		$\Sigma \Delta p_{cw}$	39,15	kPa
Wydatek pompy	$V_{pcyr}=G_{icvr}+G_{ispin}$	V_{pcyr}	3,30	m3/h
Wysokość podnoszenia pompy	$H_{pcyr} = 1.15 * \Sigma \Delta p_{cw}$	H_{pcyr}	4,50	m

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy **Wilo Stratos-Z 30/1-8 RG – 1 szt.**

Dane pompy: P1 = 130 W, 1~230 V, Tmax=80°C, PN10.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w. (wg PN-76/B-02440)

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

$p_2=16\text{bar}$

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

$p_1=6\text{bar}$

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

$\rho=944\text{kg/m}^3$

Dopuszczalny współczynnik wpływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,25$

$$M = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \gamma_1}$$

$$M = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 50 \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 944} = 15448 \text{ kg/h}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{1,1 p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 15448}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{1,1 \cdot 6 \cdot 944}}} = 25,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa – SYR 2115 1 ¼” dla ciśnienia początku otwarcia równego 6 bar.

Zawór należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie instalacji wody zimnej i ciepłej bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.

2.3. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła ciepła technologicznego

Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.t.: $Q_{CT} = 2248,0 \text{ kW}$
- Parametry instalacji: **85/65°C**
- Opory instalacji: $\Delta H_{co} = 40,0 \text{ kPa}$

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{ctI} = \frac{0,86 \cdot 1124}{49} = 19,73 \text{ t/h}$$

$$G_s^{ctII} = \frac{0,86 \cdot 1124}{49} = 19,73 \text{ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_i^{ct} = \frac{0,86 \cdot 2248}{20} = 96,66 \text{ t/h}$$

Dobór wymiennika c.t.

Dobrano dwa wymienniki **płytowe skręcane typu GXD-026-L-5-P-57-233289** firmy Taret Sp. z o.o. pracujące w układzie kaskadowym.

Moc wymiennika c.t. I - $Q_{CTI} = 1124,0 \text{ kW}$,

Moc wymiennika c.t. II - $Q_{CTII} = 1124,0 \text{ kW}$,

Opór po stronie instalacyjnej : $H_i = 19,15 \text{ kPa}^*$ (na jednym wymienniku)

Opór po stronie sieciowej: $H_s = 4,72 \text{ kPa}^*$ (na jednym wymienniku)

*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

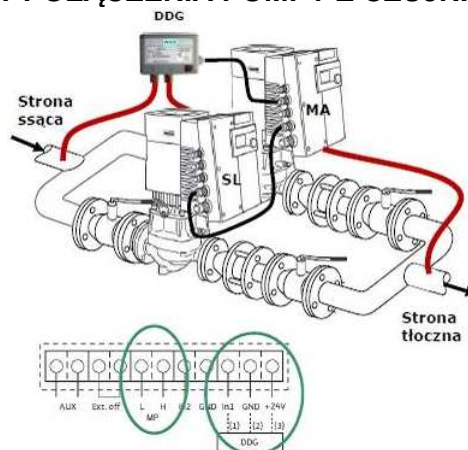
Dobór pompy obiegowej c.t.

Przepływ wody instalacyjnej c.t.				G_{ict}	96,66	t/h
				G_{ict}	97,64	m ³ /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:						
odmulacz	IOW-150	Kv_{odmct}	438,0	m ³ /h	Δp_{odmct}	4,97 kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1 DN150	$Kv_{filtrct}$	500,0	m ³ /h	$\Delta p_{filtrct}$	3,81 kPa
opory instalacji c.t.						
				$\Delta p_{inst\ ct}$	40,0	kPa
opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna				$\Delta p_{wym\ ct}$	19,15	kPa
przyjęte opory na filtrze (2 x $\Delta p_{filtrct}$)				$\Delta p_{filtrct}$	7,63	kPa
przyjęte opory na odmulaczu:				Δp_{odmct}	4,97	kPa
opory miejscowe i liniowe:				Δp_{mct}	5,00	kPa
Suma oporów				$\Sigma \Delta p_{ct}$	76,75	kPa
Wydatek pompy						
$V_{pct} = 1.15 \cdot G_{ict}$				V_{pct}	112,29	m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy				$H_{pct} = 1.1 \cdot \Sigma \Delta p_{ct}$	8,44	m

Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów typu **IL-E 125/210-5,5/4-R1** firmy **Wilo** - 2 szt. (w tym jedna rezerwowa). Pompy będą pracować naprzemiennie.

Dane pompy: 3~400 [V], P1=3,98 kW, Tmax=140°C, PN16.

SCHEMAT POŁĄCZENIA POMPY Z CZUJNIKIEM DDG



Złącza pomp MP łączymy kablem dwużyłowym, a za pomocą impulsowych rurek miedzianych łączymy czujnik DDG z kolektorami pomp na instalacji.

Dobór naczynia wzbiorczego c.t.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania naczyniem wzbiorczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.

Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej,
- Pojemność instalacji c.o.: $V_A = 13\,600\text{ dm}^3$
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego: $h = 21\text{ m}$
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C : $\rho_{10} = 999,7\text{ kg/m}^3$
- Ciśnienie statyczne $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = 2,1\text{ bar}$
- Ciśnienie poduszki gazowej (minimalne):
 $p_o = 2,1 + 0,3 = 2,4\text{ bar}$
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: $p_{sv} = 5,0\text{ bar}$
- Ciśnienie końcowe:
 $p_e = 5,0\text{ bar} - 0,5\text{ bar} = 4,5\text{ bar}$
- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej $E = 0,5\%$
- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania 10°C) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji: $e = 3,14\%$

Objętość rozszerzona naczynia wzbiorczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 13\,600 \cdot 3,14/100 = 427,0\text{ dm}^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 13\,600 \cdot 0,005 = 68,0\text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_e + V_{WR} = 427,0 + 68,0 = 495,0\text{ dm}^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia zbiorczego:

$$D_f = 1,1 \text{ (w przypadku pompowego lub kompresorowego układu stabilizacji ciśnienia)}$$

Minimalna pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{Nmin} = V_{uR} \cdot D_f = 495,0 \cdot 1,1 = 544,5 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie początkowe (włączenie pompy):

$$p_a = p_o + 0,3 = 2,7 \text{ bar}$$

Ciśnienie końcowe (zawór przelewowy otwarty):

$$p_a = p_o + 0,7 = 3,1 \text{ bar}$$

Dobrano zestaw Variomat 2-1/60 w skład, którego wchodzi:

- zbiornik VG 600l w izolacji cieplnej VW
- zestaw przyłączeniowy G1
- zestaw przyłączeniowy do uzupełniania wody reflex filset
- reflex NG 50
- szybkozłączka „reflex” SUR R1”

Przewód łączący urządzenia z instalacją: $d = 40 \text{ mm}$

Montaż, obsługa i eksploatacja pompowego systemu utrzymania ciśnienia zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta. Podłączenie elektryczne powinno być wykonywane przez uprawnionego specjalistę, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Projekt instalacji elektrycznych wg odrębnego opracowania.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa..:

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy:

- dla wymienników JAD:

- dla wymienników płytowych:

$$p_2 = 16 \text{ bar}$$

$$p_1 = 5,0 \text{ bar}$$

$$\rho = 944 \text{ kg/m}^3$$

$$\alpha_c = 0,26$$

$$b = 2$$

$$A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 5,0) \cdot 944} = 9,10 \text{ kG/s}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{9,10}{0,26 \cdot \sqrt{5,0 \cdot 944}}} = 38,5 \text{ mm}$$

Dobrano cztery zawory bezpieczeństwa (po dwa za każdym wymiennikiem c.t.) - SYR 1915 1 ¼" dla ciśnienia początku otwarcia równego 5,0 bar.

Zawory bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację ciepła technologicznego bezpośrednio za wymiennikami. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworów zgodnie z instrukcją producenta

IV. Automatyka

1. Opis obiektu

Automatyzowany węzeł cieplny w Budynku E Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie będzie docelowo węzłem tryfunkcyjnym obsługującym:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.
- instalację wewnętrzną c.t.

Regulator różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu oraz układ zliczający ciepło, zamontowane są w węźle podłączeniowym w Budynku A. W modernizowanym węźle cieplnym projektuje się zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC umożliwiający regulację pracy węzła.

2. Zakres doboru automatyki

- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji centralnego ogrzewania
- Dobór zaworów regulacyjnych dla instalacji ciepła technologicznego
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji ciepłej wody
- Wskazówki montażowe dla elementów automatyki
- Dobór zaworu regulującego przepływ
- Zestawienie obliczeń hydraulicznych węzła dla zimy i lata
- Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła

Na życzenie Inwestora zaprojektowano obejścia zaworów regulacyjnych. Projekt nie obejmuje instalacji zasilającej urządzenia tzn. rozdzielni elektrycznej z zabezpieczeniem i wyłącznikami.

3. Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- **PD1** regulację przepływu wody sieciowej
- **TC2** automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody,
- **TC3** automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej,
- **TC4** automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej,
- **TC5** automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej,

4. Urządzenia automatycznej regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o., c.t. i c.w.u. System złożony jest z urządzeń firmy SAMSON i tworzą go:

- elektroniczny regulator temperatury c.o. i c.w. typu TROVIS 5573,
- elektroniczny regulator temperatury c.t. typu TROVIS 5571,
- zawór regulacyjny c.o. typu 3222 z siłownikiem 5825-10,
- zawór regulacyjny c.t. typu 3214 z siłownikiem 5825-20,
- zawór regulacyjny c.w. typu 3222 z siłownikiem 5825-23,
- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.w. typu 5207-64,
- czujnik temperatury instalacji c.o. typu 5277-2,
- czujnik temperatury instalacji c.t. typu 5277-2,
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.o. typu 5277-2
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.t. typu 5277-2
- czujnik temperatury zewnętrznej 5227-2,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.o.) STW 5343-4,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.t.) STW 5343-4,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.w.) STB 5345-2.

5. Urządzenia pomiaru ciepła

Układ zliczający ciepło zamontowany w głównym węźle podłączeniowym w Budynku A dokonuje pomiaru całkowitej ilości ciepła dla wszystkich obiektów na terenie Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego. Ciepłomierz jest własnością Dalkia Warszawa S.A.

Na potrzeby pomiaru energii cieplnej w głównym węźle podłączeniowy w budynku A aktualnie zainstalowany jest układ pomiaru ciepła z przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW 54 $q_{nom}=150,0m^3/h$ Dn150 (identyczny na zasilaniu i powrocie). Zainstalowane liczniki ciepła są poza zakresem pomiarowym. Dla przepływu $G_s=276,25$ t/h należy zamontować **licznik energii cieplnej firmy KAMSTRUP** (na zasilaniu i powrocie), składający się z:

- ultradźwiękowego miernika objętości przepływu ULTRAFLOW 54 Dn150
 - przepływ nominalny - $Q_{nom} = 400,0 m^3/h$
 - przepływ minimalny - $Q_{min} = 800,0 dm^3/h$ klasa C

Opory przepływu:

zimą $\Delta p_z = 1,91$ kPa

lato $\Delta p_l = 0,17$ kPa

Ciśnienie nominalne - 2,5 MPa

Temperatura dopuszczalna - 150°C

- dwóch czujników temperatury,
- elektronicznego mechanizmu liczącego MULTICAL 601+.

Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie węzła, otrzymuje sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła.

Zaleca się wymianę przetwornika przepływu, ale o jego ewentualnej wymianie zdecyduje właściciel tj. ZEC-Zachód.

6. Regulator ciśnień z ograniczeniem przepływu

W celu stabilizacji dyspozycyjnej różnicy ciśnień w głównym węźle podłączeniowym w budynku A zamontowany jest zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu. Zawór zabezpiecza całą sieć ciepłą i węzły na terenie Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego. Zawór dp/v firmy IWK Dn250 $K_v=630\text{m}^3/\text{h}$, zaś na bypassie Dn40 $K_v=5,2\text{m}^3/\text{h}$.

Z uwagi na brak obliczeń hydraulicznych pozostałych węzłów ciepłych zasilanych z głównego węzła podłączeniowego nie można określić odpowiedniej nastawy regulatora dp/v.

Należy wykonać pełne obliczenia hydrauliczne dla wszystkich obiektów i na ich podstawie określić parametry rozruchu i eksploatacji głównego węzła podłączeniowego.

7. Dobór regulatora centralnego ogrzewania

W celu regulacji nadążnej temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej projektuje się **zawór regulacyjny typu 3222 Dn40 ($k_{vs}=12,5\text{m}^3/\text{h}$) firmy Samson, współpracujący z siłownikiem typu 5825-10 oraz regulatorem cyfrowym TROVIS 5573 (wspólny dla c.o. i c.w.).**

Opór zaworu Δp [kPa]	35,30
Autorytet zaworu x	0,59
Stopień otwarcia α	0,56
Δp_{03} [kPa]	392,22

8. Dobór regulatora ciepłej wody

W celu stałowartościowej regulacji temperatury ciepłej wody projektuje się **zawór regulacyjny typ 3222 Dn32 ($k_{vs}=16,0\text{m}^3/\text{h}$) firmy Samson współpracujący z siłownikiem typu 5825-23 oraz regulatorem cyfrowym TROVIS 5573 (wspólny dla c.o. i c.w.)**

	ZIMA	LATO
Opór zaworu Δp [kPa]	20,65	21,72
Autorytet zaworu x	0,39	0,41
Stopień otwarcia α	0,45	0,47
Δp_{03} [kPa]	229	241

9. Dobór regulatora ciepła technologicznego

W celu regulacji nadążnej temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną ciepła technologicznego w funkcji temperatury zewnętrznej projektuje się dwa **zawory regulacyjne po 1 szt. dla każdego stopnia kaskady typu 3214 Dn50 ($k_{vs}=32,0\text{m}^3/\text{h}$) firmy Samson, współpracujący z siłownikiem typu 5825-20 oraz regulatorem cyfrowym TROVIS 5571.**

Opór zaworu Δp [kPa]	39,57
Autorytet zaworu x	0,63
Stopień otwarcia α	0,63
Δp_{03} [kPa]	439,69

Opis działania układów z sekwencyjną regulacją pracy wymienników za pomocą sterownika TROVIS 5571(WT71):

W zależności od nastawy wymienniki ciepła technologicznego typu GXD-026-L-5-P-57-233289 pracują równolegle, w bezpośrednim układzie sekwencyjnym lub z automatycznej zmiany wymiennika prowadzącego w zależności od czasu. W przypadku regulacji pogodowej należy dodatkowo zamontować nadrzędny czujnik temperatury zewnętrznej typ 5227-2 (AF). Wszystkie wymienniki ciepła są wyposażone po stronie pierwotnej w czujnik temperatury powrotu typ 5277-2 (RüF) przeznaczony dla funkcji ograniczania temperatury powrotu, a po stronie wtórnej w czujnik temperatury zasilania typ 5277-2 (VF). Regulacja ma charakter kaskadowy. Każdy wymiennik ciepła oddziałuje przy tym na swój własny czujnik temperatury zasilania VF1, VF2, przy czym wartość zadana jest ustalana przez wspólny czujnik temperatury zasilania typ 5277-2(VFG). Dla każdego wymiennika ciepła prowadzona jest regulacja zaworu regulacyjnego (3-punktowa), pompy obiegowej i klapy odcinającej - wymienniki ciepła, które nie pracują, są odcięte hydraulicznie przez przepustnicę typu Sylax z napędem elektrycznym ER+. Gdy po upływie min. czasu przerwy w pracy wymiennik ciepła zostanie uruchomiony, przepustnica otwiera się. Po upływie czasu pracy przepustnicy uruchomiona zostaje pompa obiegowa, zawór regulacyjny zostaje otwarty i funkcja regulacyjna zostaje uaktywniona. Jeżeli po upływie min. czasu pracy wymiennik ciepła zostanie wyłączony, to przepustnica zamyka się dopiero po zamknięciu zaworu regulacyjnego i po upływie czasu dobiegu pompy.

10. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła w Budynku E

Okres zimowy:

-przepływ wody sieciowej: $G_z = 54,70 \text{ t/h}$

ZIMA	C.O.	C.W.	BASEN	C.T. I	C.T. II
Opór wymiennika [kPa]	15,7	4,6	2,0	4,72	4,72
Opór zaworu reg. całkowicie otwartego [kPa]	35,3	20,7	28,0	39,57	39,57
Opór c.w. I° [kPa]	6,9	6,9	-		
Opór licznik [kPa]	-	-	-		
Opory miejscowe i liniowe [kPa]	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0
Opór zaworu nastawnego [kPa]	-	17,0	27,5	13,5	13,5
Całkowity opór gałęzi Σ [kPa]	62,84	53,09	62,5	62,79	62,79

Regulowana różnica ciśnień [kPa]	62,8
Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta P/V$ [kPa]	-
Spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących [kPa]	11,5
Spadek na przepływomierzu licznika głównego [kPa]	-
Opory miejscowe i liniowe w węźle połączeniowym [kPa]	5,0
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	79,3

Wykaz urządzeń regulujących opory dla sezonu grzewczego:

- gałąź c.o. - -----
- gałąź c.w. 2^o - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn50 n = 3,9
- gałąź c.t. I - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn65 n = 4,6
- gałąź c.t. II - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn65 n = 4,6
- gałąź basen - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn20 n = 3,6
- makieta zasilanie - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn125 n = 8,0
- makieta powrót - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn100 n = 2,1

Powyższe nastawy na zaworach regulacyjnych są nastawami obliczeniowymi. Po wykonaniu węzła należy przeprowadzić regulację hydrauliczną węzła za pomocą urządzenia do równoważenia instalacji.

Okres letni:

-przepływ wody sieciowej: **$G_L = 9,19 \text{ t/h}$**

LATO	C.W.	BASEN
Opór wymiennika [kPa]	9,73	7,13
Opór zaworu regulacyjnego całkowicie otwartego [kPa]	21,72	25,0
Opory miejscowe i liniowe [kPa]	4,0	4,0
Opory zaworu nastawnego [kPa]	17,88	27,0
Całkowity opór gałęzi Σ [kPa]	53,34	63,13
Regulowana różnica ciśnień [kPa]	63,1	
Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta P/V$ [kPa]	-	
Spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących [kPa]	0,4	
Spadek na przepływomierzu licznika głównego [kPa]	-	
Opory miejscowe i liniowe w węźle połączeniowym [kPa]	3,0	
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	66,5	

Wykaz urządzeń regulujących opory dla sezonu przejściowego:

- gałąź basen. - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn20 n = 6,6
- gałąź c.w. 2^o - nastawa na zaworze regulacyjny Hydrocontrol VFC DN50 taka sama jak dla sezonu grzewczego (n = 3,9)

Powyższa nastawa na zaworze regulacyjnym jest nastawą obliczeniową. W sezonie przejściowym należy przeprowadzić regulację hydrauliczną węzła za

pomocą urządzenia do równoważenia instalacji tak aby był „priorytet hydrauliczny” w odniesieniu do spadków ciśnień w obiegach. Zaleca się, aby opór hydrauliczny obiegu c.t. na basen był większy od opory obiegu c.w. nie więcej niż o 25%.

11. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji wężła w Budynku E

Przepływ w sezonie grzewczym [t/h]	54,70
Przepływ w okresie letnim [t/h]	9,19
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie grzewczym [kPa]	79,3
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie letnim [kPa]	66,5

Na makiecie po stronie zasilającej zaprojektowano zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn125 w pełni otwarty.

Po przeprowadzeniu modernizacji węzłów i zmierzeniu rzeczywistych ciśnień w sieci na terenie Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego, należy za pomocą urządzenia pomiarowym wyregulować przepływ poprzez ustawienie odpowiedniej nastawy na zaworze Hydrocontrol VFC Dn125.

V. Zestawienie materiałów

1. Zestawienie urządzeń

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.	Zawór kulowy do wspawania z przekładnią Dn 125 zakończony od strony makiety kołnierzem PN 16 Tmax=124 °C	2 szt.	np. DZT
2.	Odmulacz IOW 125 z wkładem magnetycznym na makiecie PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	np. INFRACORR
3.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn 125 o gęstości oczek 400/cm ² PN 16 Tmax=150°C	1 szt.	np. POLNA S.A.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
4.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 125 n = 8,0 (w pełni otwarty) montaż na makiecie, kvs=293,0 [m ³ /h] PN 16 Tmax=124 ⁰ C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. OVENTROP
5.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 20 n = 3,6 (n=5,6 – dla okresu przejściowego) kvs=4,77 [m ³ /h] PN 16 Tmax=124 ⁰ C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. OVENTROP
6.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 50 n = 3,9 kvs=36,0 [m ³ /h] PN 16 Tmax=124 ⁰ C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. OVENTROP
7.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 65 n = 4,6 kvs=98,0 [m ³ /h] PN 16 Tmax=124 ⁰ C połączenie kołnierzowe	2 szt.	np. OVENTROP
8.	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 16 Tmax=124 ⁰ C	5 szt.	np. BROEN
9.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 100 n = 2,1 kvs=201,0 [m ³ /h] PN 16 Tmax=124 ⁰ C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. OVENTROP
10.	Zawór kulowy spawany Dn 80 PN 16 Tmax=124 ⁰ C	4 szt.	np. BROEN
11.	Zawór kulowy spawany Dn 65 PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	np. BROEN
11a.	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	np. BROEN

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
12.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn 125 o gęstości oczek 230/cm ² PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	np. POLNA S.A.
13.	Wymienniki c.o. JADX 9/88 (1+1) z konstrukcją wsporczą	2 szt.	Secespol
14.	Wymiennik c.t. płytowy skręcany typ GXD-026-L-5-P-57-233289 z konstrukcją wsporczą wraz z izolacją	2 szt.	Taret Sp. z o.o.
15.	Wymienniki c.w. JAD 6/50 (2+2) z konstrukcją wsporczą	4 szt.	Secespol
16.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 5 bar 1 1/4" na c.o.	1 szt.	np. SYR
17.	Łącznik amortyzacyjny kołnierzowy ZKB Dn80 PN10 Tmax=100 ⁰ C	4 szt.	np. SOCLA
18.	Przepustnica BOAX-S Dn 80 PN 10 Tmax=100 ⁰	4 szt.	np. KSB
19.	Pompy c.o. typ IP-E 50/130-2,2/2-R1 3~400 V PN 10 Tmax=100 ⁰ C	2 szt.	Wilo
19a.	Przetwornik różnicy ciśnień DDG-20	1 szt.	Wilo
20.	Zawór zwrotny SOCLA 402 Dn 80 z kołnierzami PN 10 Tmax=100 ⁰ C	2 szt.	np. SOCLA
21.	Zawór kulowy spawany Dn 80 PN 10 Tmax=100 ⁰ C	3 szt.	np. BROEN
22.	Zestaw zabezpieczający instalację c.o. w skład, którego wchodzi: 22.1 reflex N 600 22.2 szybkozłączka „reflex” SUR R1” 22.3 zestaw do uzupełniania wody – fillset 22.4 reflex „servitec”	1 szt.	np. Reflex

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
23.	Odmulacz IOW 80 z wkładem magnetycznym PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. INFRACORR
24.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn 80 o gęstości oczek 400/cm ² PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. POLNA S.A.
25.	Zawór kulowy spawany z przekładnią Dn 125 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. KSB
26.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 5 bar 1 1/4" na c.t.	4 szt.	np. SYR
27.	Łącznik amortyzacyjny kołnierzowy ZKB Dn150 PN10 Tmax=100°C	4 szt.	np. SOCLA
28.	Przepustnica BOAX-S z przekładnią Dn 150 PN 10 Tmax=100°	4 szt.	np. KSB
29.	Pompy c.t. typ IL-E 125/210-5,5/4-R1 3~400 V PN 16 Tmax=140°C	2 szt.	Wilo
29a.	Przetwornik różnicy ciśnień DDG-40	1 szt.	Wilo
30.	Zawór zwrotny SOCLA 402 Dn 150 z kołnierzami PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. SOCLA
31.	Zawór kulowy spawany z przekładnią Dn 150 PN 10 Tmax=100°C	3 szt.	np. KSB
32.	Zestaw Variomat 2-1/60 na c.t. w skład, którego wchodzi: 32.1 zbiornik podstawowy VG 600l w izolacji cieplnej VW 32.2 zestaw przyłączeniowy G1 32.3 zestaw do uzupełniania wody – fillset 32.4 reflex NG 50 32.5 szybkozłączka „reflex” SUR R1”	1szt.	np. Reflex

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
33.	Odmulacz IOW 150 z wkładem magnetycznym PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. INFRACORR
34.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn 150 o gęstości oczek 400/cm ² PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. POLNA S.A.
35.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 na 6 bar 1 1/2"	2 szt.	np. SYR
36.	Zawór kulowy gwintowany Dn 65 PN 10 Tmax=100°C	3 szt.	np. Broen z atestem PZH
37.	Zawór równoważący Hydrocontrol VTR Dn 32 n = 6,5 montaż na cyrkulacji c.w.u. kvs=19,45 [m ³ /h] PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. OVENTROP z atestem PZH
38.	Filtr magnetyczny typ IFM – 40 PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. INFRACORR z atestem PZH
39.	Zawór zwrotny mufowy Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. PERFEXIM z atestem PZH
40.	Zawór zwrotny mufowy Dn 25 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. PERFEXIM z atestem PZH
41.	Zawór równoważący Hydrocontrol VTR Dn 20 n = 3,4 kvs=5,71 [m ³ /h] PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. OVENTROP z atestem PZH
42.	Zawór kulowy gwintowany Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. ITAP z atestem PZH
43.	Pompa c.w. typ Stratos-Z 30/1-8 RG 1~230 V PN 10 Tmax=80°C	1 szt.	Wilo z atestem PZH

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
44.	Zawór antyskażeniowy Dn 65 EA 453 PN 16 Tmax=100°C	1 szt.	np. SOCLA z atestem PZH
45.	Filtr magnetyczny typ IFM – 65 PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. INFRACORR z atestem PZH
46.	Wodomierz skrzydełkowy Dn 40 WS16 do wody zimnej ; Qn = 16 m³/h	1 szt.	np. POWOGAZ z atestem PZH
47.	Manometr M/160-R/0-16/N z zamocowaniem wg. C.16.10	5 szt.	np. KFM
48.	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem wg. C.16.10	13 szt.	np. KFM
49.	Manometr z urządzeniem stykowo-dźwigowym M/160-R/0-10/N/E21-2F	3 szt.	np. KFM
50.	Termometr do 200°C z zamocowaniem wg. C.16.9	1 szt.	PN-65/S-1384
51.	Termometr do 100°C z zamocowaniem wg. C.16.9	13 szt.	PN-65/S-1384
52.	Odpowietrzenie Dn 15 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	12 szt.	np. Broen
53.	Odpowietrzenie Dn 15 z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	np. Broen
54.	Odpowietrznik Dn 15 z zaworem kulowym Dn 15 PN 10 Tmax=100°C	5 szt.	np. OVENTROP
55.	Odwodnienie Dn 40 z zaworem kulowym kołnierzowym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	np. Broen
56.	Odwodnienie Dn 40 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	np. Broen

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
57.	Odwodnienie Dn 32 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 ⁰ C	2 szt.	np. Broen
58.	Odwodnienie Dn 25 z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 ⁰ C	1 szt.	np. Broen
59.	Odwodnienie Dn 32 z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100 ⁰ C	3 szt.	np. Broen
60.	Odwodnienie Dn 40 z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100 ⁰ C	1 szt.	np. Broen
61.	Odwodnienie Dn 40 z zaworem kulowym kołnierзовym PN 10 Tmax=100 ⁰ C	2 szt.	np. Broen
62.	Odwodnienie Dn 50 z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100 ⁰ C	6 szt.	np. Broen
63.	Odwodnienie Dn 32 z zaworem kulowym gwintowanym PN 10 Tmax=100 ⁰ C	1 szt.	np. ITAP
64.	Odwodnienie Dn 25 z zaworem kulowym gwintowanym PN 10 Tmax=100 ⁰ C	1 szt.	np. ITAP
65.	Zawór kulowy spawany Dn 20 PN 16 Tmax=130 ⁰ C	3 szt.	np. NAVALOY
66.	Reduktor ciśnienia wody typ 624301 Dn20 ciśnienie wlotowe 16 bar, wylotowe: 3,0 bar	1 szt.	np. SYR
67.	Filtr FS-1; Dn 20 o gęstości oczek 400/cm ² PN 10 Tmax=100 ⁰ C	1 szt.	np. POLNA S.A,
68.	Wodomierz skrzydełkowy Dn 15 JS1,5 46 do wody ciepłej; Qn = 1,5 m ³ /h	1 szt.	np. METRON

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
69.	Zawór zwrotny mufowy Dn 20 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. PERFEXIM
70.	Zawór kulowy gwintowany Dn 20 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. ITAP
71.	<u>Zawory instalacji c.o. przy rozdzielaczach</u> Zawór kulowy kołnierzowy Dn 100 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. DZT
72.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 100 n = 8,0 (w pełni otwarty) kvs=201,0 [m³/h] PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	2 szt.	np. OVENTROP
73.	Zawór kulowy Dn 32 spusty z gałęzi c.o. PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	np. DZT
74.	<u>Zawory instalacji c.t. przy rozdzielaczach</u> Zawór kulowy z przekładnią Dn 150 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. DZT
75.	Zawór kulowy Dn 100 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. DZT
76.	Zawór kulowy Dn 80 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. DZT
77.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 150 n = 8,0 (w pełni otwarty) kvs=404,30 [m³/h] PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	2 szt.	np. OVENTROP
78.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 100 n = 8,0 (w pełni otwarty) kvs=201,0 [m³/h]	1 szt.	np. OVENTROP

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
	PN 10 Tmax=100 ⁰ C połączenie kołnierzowe		
79.	Zawór równoważący Hydrocontrol VFC Dn 80 n = 8,0 (w pełni otwarty) kvs=122,20 [m ³ /h] PN 10 Tmax=100 ⁰ C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. OVENTROP
80.	Zawór kulowy Dn 32 spusty z gałęzi c.t. PN 10 Tmax=100 ⁰ C	6 szt.	np. DZT
81.	Zawór kulowy Dn 25 spusty z gałęzi c.t. PN 10 Tmax=100 ⁰ C	2 szt.	np. DZT

2. Zestawienie automatyki

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
82.	Zawór regulacyjny c.o. 3222 Dn 40 k _{vs} = 12,5 m ³ /h siłownik 5825-10 PN 16 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	np. SAMSON
83.	Czujnik temperatury PT 1000 typ 5277-2 PN16 min IP44	7 szt.	np. SAMSON
84.	Termostat bezpieczeństwa STW 5343-4 Zakres +35-95 ⁰ C Nastawa 85 ⁰ C (dla c.o.), nastawa 90 ⁰ C (dla c.t.), PN 16 min IP44	3 szt.	np. SAMSON
85.	Regulator elektroniczny TROVIS 5573 PN 25 min IP44	1 szt.	np. SAMSON
86.	Czujnik temperatury zew. PT 1000 typ 5227-2 PN25 min IP44	2 szt.	np. SAMSON
87.	Zawór regulacyjny c.t. 3214 Dn 50 k _{vs} = 32 m ³ /h siłownik 5825-20	2 szt.	np. SAMSON

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
	PN 16 min IP44 połączenie spawane		
88.	Przepustnica DN 125 typu Sylax z napędem elektrycznym ER+ PN 10 Tmax=100°C Połączenie kołnierzowe	2 szt.	np. Socla
89.	Regulator elektroniczny TROVIS 5571 PN 25 min IP44	1 szt.	np. SAMSON
90.	Zawór regulacyjny c.w. 3222 Dn 32 $k_{vs} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik 5825-23 PN 25 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	np. SAMSON
91.	Termostat bezpieczeństwa STB 5345-2 Zakres +30-90°C Nastawa 70°C PN 25 min IP44	1 szt.	np. SAMSON
92.	Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej PT 1000 typ 5207-64 PN 25 min IP65	2 szt.	np. SAMSON

3. Pozostałe materiały

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1.	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN125 D _z 139,7x3,6	12 m	
	DN80 D _z 88,9x3,2	32 m	
	DN65 D _z 76,1x2,9	13 m	
	DN50 D _z 60,3x2,9	40 m	
	DN40 D _z 48,3x2,9	9 m	
	DN32 D _z 42,4x2,9	2 m	
	DN25 D _z 33,7x2,6	2 m	
2	DN15 D _z 21,3x2,6	35 m	
	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN125 D _z 139,7x3,6	2 szt.	
	DN80 D _z 88,9x3,2	34 szt.	
	DN65 D _z 76,1x2,9	6 szt.	
	DN50 D _z 60,3x2,9	31 szt.	
	DN40 D _z 48,3x2,9	5 szt.	
	DN32 D _z 42,4x2,9	2 szt.	

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
	DN25 D _z 33,7x2,6	2 szt.	
	DN15 D _z 21,3x2,6	26 szt.	
3	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN200 D _z 219,1x4,5	2 m	
	DN150 D _z 168,3x4,0	37 m	
	DN125 D _z 139,7x3,6	37 m	
	DN100 D _z 114,3x3,6	2 m	
	DN80 D _z 88,9x3,2	34 m	
	DN65 D _z 76,1x2,9	6 m	
	DN50 D _z 60,3x2,9	10 m	
	DN40 D _z 48,3x2,9	33 m	
	DN32 D _z 42,4x2,9	10 m	
	DN25 D _z 33,7x2,6	30 m	
	DN20 D _z 26,9x2,6	30 m	
	DN15 D _z 21,3x2,6	7 m	
4	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN150 D _z 168,3x4,0	27 szt.	
	DN125 D _z 139,7x3,6	24 szt.	
	DN80 D _z 88,9x3,2	22 szt.	
	DN65 D _z 76,1x2,9	4 szt.	
	DN50 D _z 60,3x2,9	2 szt.	
	DN40 D _z 48,3x2,9	19 szt.	
	DN32 D _z 42,4x2,9	4 szt.	
	DN25 D _z 33,7x2,6	12 szt.	
	DN20 D _z 26,9x2,6	15 szt.	
	DN15 D _z 21,3x2,6	5 szt.	
5.	Przewody PP PN 20 Stabi		np. Wavin
	90x15,0 (z.w. PN 20)	20 m	
	90x15,0 (c.w.)	20 m	
	63x10,5 (cyrk.)	25 m	
	40x6,7	5 m	
6.	Rozdzielacze (z izolacją)		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN250 L=2,0m	2 szt.	
	DN150 L=1,0m	2 szt.	
	DN200 L=1,0m	2 szt.	
	DN150 L=0,8m	2 szt.	
	DN250 L=1,5m	2 szt.	
	DN200 L=0,7m	4 szt.	
	DN125 L=0,7m ze stali ocynkowanej	4 szt.	
	DN150 L=0,75m	1 szt.	
	DN 100 L=0,75m	1 szt.	
7	Izolacja przewodów stalowych		Zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki
	DN150 D _z 168,3x4,0	37 m	
	DN125 D _z 139,7x3,6	49 m	
	DN80 D _z 88,9x3,2	66 m	
	DN65 D _z 76,1x2,9	13 m	
	DN50 D _z 60,3x2,9	41 m	
	DN40 D _z 48,3x2,9	30 m	
	DN25 D _z 33,7x2,6	15 m	

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
8.	DN20 D _z 26,9x2,6	4 m	i ich usytuowanie, aktualizacja 2009r.
	Izolacja przewodów z PP PN 20 stabi		
	90x15,0 (z.w. PN 20)	20 m	
	90x15,0 (c.w.)	20 m	
	63x10,5	25 m	
	40x6,7	5 m	
9	Izolacja urządzeń		
	IOW 125	1 szt.	
	IOW 150	1 szt.	
	IOW 80	1 szt.	
	JADX 9/18 (1+1)	1 kpl.	
	JAD 6/50 (2+2)	1 kpl.	
10	Umywalka z baterią	1 szt.	—
11	Pompka zatapialna KP-150	1 szt.	Grundfos
12	Kanał blaszany o wymiarach 25x40 cm	ok. 3 m	—
Ponadto: zwężki, kołnierze, lejki, konstrukcje wsporcze, systemy podwieszeń dla przewodów i kabli, rura zbiorcza odwodnień.			

3.1. Zestawienie elementów wentylacji wywiewnej

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent
W	1	1	BO	Zaślepka	a=250	b=200						ocynk	0,05	0,05	Ogólne
W	2	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a=250 l3=100	b=200	g=200	h=625	l=825	e=413	f=125	ocynk	0,91	0,91	Ogólne
W	3	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L=625	H=200	k=-----								
W	4	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=200	l=503					ocynk	0,45	0,45	Ogólne
W	5	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=250	b=200	d=200	g=80	l=250			ocynk	0,23	0,23	Ogólne
W	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=200	l1=0.22 m						ocynk	0,14	0,14	Ogólne
W	7	1	TD-800/200	Wentylator kanałowy do przewodów okrągłych	D=200 Napięcie [V]=1x230	A=302 Schemat podł.=1	Masa [kg]=4,90	Bieg=H S	Obroty (n) [1/min]=2500	Moc[kW]=0,12	Natężenie prądu (A)=0,50	polipropylen	0,00		Venture Industries
W	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=200	l1=0.20 m									
W	9	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=250	b=200	d=200	g=80	l=250			ocynk	0,23	0,23	Ogólne
W	10	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=200	l=339					ocynk	0,31	0,31	Ogólne
W	11	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa=90	a=250	b=200	d=250	e=50	f=50	r=100	ocynk	0,55	0,55	Ogólne

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent
W	12	1	GRYFIT LX-5, LxH=250x250, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinajca EIS120 z przyłczem kłnierowym prostokątnym GRYFIT LX-5, LxH=250x250, KP + Wyzwalacz termiczny WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L=250	H=250	P=290	C=145					0,00		Np.GRYFIT
W	13	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=250	l=243					ocynk	0,24	0,24	Ogólne
W	14	1	BO	Zaślepka	a=250	b=200						ocynk	0,05	0,05	Ogólne
W	15	1	TR1*	Trójknik prosty z prostokątnym odejściem	a=250 l3=100	b=200	g=200	h=625	l=825	e=413	f=125	ocynk	0,91	0,91	Ogólne
W	16	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L=625	H=200	k=----- ---					stal	0,00		Ogólne
W	17	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=200	l=503					ocynk	0,45	0,45	Ogólne
W	18	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=250	b=200	d=200	g=80	l=250			ocynk	0,23	0,23	Ogólne
W	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=200	l1=0.22 m						ocynk	0,14	0,14	Ogólne
W	20	1	TD-800/200	Wentylator kanałowy do przewodów okrągłych	D=200 Napięcie [V]=1x230	A=302 Schemat podł.=1	Masa [kg]=4,90	Bieg=H S	Obroty (n) [1/min]=2500	Moc[kW]=0,12	Natężenie prądu (A)=0,50	poliprop ylen	0,00		Venture Industries
W	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=200	l1=0.20 m						ocynk	0,13	0,13	Ogólne

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent
W	22	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=250	b=200	d=200	g=80	l=250			ocynk	0,23	0,23	Ogólne
W	23	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=200	l=302					ocynk	0,27	0,27	Ogólne
W	24	1	WS	Kolano symetryczne	alfa=90	a=250	b=200	e=50	f=50	r=100	fg=0	ocynk	0,45	0,45	Ogólne
W	25	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=200	l=297					ocynk	0,27	0,27	Ogólne
W	26	1	WS	Kolano symetryczne	alfa=90	a=250	b=200	e=50	f=50	r=100	fg=0	ocynk	0,45	0,45	Ogólne
W	27	1	GRYFIT LX-5, LxH=200x250, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym GRYFIT LX-5, LxH=200x250, KP + Wyzwalacz termiczny WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L=200	H=250	P=290	C=145					0,00		Np.GRYFIT
W	28	1	K	Przewód prostokątny	a=250	b=200	l=171					ocynk	0,15	0,15	Ogólne

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią ustawy z dnia 07.07.1994 - Prawo Budowlane (Dz.U.207.2016.2003 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że **projekt budowlano-wykonawczy modernizacji węzła ciepłego** dla Budynku E Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego zlokalizowanego przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny i nadaje się do realizacji.

Projektant:

mgr inż. Piotr Chociaj
MAZ/0472/PWOS/05

Sprawdzający:

mgr inż. Monika Chociaj
MAZ/0494/PWOS/06

**Parametryzacja sterownika TROVIS 5571 na potrzeby modułu C.T w obiekcie Szpitala
Banacha –blok łóżkowy E**

Struktura listy wyboru poleceń

Wymienniki ciepła WT1, WT2 i WT3

☞ [Menu > Service > Wymienniki ciepła WT1 ... WT3]

Wybór polecenia z listy tylko po wprowadzeniu kodu aplikacji!

Parametr	Zakres nastaw	N	Uwagi
Moc nominalna	od 5 kW do 5000 kW	2248kW	informacja o mocy wymiennika ciepła; wielkość odniesienia dla funkcji sekwencyjne uruchamianie wymienników ciepła bez ograniczeń
Obieg regulacyjny	3-punktowa, ciągła	3-pkt	algorytm regulacyjny obiegu regulacji wymiennika ciepła
Uruchomienie	ZAŁ., BE	ZAŁ.	warunek sekwencyjnego uruchamiania wymienników ciepła

☞ [Menu > Parametry > Wymienniki ciepła WT1 ... WT3]

Parametr	Zakres nastaw	N	Uwagi
Maks. temp. zas.	od 20°C do 120°C	85°C	górną wartość graniczną temperatury zasilania
Min. czas pracy	od 0 min do 90 min	0 min	czas oczekiwania na ponowne wyłączenie wymiennika ciepła
Min. czas przerwy w pracy	0 do 90 min	0 min	czas oczekiwania na ponowne uruchomienie wymiennika ciepła
Czas przestawienia klapy	0 do 300 min	3 min	czas oczekiwania na uruchomienie pompy obiegowej
Parametry regulacyjne			
Kp	od 0.1 do 99.9	1.0	współczynnik wzmocnienia obiegu regulacyjnego wymiennika ciepła
Tn	od 0 do 999 s	30 s	czas zdwojenia obiegu regulacyjnego wymiennika ciepła
Tv	od 0 do 999 s	0 s	czas wyprzedzenia obiegu regulacyjnego wymiennika ciepła
Ty	od 15 do 240 s	70 s	czas przestawienia zaworu z siłownikiem obiegu regulacyjnego wymiennika ciepła

Parametry wprowadzone przez użytkownika instalacji

☞ [Menu > Service > Wymienniki ciepła WT1 ... WT3]

Wybór polecenia z listy tylko po wprowadzeniu kodu aplikacji!

Parametr	Zakres nastaw	NF	WT 1	WT 2	WT 3
Moc nominalna	od 5 kW do 5000 kW	70 kW	1124	1124	-
Obieg regulacyjny	3-punktowa, ciągła	3-pkt	3-pkt	3-pkt	-
Uruchomienie	ZAŁ., BE	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	-

☞ [Menu > Parametry > Wymienniki ciepła WT1 ... WT3]

Parametr	Zakres nastaw	NF	WT 1	WT 2	WT 3
Maks. temp. zas.	od 20°C do 120°C	90°C	85°C	85°C	
Min. czas pracy	od 0 min do 90 min	0 min	0min	0min	
Min. czas przerwy w pracy	od 0 min do 90 min	0 min	0min	0min	
Czas przestawienia klapy	od 0 min do 300 min	3 min	3min	3min	
Parametry regulacyjne					
Kp	od 0.1 do 99.9	1.0	1,0	1,0	
Tn	od 0 s do 999 s	30 s	30s	30s	
Tv	od 0 s do 999 s	0 s	0s	0s	
Ty	od 15 s do 240 s	45 s	70s	70s	

☞ [Menu > Service > Obieg c.o. HK1 ... HK3]

Parametr	Zakres nastaw	NF	
Rodzaj charakterystyki	4-punkty, nachylenie, wartość stała	nachylenie	1.5
Obieg regulacyjny	3-punktowa, ciągła	3-pkt	3-pkt

Informacje ogólne

☰ [Menu > Parametry > Wspólne]

Parametr	Zakres nastaw	N	Uwagi
Wart. zad. temp. zasilania.	od 20°C do 160°C	70°C	wartość zadana w przypadku regulacji stałowartościowej
Wartość obniżenia temperatury	od 0°C do 30°C	0°C	obniżenie wartości zadanej temperatury zasilania w okresie pracy w trybie zredukowanym (regulacja stałowartościowa)
Maks. temp. zas.	od 20°C do 120°C	85°C	ograniczenie temperatury zasilania dla całej instalacji
Min. temp. zas.	od 20°C do 120°C	35°C	
Maks. temp. powrotu	od 20°C do 120°C	65°C	ograniczenie temperatury powrotu dla całej instalacji
Min. temp. powrotu	od 20°C do 120°C	35°C	
Czas dobiegu pompy	od 0 min do 90 min	5 min	czas oczekiwania do zamknięcia klap odcinających
Sekwencyjne uruchamianie wymienników ciepła			
sekwencja	w zależności od temp. zewn., bez ograniczeń, równoległe	Bez ograniczeń	warunek uaktywnienia funkcji sekwencyjnego uruchamiania wymienników ciepła
punkt załączenia	od 0% do 100 %	90%	sekwencyjne uruchamianie wymienników ciepła bez ograniczeń: wartości graniczne mocy wymienników ciepła
punkt wyłączenia	od 0% do 100 %	40%	
temperatura uaktywnienia sekwencyjnego uruchamiania wymienników ciepła	od -40°C do 50°C	12°C	sekwencyjne uruchamianie wymienników ciepła: wartość graniczna temperatury zewnętrznej
opóźnienie sekwencyjnego uruchamiania wymienników ciepła	od 0 min do 90 min	0 min	czas oczekiwania do uaktywnienia funkcji sekwencyjnego uruchamiania wymienników ciepła
zmiana wymiennika prowadzącego	temp. zewn., moc, czas pracy, WYŁ.	Czas	warunek zmiany wymiennika prowadzącego
wartość graniczna temperatury zewnętrznej dla zmiany kolejności uruchamiania wymienników ciepła	-40 do 50°C	15°C	zmiana wymiennika prowadzącego w zależności od temperatury zewnętrznej: wartość graniczna temperatury zewnętrznej
Czas pozostały do zmiany prowadzącego wymiennika ciepła	1 do 999 h	168 h	zmiana wymiennika prowadzącego w zależności od czasu pracy: wartość graniczna czasu pracy
Łagodny rozruch	ZAŁ., WYŁ.	WYŁ.	zapobiega przegrzewaniu wymiennika prowadzącego
Letni tryb pracy			
wartość graniczna temperatury zewnętrznej dla bezpośredniej pracy w trybie letnim	od 0°C do 50°C	15°C	wartość graniczna dla wyłączenia ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej
okres pracy w trybie letnim	nastawa dowolna	od 01.06 do 30.09	możliwy okres pracy w trybie letnim
wartość graniczna temperatury zewnętrznej	od 0°C do 40°C	15°C	Wartość graniczna temperatury zewnętrznej (średnia dzienna): wzrost powyżej tej wartości powoduje rozpoczęcie pracy w trybie letnim
Okresy pracy w trybie nominalnym			
poniedziałek – niedziela	nastawa dowolna	od godz. 0.00 do	programowanie bloku dla wszystkich dni tygodnia

			godz 24.00	
	poniedziałek			programowanie poszczególnych dni tygodnia UWAGA! Zaprogramowanie bloku dla wszystkich dni tygodnia powoduje usunięcie okresów pracy w trybie nominalnym zaprogramowanych dla poszczególnych dni tygodnia.
	wtorek			
	środa			
	czwartek			
	piątek			
	sobota			
	niedziela			
	Dni świąteczne	nastawa dowolna	–	

Legenda:

N- nastawa do wprowadzenia.



Regulator TROVIS 5573

Plik

Utworzono:
Ostatnia modyfikacja:

Wersja

TROVIS-VIEW: 3.60.024
Moduł urządzenia: Version 1.90 - 1.99

Dane klienta

Nazwa projektu: Ekoprojekt- Szpital Banacha
Miejscowość, instalacja: Szpital Banacha _Blok [E](#)
Opracował: Piotr SOŁYGA
Opis: Trovis 5573 z ANL 11.9



Zawartość

1. Konfiguracja	4
1.1. Instalacja (schemat instalacji)	4
1.2. Obieg regulacyjny c.o. RK1	4
1.3. Obieg c.w.u.	5
1.4. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji	6
1.5. Komunikacja Modbus oraz komunikacja z licznikami ciepła	7
1.6. Poziom ekspercki	7
2. Parametry	8
2.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1	8
2.2. Obieg c.w.u.	8
2.3. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji	8
2.3.1. Dni świąteczne	8
2.3.2. Ferie/wakacje	9
2.4. Parametry komunikacji	9
2.5. Poziom ekspercki	9
3. Programy sterowania zegarowego	9
3.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1	9



Zawartość

3.2. Obieg c.w.u.	10
3.3. Pompa cyrkulacyjna	10
4. Czujniki	10
5. Wersja oprogramowania, numer seryjny	10
6. Rejestrowanie danych	10

































































1. Konfiguracja


1.1. Instalacja (schemat instalacji)


 Numer schematu instalacji		11.9
---	---	------

1.2. Obieg regulacyjny c.o. RK1


CO1 - F01 Czujnik temperatury w pomieszczeniu RF1		
 F01		WYŁ.
CO1 - F02 Czujnik temperatury zewnętrznej AF1		
 F02		ZAŁ.
CO1 - F03 Czujnik temperatury powrotu RūF1		
 F03		ZAŁ.
 Współczynnik ograniczenia		1.0
CO1 - F05 Ogrzewanie podłogowe		
 F05		WYŁ.
 Temperatura początkowa		25.0 °C
 Wzrost temperatury w obiegu regulacyjnym Rk1		5.0 °C/24h
 Maksymalna temperatura w obiegu regulacyjnym Rk1		45.0 °C
 Czas utrzymania maksymalnej temperatury w obiegu regulacyjnym Rk1		4 Dni
 Obniżenie temperatury w obiegu regulacyjnym Rk1		0.0 °C/24h
CO1 - F07 Optymalizacja		
 F07		WYŁ.
CO1 - F08 Adaptacja		
 F08		WYŁ.
CO1 - F09 Adaptacja krótkoczasowa		
 F09		WYŁ.
 Czas trwania cyklu		20 min
 Współczynnik Kp		0.0
CO1 - F11 Charakterystyka wyznaczana na podstawie 4 punktów		
 F11		WYŁ.
CO1 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej		
 F12		ZAŁ.
 Kp		2.0
 Tn		120 s
 Tv		0 s
 Ty		120 s
 Hstereza		5.0 °C
 Minimalny czas załączenia		2 min
 Minimalny czas wyłączenia		2 min
CO1 - F13 Ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału OTW.		
 F13		WYŁ.
 Masymalny uchyb regulacji		2.0 °C
CO1 - F14 Uruchomienie obiegu Rk1 poprzez wejście BE1		
 F14		WYŁ.
 Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [1]
CO1 - F15 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania w obiegu regulacyjnym Rk1		
 F15		WYŁ.
CO1 - F16 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania na wejściu 0 do 10 V zaciski 11/12		
 F16		WYŁ.
CO1 - F17 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania na wejściu binarnym zaciski 03/12		
 F17		WYŁ.


 Punkt nie może być edytowany

 Punkt może być edytowany

 Punkt może być uruchomiony


 Punkt jest definiowany przez użytkownika

 Punkt może być edytowany, może tylko odczyt

 Program punkt

 Źródło

 Oznaczenie błędu

 Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



Wybór bE (wejścia binarnego)	Włączenie przy poziomie sygnału [1]
CO1 - F18 Żądanie maks. wartości zadanej zasilania za pomocą sygnału 0-10V	
F18	WYŁ.
Początek zakresu przenoszenia	0.0 °C
Koniec zakresu przenoszenia	120.0 °C
Boost flow temperature request	0.0 °C

1.3. Obieg c.w.u.

CO4 - F01 Czujnik SF1 temperatury w zasobniku/podgrzewaczu c.w.u.	
F01	ZAŁ.
CO4 - F02 Czujnik SF2 temperatury w zasobniku/podgrzewaczu c.w.u.	
F02	WYŁ.
CO4 - F03 Czujnik temperatury powrotu RüF2	
F03	WYŁ.
Współczynnik ograniczenia	1.0
CO4 - F05 Czujnik temperatury zasilania VF4	
F05	WYŁ.
CO4 - F06 Równoległa praca pomp	
F06	WYŁ.
Przerwanie równoległej pracy pomp w przypadku wystąpienia uchybu regulacji	10 min
Temperatura graniczna zasilania dla równoległej pracy pomp	40.0 °C
CO4 - F07 Ogrzewanie pomiędzy okresami podgrzewania c.w.u.	
F07	WYŁ.
CO4 - F08 Priorytet poprzez regulację inwersyjną	
F08	WYŁ.
Uaktywnienie funkcji priorytetu w przypadku wystąpienia uchybu regulacji	2 min
Współczynnik oddziaływania	1.0
CO4 - F09 Priorytet poprzez pracę w trybie zredukowanym	
F09	WYŁ.
Uaktywnienie funkcji priorytetu w przypadku wystąpienia uchybu regulacji	2 min
CO4 - F10 Pompa cyrkulacyjna podłączona do wymiennika	
F10	WYŁ.
CO4 - F11 Praca pompy cyrkulacyjnej podczas ładowania zasobnika/podgrzewacza c.w.u.	
F11	WYŁ.
CO4 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej [Rk2] 0 do 10V [Y2]	
F12	ZAŁ.
Kp	0.6
Tn	12 s
Tv	0 s
Ty	20 s
Hstereza	5.0 °C
Minimalny czas załączenia	2 min
Minimalny czas wyłączenia	2 min
CO4 - F13 Ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału OTW.	
F13	WYŁ.
Masymalny uchyb regulacji	2.0 °C
CO4 - F14 Funkcja dezynfekcji termicznej	
F14	ZAŁ.
Dzień realizacji funkcji dezynfekcji termicznej	Środa [3]
Temperatura funkcji dezynfekcji termicznej	70.0 °C
Podwyższenie wartości zadanej	0.0 °C
Czas rozpoczęcia funkcji	0:00
Czas zakończenia funkcji	4:00
Zgłoszenie przy stanie bE	1
Czas utrzymania temperatury dezynfekcji	0 min
CO4 - F15 Pompa ładująca SLP ZAŁ. w zależności od temperatury powrotu	
F15	WYŁ.

Punkt nie może być edytowany	Punkt jest definiowany przez użytkownika	Źródło
Punkt może być edytowany	Punkt może być edytowany, może tylko odczyt	Oznaczenie błędu
Punkt może być uruchomiony	Program punkt	Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



CO4 - F16 Priorytet dla zewnętrznego sygnału zapotrzebowania na ciepło		
F16		ZAŁ.
CO4 - F19 Przelącznie czujników temperatury w zasobniku c.w.u. sterowane czasowo		
F19		WYŁ.
CO4 - F20 Regulacja obiegu c.w.u. za pomocą zaworu przelotowego		
F20		WYŁ.

1.4. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji

CO5 - F00		
F00		WYŁ.
CO5 - F01 Inicjalizacja czujnika		
F01		ZAŁ.
CO5 - F02 Inicjalizacja czujnika		
F02		WYŁ.
CO5 - F03 Inicjalizacja czujnika		
F03		WYŁ.
CO5 - F04 Praca w trybie letnim		
F04		WYŁ.
Początek		1. czerwca
Liczba dni dla rozpoczęcia realizacji funkcji		2
Koniec		30. września
Liczba dni dla zakończenia realizacji funkcji		1
Wartość graniczna temperatury zewnętrznej		18.0 °C
CO5 - F05 Opóźniona rejestracja temperatury zewnętrznej przy spadku temperatury		
F05		WYŁ.
Opóźnienie		3.0 °C/h
CO5 - F06 Opóźniona rejestracja temperatury zewnętrznej przy wzroście temperatury		
F06		WYŁ.
Opóźnienie		3.0 °C/h
CO5 - F08 Przelącznie pomiędzy czasem letnim/zimowym		
F08		ZAŁ.
CO5 - F09 Program ochrony przeciwmrozowej		
F09		ZAŁ.
Temperatura ochrony przeciwmrozowej		3.0 °C
CO5 - F12 Ograniczenie przepływu pełzającego za pomocą wejścia binarnego BE13		
F12		WYŁ.
Wybór bE (wejścia binarnego)		1
CO5 - F14 Praca UP1 na zapotrzebowanie własne		
F14		WYŁ.
CO5 - F15 Uruchomienie regulacji wejściem BE15		
F15		WYŁ.
Wybór bE (wejścia binarnego)		1
CO5 - F16 Ograniczenie temperatury powrotu za pomocą algorytmu P		
F16		WYŁ.
CO5 - F19 Nadzorowanie temperatur		
F19		WYŁ.
CO5 - F20 Justowanie czujników		
F20		ZAŁ.
CO5 - F21 Blokada poziomów obsługi ręcznej		
F21		WYŁ.
CO5 - F22 Zablokowanie przełączników obrotowych		
F22		WYŁ.
CO5 - F23 Pomiar temperatury zewnętrznej sygnałem 0 – 10V		
F23		WYŁ.
Początek zakresu przenoszenia		-20.0 °C
Koniec zakresu przenoszenia		50.0 °C

Punkt nie może być edytowany
 Punkt może być edytowany
 Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika
 Punkt może być edytowany, może tylko odczyt
 Program punkt

Źródło
 Oznaczenie błędu
 Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



1.5. Komunikacja Modbus oraz komunikacja z licznikami ciepła

CO6 - F01 Modbus		
F01		ZAŁ.
CO6 - F02 Adresowanie 16-bitowe w protokole Modbus		
F02		WYŁ.
CO6 - F03 Komunikacja za pośrednictwem modemu		
F03		WYŁ.
CO6 - F04 automatyczna konfiguracja modemu		
F04		WYŁ.
CO6 - F05 Blokada nawiązywania połączenia modemowego z jednostką centralną		
F05		WYŁ.
CO6 - F06 Nawiązywanie połączenia modemowego z jednostką centralną także w przypadku ustępowania		
F06		WYŁ.
CO6 - F07 Nadzór systemu sterowania		
F07		WYŁ.
CO6 - F08 SMS		
F08		WYŁ.
CO6 - F10 Magistrala licznikowa		
F10		WYŁ.
Adres licznika nr 1 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 1 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 1 (M-Bus)		24h
Zmiana taryfy		tAr-A (funkcja wyłączona)
Adres licznika nr 2 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 2 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 2 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 3 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 3 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 3 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 4 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 4 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 4 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 5 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 5 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 5 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 6 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 6 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 6 (M-Bus)		24h
CO6 - F11 Ograniczenie przepływu w obiegu regulacyjnym Rk1 przy użyciu magistrali licznikowej		
F11		WYŁ.
Maksymalna wartość graniczna		1.50 m3/h
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie ogrzewania		1.50 m3/h
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie podgrzewania c.w.u.		1.50 m3/h
Współczynnik ograniczenia		1.0
CO6 - F12 Ograniczenie mocy w obiegu regulacyjnym Rk1 przy użyciu magistrali licznikowej		
F12		WYŁ.
Maksymalna wartość graniczna		1.5 KW
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie ogrzewania		1.5 KW
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie podgrzewania c.w.u.		1.5 KW
Współczynnik ograniczenia		1.0

1.6. Poziom ekspercki

CO9 - F01 Ni 1000-Siemens		
F01		WYŁ.
CO9 - F02 Tryb letni		

Punkt nie może być edytowany
 Punkt może być edytowany
 Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika
 Punkt może być edytowany, może tylko odczyt
 Program punkt

Źródło
 Oznaczenie błędu
 Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



F02	WYŁ.
CO9 - F04 Bez synchronizacji sygnału sterującego	
F04	WYŁ.
CO9 - F05 Techem Adapterm / Ecotech mode	
F05	WYŁ.
CO9 - F06 Forced operation of the pumps only on Wednesdays	
F06	WYŁ.
CO9 - F14 Deny access CO4->F14 and suppress Err 3	
F14	WYŁ.
CO9 - F17 Blokada nastaw powrotu, przepływu i mocy	
F17	WYŁ.
CO9 - F20 Binarny sygnał detekcji przepływu	
F20	WYŁ.
CO9 - F21 Wyznaczanie dryfu sygnału sterującego	
F21	WYŁ.
CO9 - F22 Wyznaczanie różnicy temperatur	
F22	WYŁ.

2. Parametry

2.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1

Nachylenie krzywej grzania	1.4
Poziom krzywej grzania	0.0 °C
Minimalna temperatura zasilania	35 °C
Maksymalna temperatura zasilania	80 °C
Wartość zadana temperatury w pomieszczeniu	20.0 °C
Zredukowana wartość zadana temperatury w pomieszczeniu	15.0 °C
Graniczna temperatura zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie nominalnym	15.0 °C
Graniczna temperatura zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie zredukowanym	15.0 °C
Graniczna temperatura zewnętrzna dla rozpoczęcia pracy w trybie nominalnym	-15.0 °C
Nachylenie krzywej powrotu	1.2
Poziom krzywej powrotu	0.0 °C
Spodek (poziom dolny) krzywej temperatury powrotu	25.0 °C
Maksymalna temperatura powrotu	65.0 °C

2.2. Obieg c.w.u.

Minimalna temperatura c.w.u.	40.0 °C
Maksymalna temperatura c.w.u.	60.0 °C
Histeresa	5.0 °C
Podwyższenie temperatury ładowania zasobnika/podgrzewacza c.w.u.	0.0 °C
Wartość zadana temperatury c.w.u. w dzień	55.0 °C
Wartość podtrzymania temperatury c.w.u.	40.0 °C

2.3. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji

2.3.1. Dni świąteczne

1. dzień świąteczny	Pusty
2. dzień świąteczny	Pusty
3. dzień świąteczny	Pusty
4. dzień świąteczny	Pusty
5. dzień świąteczny	Pusty
6. dzień świąteczny	Pusty
7. dzień świąteczny	Pusty

Punkt nie może być edytowany
 Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika
 Punkt może być edytowany, może tylko odczyt
 Program punkt

Źródło
 Oznaczenie błędu
 Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



8. dzień świąteczny		Pusty
9. dzień świąteczny		Pusty
10. dzień świąteczny		Pusty
11. dzień świąteczny		Pusty
12. dzień świąteczny		Pusty
13. dzień świąteczny		Pusty
14. dzień świąteczny		Pusty
15. dzień świąteczny		Pusty
16. dzień świąteczny		Pusty
17. dzień świąteczny		Pusty
18. dzień świąteczny		Pusty
19. dzień świąteczny		Pusty
20. dzień świąteczny		Pusty

2.3.2. Ferie/wakacje

1. okres ferii/wakacji		Pusty
2. okres ferii/wakacji		Pusty
3. okres ferii/wakacji		Pusty
4. okres ferii/wakacji		Pusty
5. okres ferii/wakacji		Pusty
6. okres ferii/wakacji		Pusty
7. okres ferii/wakacji		Pusty
8. okres ferii/wakacji		Pusty
9. okres ferii/wakacji		Pusty
10. okres ferii/wakacji		Pusty

2.4. Parametry komunikacji

Adres stacji		255
Prędkość transmisji		9600
Przerwa pomiędzy próbami nawiązania połączenia przez modem		5 min
Przerwa w pracy modemu		5 min
Liczba prób nawiązania połączenia z jednostką centralną		15
Numer telefoniczny jednostki centralnej		
Numer dostępowy		
Numer uczestnika komunikacji		

2.5. Poziom ekspercki

Uchyb regulacji		10.0 °C
Okienko czasowe		30 min
Opóźnienie załączenia SLP		5
Wybór komunikatów o błędach		465
Czas cyklu w minutach		2 min

3. Programy sterowania zegarowego

3.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1

Poniedziałek		00:00 - 24:00 Godzina
Wtorek		00:00 - 24:00 Godzina
Środa		00:00 - 24:00 Godzina
Czwartek		00:00 - 24:00 Godzina
Piątek		00:00 - 24:00 Godzina
sobota		00:00 - 24:00 Godzina
Niedziela		00:00 - 24:00 Godzina

Punkt nie może być edytowany
 Punkt może być edytowany
 Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika
 Punkt może być edytowany, może tylko odczyt
 Program punkt

Źródło
 Oznaczenie błędu
 Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



Poniedziałek - niedziela	Godzina
--------------------------	---------

3.2. Obieg c.w.u.

Poniedziałek	00:00 - 24:00 Godzina
Wtorek	00:00 - 24:00 Godzina
Środa	00:00 - 24:00 Godzina
Czwartek	00:00 - 24:00 Godzina
Piątek	00:00 - 24:00 Godzina
sobota	00:00 - 24:00 Godzina
Niedziela	00:00 - 24:00 Godzina
Poniedziałek - niedziela	00:00 - 24:00 Godzina

3.3. Pompa cyrkulacyjna

Poniedziałek	00:00 - 24:00 Godzina
Wtorek	00:00 - 24:00 Godzina
Środa	00:00 - 24:00 Godzina
Czwartek	00:00 - 24:00 Godzina
Piątek	00:00 - 24:00 Godzina
sobota	00:00 - 24:00 Godzina
Niedziela	00:00 - 24:00 Godzina
Poniedziałek - niedziela	00:00 - 24:00 Godzina

4. Czujniki

Wartości mierzone przez czujnik		
Czujnik 1 temperatury zewnętrznej		--- °C
Czujnik 1 temperatury zasilania		--- °C
Czujnik 2 temperatury zasilania		--- °C
Czujnik 1 temperatury powrotu		--- °C
Czujnik 1 w podgrzewaczu/zasobniku c.w.u.		--- °C
Praca		
UP1		WYŁ.
UP2		WYŁ.
SLP		WYŁ.
UP2 / ZP		WYŁ.
Rk1_3-Pkt(-)		WYŁ.
Rk1_3-Pkt(+)/Rk1_2-Pkt		WYŁ.
Rk2_3-Pkt(-)		WYŁ.
Rk2_3-Pkt(+)/Rk2_2-Pkt		WYŁ.
Tryb pracy Rk1	Wartość zadana dla pracy w trybie dziennym	
Sygnal nastawczy Rk1		0 %
Tryb pracy Rk2	Wartość zadana dla pracy w trybie dziennym	
Sygnal nastawczy Rk2		0 %
Tryb pracy TW	Wartość zadana dla pracy w trybie dziennym	
Reset collective level bit		AUTARK

5. Wersja oprogramowania, numer seryjny







































Wersja oprogramowania	---
Numer seryjny	---

6. Rejestrowanie danych

Analogowe informacje robocze	
1. wartość robocza	Wartość zadana zasilania dla obiegu RK1

Punkt nie może być edytowany	Punkt jest definiowany przez użytkownika	Źródło
Punkt może być edytowany	Punkt może być edytowany, może tylko odczyt	Oznaczenie błędu
Punkt może być uruchomiony	Program punkt	Wartość poniżej dolnej / górnej granicy



 2. wartość robocza		Wartość zadana zasilania dla obiegu RK2
 3. wartość robocza		Niezdefiniowany
 4. wartość robocza		Niezdefiniowany
 5. wartość robocza		Niezdefiniowany
 6. wartość robocza		Niezdefiniowany
 7. wartość robocza		Niezdefiniowany
 8. wartość robocza		Niezdefiniowany
 9. wartość robocza		Niezdefiniowany
 10. wartość robocza		Niezdefiniowany
Binarne informacje eksploatacyjne		
 1. stan binarny		Niezdefiniowany
 2. stan binarny		Niezdefiniowany
 3. stan binarny		Niezdefiniowany
 4. stan binarny		Niezdefiniowany
 5. stan binarny		Niezdefiniowany
 6. stan binarny		Niezdefiniowany
 7. stan binarny		Niezdefiniowany
 8. stan binarny		Niezdefiniowany
 9. stan binarny		Niezdefiniowany
 10. stan binarny		Niezdefiniowany

**INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

INWESTYCJA: BUDYNEK E SAMODZIELNY PUBLICZNY CENTRALNY SZPITAL KLINICZNY
UL. STEFANA BANACHA 1A, WARSZAWIE
DZ. NR EW. 4, OBRĘB 2-03-10

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE,
WĘZEL CIEPLNY

INWESTOR: SAMODZIELNY PUBLICZNY CENTRALNY SZPITAL KLINICZNY
UL. STEFANA BANACHA 1A, WARSZAWIE
02-097 WARSZAWA

PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Chociaj

1. Zakres robót

Zakres robót obejmuje modernizację węzła cieplnego w Budynku E Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie.

2. Istniejące obiekty budowlane

Teren budowy stanowi teren Budynku E Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego przy ul. Stefana Banacha 1a w Warszawie.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie

Roboty prowadzone wewnątrz budynku.

4. Przewidywane zagrożenia

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy 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 BHP i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) 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:

a) 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;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

MIĘDZYNARODOWA KARTA CHARAKTERYSTYKI ZAGROZEŃ ZAWODOWYCH MONTER INSTALACJI SANITARNYCH



Kto to jest monter instalacji sanitarnych?





Jest to pracownik, który montuje, instaluje oraz zapewnia prawidłowe funkcjonowanie instalacji grzewczych (centralnego ogrzewania) i wodno-kanalizacyjnych w budynkach mieszkalnych, biurowych i przemysłowych.

Jakie zagrożenia wiążą się z wykonywaniem tego zawodu?








- Monterzy pracujący w kanałach mogą ulec poważnemu zatruciu, niekiedy śmiertelnemu toksycznymi gazami i/lub w wyniku niedoboru tlenu.
- Monterzy są narażeni na urazy wynikające z poślizgnięcia się i upadków.
- Praca monterów często jest związana z wysiłkiem fizycznym, dźwiganiem ciężarów, wymuszoną pozycją ciała podczas pracy oraz ruchami monotypowymi. To może zwiększać ryzyko urazów a także powodować bóle pleców, ramion i rąk.

Czynniki środowiska pracy związane z wykonywanym zawodem oraz ich możliwe skutki dla zdrowia

Czynniki mogące powodować wypadki 	<ul style="list-style-type: none"> • Praca na wysokości (drabiny, podesty) - możliwość urazów w wyniku upadku z wysokości 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Śliska, nierówna nawierzchnia - możliwość urazów w wyniku poślizgnięcia, potknięcia i upadku (szczególnie podczas przenoszenia ciężkich i niewygodnych ładunków) 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Upadek ciężarów na stopy i inne części ciała - możliwość urazów 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Ostre narzędzia - możliwość urazów w wyniku ułucia, przecięcia, przekłucia 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gazy, uwalniane w systemie kanalizacji podczas konserwacji i czyszczenia, jak również niedobór tlenu - możliwość uduszenia 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gorące powierzchnie sprzętu, przewodów, gorąca woda lub para - możliwość poparzenia 	4
	<ul style="list-style-type: none"> • Prąd elektryczny - możliwość porażenia w przypadku wadliwie działającego sprzętu elektrycznego 	
Czynniki fizyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • Nagłe i duże różnice temperatur powietrza w wyniku przemieszczania się pomiędzy obszarami o niskiej i wysokiej temperaturze - możliwość infekcji górnych dróg oddechowych oraz stresu termicznego 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Promieniowanie ultrafioletowe oraz rozpryski metalu podczas spawania - możliwość uszkodzenia wzroku i poparzeń 	5 6
Czynniki chemiczne i pyły	<ul style="list-style-type: none"> • Substancje chemiczne zawarte w klejach, farbach czy lakierach, masach uszczelniających, topnikach oraz kwas chlorowodorowy, chlorek cynkowy, smoła i rozpuszczalniki, smary oraz ołów nieorganiczny - 	3

	możliwość ostrych i przewlekłych zatruć	
Czynniki biologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> Pasożyty (m. in. tęgoryjec dwunastnicy, glista ludzka, pleśń, roztocza, w tym kleszcze) - możliwość chorób zakaźnych 	
Czynniki ergonomiczne, psychospołeczne i związane z organizacją pracy 	<ul style="list-style-type: none"> Nadmierny wysiłek fizyczny podczas podnoszenia i przenoszenia ciężarów, wymuszona pozycja ciała, wykonywanie czynności powtarzalnych (np. wkręcanie śrub) - możliwość dolegliwości bólowych wynikających z przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego 	
	<ul style="list-style-type: none"> Niezadowolenie z pracy spowodowane monotonią, niskim wynagrodzeniem, pracą w pomieszczeniach zamkniętych, konfliktowymi stosunkami ze współpracownikami i zwierzchnikami - możliwość stresu psychicznego 	

Działania profilaktyczne

-  Należy sprawdzić drabinę przed wejściem na nią. Nigdy nie należy wchodzić na niestabilnie ustawioną drabinę lub drabinę o śliskich szczeblach.
-  Należy stosować obuwie ochronne ze spodami przeciwpoślizgowymi.
-  Należy przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa przy wchodzeniu do zamkniętych pomieszczeń.
-  Należy stosować rękawice termoizolacyjne podczas pracy w kontakcie z gorącymi powierzchniami, częściami gorących urządzeń, płynami i parą wodną.
-  Należy stosować do spawania hełm z przyłbicą chroniącą przed promieniowaniem ultrafioletowym oraz okulary spawalnicze stosowane przy spawaniu gazowym.
-  Należy stosować okulary przeciwdpryskowe podczas cięcia, szlifowania i wiercenia.
-  Należy stosować bezpieczne metody podnoszenia i przenoszenia ciężkich lub nieporęcznych ładunków oraz stosować urządzenia mechaniczne ułatwiające podnoszenie i przenoszenie.

5. Instruktaż pracowników

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie BHP, zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby, zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, obsługi urządzeń mechanicznych. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych pracownicy muszą zostać zapoznani z zasadami korzystania z butli do gazów technicznych. Przed przystąpieniem do zgrzewania rur polipropylenowych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi zgrzewarek.

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako szkolenia wstępne i szkolenia okresowe. Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkoleń.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani 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 zapoznać 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 robotniczych, 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.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje BHP 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. W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania 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.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

Roboty budowlane prowadzone będą wewnątrz zamieszkałego budynku wielorodzinnego. Z tego względu przed rozpoczęciem prac należy:

- poinformować wszystkich mieszkańców o planowanych robotach, związanych z nimi niebezpieczeństwach, ograniczeniach w korzystaniu z obiektu i utrudnieniach,
- wyznaczyć i oznakować strefy niebezpieczne, do których zabroniony jest wstęp mieszkańcom – miejsca, w których aktualnie prowadzone są roboty demontażowe lub montażowe rurociągów, miejsca składowania materiałów,

- zapewnić dostęp do energii elektrycznej oraz wody,
- zapewnić możliwość odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- urządzić pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne,
- zapewnić oświetlenie naturalne i sztuczne,
- zapewnić właściwą wentylację,
- zapewnić łączność telefoniczną,
- urządzić składowiska materiałów i wyrobów i zabezpieczyć je przed dostępem osób niepowołanych.

Instalacje elektryczne na terenie budowy powinny być użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego i chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, a ponadto przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych, przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc, przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu. W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych. Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż: 120 litrów – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków, 90 litrów - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 litrów w przypadku korzystania z natrysków, 30 litrów – przy pracach wyżej nie wymienionych.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa. Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących. W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej. W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża. Jadalnia powinna składać się z dwóch części: jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m² powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek, pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych. W przypadku usytuowania

pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw. Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż: 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5,00 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

Przed przystąpieniem do robót demontażowych pracownicy powinni być zapoznani z programem prac. Usuwanie jednego elementu nie powinno powodować nieprzewidzianego opadania innych materiałów. Gromadzenie gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu jest zabronione. Roboty demontażowe instalacji grzewczych należy przeprowadzać poza sezonem grzewczym.

W pomieszczeniach, w których są prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną. Malowanie farbami zawierającymi trujące składniki jest dozwolone tylko pędzlem.

Przy wykonywaniu prac spawalniczych jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Ręczne przemieszczanie butli o pojemności wodnej powyżej 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Przewożenie napełnionych lub opróżnionych butli bez nałożonych kołpaków ochronnych jest zabronione. Przy przewożeniu butli pojazdami nie przystosowanymi do tego celu butle powinny być zabezpieczone pierścieniami gumowymi lub przełożone sznurem w dwóch miejscach na swojej długości bądź w inny, podobny sposób. Jednoczesne przewożenie ludzi i butli w skrzyni pojazdu jest zabronione. Butle na budowie i w czasie transportu należy chronić przed zanieczyszczeniem tłuszczem, działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu. Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione. W czasie pobierania gazów technicznych butle powinny być ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu.

Odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1 m. Butlę, która nagrzewa się od wewnątrz, należy usunąć poza miejsce pracy, otworzyć zawór oraz polewać ją silnym strumieniem wody lub środkiem gaśniczym. Wężę do tlenu i acetylenu powinny różnić się między sobą barwą lub inną łatwo dostrzegalną cechą, a długość ich powinna wynosić co najmniej 5m. Nie wolno zmieniać przeznaczenia węży używanych uprzednio do innych gazów. Miejsca uszkodzone w wężach powinny być wycięte. Łączenie końców dwóch węży należy wykonywać za pomocą specjalnych łączników metalowych, o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego węża. Zamocowanie węży na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników powinno być dokonane wyłącznie za pomocą płaskich zacisków. Stosowanie do tlenu i acetylenu przewodów igielitowych lub z innych tworzyw sztucznych o podobnych właściwościach jest zabronione. W razie zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego odmrażanie tych urządzeń powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej. Odmrażanie za pomocą płomienia jest zabronione.

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 opracowaną 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.

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

Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych z tym zakresie pracowników. Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne, budka telefoniczna, itp.). Wymienione wyżej adresy i numery telefonów powinny być znane każdemu z pracowników nadzoru technicznego

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 wypadkami 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,
- zapewnić bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

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,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

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.