

**KARTA TYTUŁOWA**

Obiekt: _____ **Oczyszczalnia Ścieków w Cieszynie**
Cieszyn ul. Motokrosowa 27 działka 6/8

Treść: _____ **PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY**
WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU OBSŁUGI
I BUDYNKU WARSZTATÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW



Branża: _____ **INSTALACJE SANITARNE**

Inwestor: _____ **Zakład Gospodarki Komunalnej**
43-400 Cieszyn ul. Słowicza 59

Jednostka projektowa: _____ **MIASTOPROJEKT SPÓŁKA Z O.O.**
43-400 CIESZYN UL. 3 MAJA 18

Prezes:
inż. bud. Szczepan Serafin

Zespół projektowy:

Autor	Opracował	Sprawdził
mgr inż. Jan Górniak Nr upr. 26/81/BB	mgr inż. Jan Górniak Nr upr. 26/81/BB	inż. bud. Sz. Serafin nr upr. UAN-VI-1227/196/86

TECZKA ZAWIERA

I. KARTA TYTUŁOWA

II. OPIS TECHNICZNY

III. OBLICZENIA

1. Woda zimna
2. Węzeł co i cw
3. Instalacja solarna
4. Instalacja wentylacji mechanicznej

IV. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

1. BUDYNEK OBSŁUGI

- 1.1. Instalacja węzła cieplnego
 - 1.1.1. Instalacja węzła co
 - 1.1.2. Instalacja węzła cw
- 1.2. Instalacja centralnego ogrzewania
 - 1.2.1. Instalacja demontowana
 - 1.2.2. Instalacja co
 - 1.2.3. Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych
- 1.3. Instalacja solarna

2. BUDYNEK WARSZTATÓW

- 2.1. Instalacja centralnego ogrzewania
 - 2.1.1. Instalacja demontowana
 - 2.1.2. Instalacja co
- 2.2. Instalacja wentylacji mechanicznej
 - 2.2.1. Instalacja demontowana
 - 2.2.2. Instalacja wentylacji mechanicznej

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Sytuacja	1 : 500		rys.nr	1
Rzut piwnic	bud. obsługi	1 : 100	rys.nr	2
Rzut parteru	bud. obsługi	1 : 100	rys.nr	3
Rzut piętra	bud. obsługi	1 : 100	rys.nr	4
Rzut dachu	bud. obsługi	1 : 100	rys.nr	5
Rzut parteru -1	bud. warsztatów	1 : 100	rys.nr	6
Rzut parteru -2	bud. warsztatów	1 : 100	rys.nr	7
Rozwinięcie -1	bud. obsługi		rys.nr	8
Rozwinięcie -2	bud. obsługi		rys.nr	9
Rozwinięcie -1	bud. warsztatów		rys.nr	10
Rozwinięcie -2	bud. warsztatów		rys.nr	11
Schemat węzła cieplnego			rys.nr	12

II. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- projekt architektury budynku
- inwentaryzacja wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody i wentylacji mechanicznej
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i normatywy techniczne

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są projekty wykonawcze niżej wymienionych wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku obsługi i budynku warsztatów Oczyszczalni Ścieków w Cieszynie przy ul. Motokrosowej 27:

- 1 instalacja centralnego ogrzewania
- 2 instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych (budynek obsługi)
- 3 instalacja węzła co i cw (budynek obsługi)
- 4 instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji (budynek obsługi)
- 5 instalacja solarna (budynek obsługi)
- 6 instalacja wentylacji mechanicznej (budynek warsztatów)

3. DANE OGÓLNE

BUDYNEK OBSŁUGI

kubatura pom. o regulowanej temp.	V_e	2592,0	m ³
powierzchnia przegród oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego i pom. nieogrzewanych	A	1331,9	m ²
współczynnik	A/ V_e	0,514	m ⁻¹
powierzchnia użytkowa pom. o regulowanej temp.	A_f	836,0	m ²

wskaźnik EP max (WT2008)	278,54	kWh/(m² . rok)
wskaźnik EP budynku	231,90	kWh/(m² . rok)

zapotrzebowanie ciepła max godzinowe :
dla c.o. i wentylacji 44,6 kW

woda ciepła :
zapotrzebowanie średniodobowe 1,185 m³/d
zapotrzebowanie średniomiesięczne 30,75 m³/mc
przepływ obliczeniowy (wz + wc) 3,24 m³/h (0,9 dm³/s)

BUDYNEK WARSZTATÓW

kubatura pom. o regulowanej temp.	V_e	4539,0	m ³
powierzchnia przegród oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego i pom. nieogrzewanych	A	2664,4	m ²
współczynnik	A/ V_e	0,587	m ⁻¹
powierzchnia użytkowa pom. o regulowanej temp.	A_f	864,0	m ²

wskaźnik EP max (WT2008)	286,11	kWh/(m² . rok)
wskaźnik EP budynku	245,30	kWh/(m² . rok)

zapotrzebowanie ciepła max godzinowe :
dla c.o. i wentylacji 73,2 kW

4. OPIS SZCZEGÓŁOWY

4.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

4.1.1. Bilans cieplny budynku

Obliczenia oparto o następujące normy techniczne :

- PN-EN ISO 6946 - opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych
- PN-B-03406 - zapotrzebowanie na ciepło budynku
- PN-B-02025 - sezonowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie
- PN-83/B-03430 - wentylacja w budynkach mieszkalnych, wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
- PN-82/B-02403 - temperatury zewnętrzne (strefa klimatyczna III tz = - 20 C)
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z dn. 15.06.2002) - temperatury poszczególnych pomieszczeń

Stratę cieplną i obliczenia hydrauliczne opracowano przy użyciu programu komputerowego OZC i GREDI wchodzących w skład pakietu INSTALSOFT.

4.1.2. System ogrzewania

Przedmiotowe budynki ogrzewane są instalacją wodną, pompową, w układzie zamkniętym, z rozdziałem dolnym, prowadzonym częściowo pod stropem piwnic budynku obsługi i pod stropem parteru budynku warsztatów.

Odpowietrzenie miejscowe, w budynku obsługi odpowietrznikami automatycznymi na pionach instalacji, w budynku warsztatów zbiorniczkami z zaworami odcinającymi w pomieszczeniu nr 2.

Grzejniki żeliwne, członowe oraz stalowe rury grzejne – ożebrowane i gładkie. Źródłem ciepła jest zakładowa sieć ciepła niskich parametrów (90/70 C), zasilana miejską siecią ciepłą wysokich parametrów – grzewczą, poprzez węzeł wymiennikowy zlokalizowany w oddzielnym budynku.

Istniejąca instalacja została wybudowana w roku 1994 i stan techniczny przewodów oraz grzejników jest na tyle zadawalający, że nie przewidywano ich wymiany.

W ramach prac modernizacyjnych wprowadzono regulację hydrauliczną instalacji w postaci zaworów regulacyjnych pod pionami i na gałęziach instalacji oraz wymieniono zawory grzejnikowe termostatyczne i odcinające (na gałęziach powrotnych). Istniejące zawory termostatyczne były w konstrukcji uniemożliwiającej przeprowadzenie regulacji hydraulicznej instalacji.

Przewidziano również wymianę istniejącej izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych, na izolację spełniającą aktualne wymogi Warunków Technicznych.

4.1.3. Odbiór instalacji :

- w czasie próby szczelności inst. zawory grzejnikowe i przelotowe muszą być całkowicie otwarte (oba stopnie regulacji)

Po wykonaniu instalacji należy :

- kilkakrotnie przepłukać instalację wodą
- napełnić instalację wodą odpowiednio uzdatnioną
- przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” (CORBTI INSTAL zeszyt 6 05.2003 r.) na ciśnienie robocze + 0,2 MPa (co najmniej 0,4 MPa , zgodnie z tablicą 9 (na str. 30) i przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w pkt. 11.2 w/w „Warunków...”
- przeprowadzić próbę na gorąco, po uruchomieniu źródła ciepła przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w pkt. 11.9 w/w „Warunków...”
- odbiory częściowe i końcowe należy przeprowadzać przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w rozdz. 10 w/w „Warunków...”

4.2 INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH

W budynku obsługi istnieją dwie instalacje wentylacji mechanicznej z zabudowanymi nagrzewnicami wodnymi : w piwnicy dla pomieszczeń szatni oraz na piętrze dla pomieszczeń laboratorium.

W ramach prac modernizacyjnych wprowadzono elementy regulacyjne na zasilaniu nagrzewnic czynnikiem grzewczym oraz wymieniono zawory odcinające. Przepływ wody grzejnej nastąpi po uruchomieniu wentylacji, poprzez włączenie pompy obiegowej i otwarcie zaworu elektromagnetycznego.

Po osiągnięciu zadanej temperatury powietrza w kanale nawiewnym, termostat wyłączy system zasilania nagrzewnicy.

4.3. WEZEL CO i CW

Źródłem ciepła jest zakładowa sieć ciepła niskich parametrów (90/70 C), zasilana miejską siecią ciepłą wysokich parametrów – grzewczą, poprzez węzeł wymiennikowy zlokalizowany w oddzielnym budynku.

Istniejące przyłącze bezpośrednie w postaci rozdzielaczy, przebudowuje się w zakresie stworzenia sprzęgła hydraulicznego (połączenie rozdzielacza zasilającego z powrotnym przewodem Dn 80) i wydzielenia odrębnych gałęzi grzewczych z samodzielnymi pompami obiegowymi dla :

- instalacji centralnego ogrzewania budynku obsługi
- instalacji centralnego ogrzewania budynku warsztatów
- instalacji nagrzewnic wentylacyjnych budynku obsługi
- instalacji węzła ciepłej wody w budynku obsługi

Gałęzie centralnego ogrzewania budynku obsługi i warsztatów będą miały indywidualną regulację pogodową. Zastosowano pompy obiegowe zapewniające zmianę swojej wydajności w zależności od zmieniającego się ciśnienia w obiegach (ciągłej pracy zaworów termostatycznych). Gałęzie zasilające grzejniki wyposażono w zawory trójdrogowe umożliwiające użytkowanie poszczególnych części instalacji z obniżeniem temperatury zasilania w zależności od dyspozycji dobowej lub tygodniowej.

Instalacja nagrzewnic wentylacyjnych będzie sterowana wg pkt. 4.2.

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności 720 dm³, współpracującym z instalacją solarną oraz elektrycznym kotłem grzewczym.

Na wyposażeniu węzła ciepłej wody jest pompa cyrkulacyjna uruchamiana w okresach (raz w tygodniu) dezynfekcji instalacji (zwalczanie bakterii LEGIONELLA) w przedziale temp. 70-80 C.

Instalacja węzła ciepłej wody w budynku będzie sterowana wg pkt. 4.5.3.

4.4. INSTALACJE WODNE

4.4.1. Instalacja wody zimnej

Źródłem zasilania węzła cw będzie istniejąca instalacja wodociągowa w budynku obsługi PP Dz 75. Na zasilaniu podgrzewacza pojemnościowego zabudować zawór odcinający, zwrotny, zawór bezpieczeństwa i przeponowe naczynie wzbiorcze.

Instalację zaprojektowano z rur z polipropylenu wg systemu :
PN 20 - grubościennych, łączonych przez zgrzewanie.

4.4.2. Instalacja wody ciepłej

W ramach niniejszego opracowania przebudowano instalację ciepłej wody w zakresie:

- parter, piętro - bez zmian
(podgrzewacze elektryczne zabudowane w punktach poboru ciepłej wody)
- piwnica – demontaż istniejących pojemnościowych podgrzewacze elektrycznych
zasilanie 5 natrysków z węzła ciepłej wody, wspomaganego instalacją solarną.

Instalację zaprojektowano z rur z polipropylenu wg systemu :
PN 20 - grubościennych, łączonych przez zgrzewanie.

4.5. INSTALACJA SOLARNA

Dla wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej w węźle cieplnym zaprojektowano układ solarny z podgrzewaczem pojemnościowym.

4.5.1. Kolektory słoneczne

Zastosowano kolektory firmy VIESSMANN VITOSOL 200-F typ SV. Jest to kolektor płaski o powierzchni absorbera 2.3 m². Głównym elementem kolektora jest płyta miedziana z powłoką Sol-Titan. Wysoce selektywna powłoka zapewnia maksymalne pochłanianie promieniowania słonecznego przy jednoczesnej minimalnej emisji promieniowania cieplnego. Współczynnik sprawności dla kolektora Vitosol 100 wynosi 0,85 według badań Instytutu SPF w Rapperswil. Przy płycie absorbera zabudowano węzownicę z rurki miedzianej, przez którą przepływa czynnik grzewczy. W ten sposób odbierane jest ciepło wytwarzane na płycie absorbera.

Płyta absorbera otoczona jest obudową kolektora o wysoce skutecznej izolacji cieplnej. Dzięki temu straty ciepła kolektora są zmniejszane do minimum co potwierdza współczynnik c_2 określający liniowe straty ciepła kolektora w porze zimnej (październik –marzec) i wynosi dla Vitosol 100 - 0.007 W/m²K². Izolacja cieplna jest odporna na wysokie temperatury robocze kolektora. Kolektor przykryty jest szybą ze specjalnego szkła solarnego o zmniejszonej zawartości tlenków żelaza. Pozwala to na zminimalizowanie odbić promieni słonecznych docierających do kolektora.

Obudowa kolektora zbudowana jest z ramy aluminiowej powlekanej proszkowo. Przykrycie kolektora ze szkła solarnego jest osadzone w ramie poprzez profil gumowy wulkanizowany w całości.

Kolektor Vitosol 100 jest zbudowany zgodnie z obowiązującą normą: PN –EN 12975/12976 co gwarantuje ponad 20-letnią jego eksploatację.

4.5.2. Zabudowa kolektorów słonecznych

Zaprojektowano kolektory w ilości 8 szt. o łącznej powierzchni 18,6 m², w jednym polu, zorientowane w kierunku południowym na połaci dachowej. Konstrukcja wsporcza kolektorów będzie ze stali nierdzewnej, mocowana do płyty betonowej dachu, pod kątem 45 stopni do poziomu.

Obciążenie połaci dachowej będzie wynosiło 45 kg x 8 szt. =360 kg .

Pole kolektorów należy połączyć rurociągami miedzianymi
Rurociągi solarne będą zaizolowane izolacją typu ARMAFLEX HT,
zaś wodne – w węźle cieplnym izolacją typu TERMAFLEX.

4.5.3. System pracy

Podgrzew wody użytkowej bez wykorzystania energii solarnej

Pojemnościowy podgrzewacz wody [2s] ogrzewany jest siecią ciepłą w sezonie grzewczym a poza nim kotłem elektrycznym [1]. Regulator solarny [8s] uruchamia pompę obiegową [5] gdy temperatura czujnika Ts3 jest wyższa od temperatury czujnika Ts4 = 55C.

Kocioł elektryczny [1] zaczyna pracować gdy temperatura czujnika Tk spadnie poniżej zadanej temperatury 60 C. Sprzężenie zwrotne (w połączeniu elektrycznym) pomiędzy pompą sieciową [5] i kotłem [1] zabezpiecza przed ich jednoczesną pracą.

Podgrzew wody użytkowej z wykorzystaniem energii solarnej

Jeżeli różnica temperatur pomiędzy czujnikiem temperatury Ts1 (ciecz w kolektorze) i czujnikiem temperatury Ts2 (woda w podgrzewaczu) jest większa od wartości nastawionej na regulatorze [8s], zostaje włączona pompa obiegowa [3s] i następuje ogrzewanie podgrzewacza [2s] (do temp. min. 60C)

Regulator pomocniczy [9s] z zegarem sterującym umożliwia realizowania programu antybakteryjnego – wygrzanie zasobnika do temp. 70 – 80 C [TR], raz tygodniu. W czasie tej realizowania tego programu zostaje włączona pompa cyrkulacyjna [6].

4.5.4 Zabezpieczenie instalacji solarnej

Na zabezpieczenie instalacji solarnej składają się zawór bezpieczeństwa i przeponowe naczynie wzbiorcze.

Nastawa zaworu bezpieczeństwa wynosi 6 bar.

W związku z tym, że kolektory Viessmann Vitosol 100 pracują w układzie zamkniętym, ciśnieniowym, cały układ solarny będzie pracował w sposób następujący:

Układ instalacji po stronie solarnej zostanie napełniony płynem solarnym Tyfocor G-LS na bazie propylenoglikolu z zawartością wody w granicach 55 – 58 % i temperaturą zamarzania poniżej –28st C. W celu bezpiecznego uniknięcia odparowania czynnika grzewczego w warunkach roboczych wymagane jest nadciśnienie 1,5 bar w kolektorach zimnych.

Ciśnienie pracy w instalacji solarnej, w zimnych kolektorach zostanie ustawione na 2,0 bar (1,5 bar nadciśnienie wstępne + wysokość do najwyższego położonego kolektora 5,0 m). W stanie rozgrzanym ciśnienie w instalacji solarnej wzrasta o około 1 do 2 bar.

Zgodnie z normą PN –EN 12975/12976 cały układ solarny zostanie zabezpieczony naczyniem wzbiorczym o pojemności 80 dm³.

Jego zadaniem będzie przejęcie wzrostu objętości płynu solarnego wynikającego z normalnej pracy układu oraz nadmiernego wzrostu w wyniku np. zaniku dopływu prądu lub braku odbioru ciepła.

Całkowita pojemność zładu solarnego wynosi około 68 dm³.

4.6. INSTAL. WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Instalacja wentylacji mechanicznej jest przedmiotem opracowania w zakresie nawiewu w pomieszczeniu nr 16 budynku warsztatów.

W ramach prac termomodernizacyjnych przewidziano demontaż aparatów grzewczo-wentylacyjnych w całym budynku oraz zespołu nawiewnego zlokalizowanego w pom. nr 2.

Zachowując funkcję warsztatu samochodowego w pom. nr 16 zaprojektowano nawiew powietrza do kanału obsługi poprzez zabudowę czerpni powietrza w miejscu wentylatora dachowego w pom. nr 1 oraz wentylatora kanałowego połączonego z częścią instalacji nawiewnej do kanału obsługi .

5. UWAGI KOŃCOWE

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w poniższych zarządzeniach :

- a). Ustawa : "Prawo Budowlane" z dn. 07.07.1994
(Dz.U. nr 89, poz. 414 z dn. 25.08.1994),
Ustawa : "zmiana ustawy Prawo Budowlane" z dn. 27.08.2009
(Dz.U. nr 161, poz. 1279 z dn. 30.09.2009),
- b). Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
(Dz.U. nr 75, poz. 690 z dn. 15.06.2002).
zmiana : Dz.U. nr 56, poz. 461 z dn. 07.04.2009
- c). Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008 zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
(Dz.U. nr 201, poz. 1239).
- d). Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. nr 201, poz. 1240).
- e). Wymagania Techniczne CORBTI INSTAL zeszyt nr 5 z 09.2002 r.
„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.
- f). Wymagania Techniczne CORBTI INSTAL zeszyt nr 6 z 05.2003 r.
„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.
- g). Wymagania Techniczne CORBTI INSTAL zeszyt nr 7 z 07.2003 r.
„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.

III. O B LICZENIA

1. WODA ZIMNA

wg RMI z dn. 14.01.2002 r. (DZ.U. nr 8 poz. 70)

1.1. Zapotrzebowanie średniodobowe :

Ilość zatrudnionych pracowników :

- pracownicy biurowi	n1 = 15
- pracownicy w zakładzie pracy (1-zmiana)	n2 = 11
- pracownicy w zakładzie pracy (2-zmiana)	n3 = 2
- pracownicy w zakładzie pracy (czas pracy 12/12)	n4 = 3

$$G1_{\text{śrd}} = 15 * 15 = 225,0 \text{ l/d}$$

$$G2_{\text{śrd}} = (11+2+3) * 60 = 960,0 \text{ l/d}$$

$$G_{\text{śrd}} = 225 + 960 = 1185,0 \text{ l/d}$$

1.2. Zapotrzebowanie średniomiesięczne

$$G1_{\text{śrm}} = 15 * 0,45 = 6,75 \text{ m}^3/\text{mc}$$

$$G2_{\text{śrm}} = 16 * 1,50 = 24,0 \text{ m}^3/\text{mc}$$

$$G_{\text{śrm}} = 6,75 + 24,0 = 30,75 \text{ m}^3/\text{mc}$$

1.3. Przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706

dla instalacji ciepłej wody i budynku biurowego $S_{qj} < 20$

Dla budynku (instalacji wody zimnej i ciepłej)

przybór	ilość	qj [l/s]	Sqj [l/s]
umywalka	5	0,07	0,35
prysznic	5	0,15	0,75

$$R A Z E M \quad S = 1,10$$

$$q = 0,4 * 1,1 + 0,54 = 0,9 \text{ l/s} = 3,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano biwalentny, pojemnościowy podgrzewaczy wody użytkowej
GALMET typ SGW(S)B 720 o parametrach :

zabezpieczenie przed korozją - powłoka emaliowana + anoda magnezowa	
pojemność	720 dm ³
średn.(z izolacją)* wys.	850 * 2140 mm
powierzchnia grzewcza węzownicy solarnej	2,4 m ²
powierzchnia grzewcza węzownicy co	1,2 m ²
stała wydajność solarna cw (10/45 C) dla tz = 80 C	1840 dm ³ /h
stała wydajność co cw (10/45 C) dla tz = 80 C	920 dm ³ /h

2.1.3. Zabezpieczenie instalacji cw

2.1.3.1. Zawór bezpieczeństwa cw

$$A = \frac{m}{5,03 * a * (p1 - p2) * q} = \frac{3700,0}{5,03 * 0,25 * (0,55-0) * 999,7} = 125,5 \text{ mm}^2$$

gdzie : m = 3700,0 kg/h (wydatek instalacji ciepłej wody wg pkt. czerpalnych)

a = 0,25 - wsp. wypływu

p1 = 0,5*1,1 = 0,55 MPa - ciśn. otwarcia zaworu

p2 = 0 - wypływ do atmosfery

q = 999,7 kg/m³ – gęstość wody w temp. 10 C

$$d_o = \frac{4 * 125,5}{\pi} = 12,64 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 o param.:

d1 x d2 = 1" x 5/4" (d_o = 20 mm)

p = 5,5 atn - ciśn.otwarcia

t = 10 C - temp. czynnika - woda

2.1.3.2. Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze

$$\begin{aligned} V &= V_u / D_f && - \text{poj. całkowita,} \\ V_e &= V_{zas} * n / 100 && - \text{przyrost objętości wody do temp. pracy,} \\ D_f &= (p_e - p_o) / p_e && - \text{współczynnik ciśnienia,} \\ \\ V_{zs} &= 720,0 \text{ dm}^3 && - \text{poj. zasobników cwu} \\ n &= 1,67 \% \text{ dla } t_{kw}/t_{ww} = 10/60 \text{ C} && - \text{procentowa rozszerzalność wody,} \\ p_e &= p_{sv} - (10 \%) = 6,0 - (0,1*6) = 5,4 \text{ bar} && - \text{ciśnienie końcowe,} \\ \\ p_o &= 3,0 + 0,2 = 3,2 \text{ bar} && - \text{ciśnienie wstępne w naczyniu przy założeniu} \\ &&& \text{ciśnienia w sieci wodociągowej - 3,0 bar.} \end{aligned}$$

$$V = [720,0 * 1,67 / 100] / \{[(5,4+1) - (3,2+1)] / (5,4 + 1)\} = 35,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze REFLEX typ REFIX DE40 o param.:

ciśn.wstępne	0,32 MPa,
ciśn. robocze	0,6 MPa,
poj. całkowita	40,0 dm ³ ,
wys.* średnica	524 * 354 mm,
średn. krócca rury wzbiorczej	20 mm.

2.2. DOBÓR POMP

2.2.1. Instalacja c.o. – „2” Budynek Obsługi

Dla param.inst. : Q = 44,6 kW , G = 1,92 m³/h i H = 1,0 msw

Dobrano pompę GRUNDFOS typ UPE 25-40A z siln.el. o param. :
jednofazowy 230 V , 50 Hz , pobór mocy 20 - 60 W

2.2.2. Instalacja c.o. – „3” Budynek Warsztatów

Dla param.inst. : Q = 73,2 kW , G = 3,1 m³/h i H = 3,0 msw
Dobrano pompę GRUNDFOS typ UPE 32-80 z siln.el. o param. :
jednofazowy 230 V , 50 Hz , pobór mocy 40 - 250 W

2.2.3. Instalacja c.o. – „4” nagrzewnice w Budynku Obsługi

Dla param.inst. : $Q = 100,0 \text{ kW}$, $G = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H = 1,5 \text{ msw}$
Dobrano pompę GRUNDFOS typ UPS 32-80 z siln.el. o param. :
jednofazowy 230 V , 50 Hz , pobór mocy 145 - 245 W

2.2.4. Instalacja ładowania cw – „5”

Dla param.inst. : $G = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H = H_{\text{węż.}} + H_{\text{kotł}} = 1,8 + 0,2 = 2,0 \text{ msw}$

Dobrano pompę GRUNDFOS typ UPS 32-60 z siln.el. o param. :
jednofazowy 230 V , 50 Hz , pobór mocy 45-90 W

UWAGA : praca podstawowa - stopień regulacji **2**

2.2.5. Instalacja cyrkulacji c.w.u. – „6”

Dla param.inst. : $G = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H = 1,0 \text{ msw}$

Dobrano pompę GRUNDFOS typ UPS 25-40 B z siln. el. o param. :
jednofazowy 230 V , 50 Hz , pobór mocy 30 - 60 W

UWAGA : praca podstawowa - stopień regulacji **1**

3. INSTALACJA SOLARNA

3.1. Powierzchnia absorbera

Zapotrzebowanie dobowe cw o temp. 60 C :

$$G2\acute{s}rd = (11+2+3) * 60 = 960,0 \text{ l/d}$$

Założono stopień pokrycia potrzeb cw przez instalację solarną 50 % :

$$Gs = 0,5 * 960 = 480,0 \text{ l/d}$$

Ilość zabudowanych kolektorów słonecznych :

$$IL = 480 / 60 = 8 \text{ szt.}$$

Przyjęto kolektory słoneczne o parametrach :

typ SV VITOSOL 200-F , powierzchnia absorbera 2,32 m²

łączna powierzchnia kolektorów – 18,56 m²

3.2. Dobór zasobnika ciepłej wody

$$V = A_{kol} * 30 \text{ dm}^3/\text{m}^2$$

$$V = 18,56 * 30 = 557,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano biwalentny, pojemnościowy podgrzewaczy wody użytkowej GALMET typ SGW(S)B 720 o parametrach :

zabezpieczenie przed korozją - powłoka emaliowana + anoda magnezowa	
pojemność	720 dm ³
średn.(z izolacją)* wys.	850 * 2140 mm
powierzchnia grzewcza węzownicy solarnej	2,4 m ²
powierzchnia grzewcza węzownicy co	1,2 m ²

3.3. Dobór pompy obiegowej – solarnej „3s”

$G = 8 * 2,3 * 40 = 745,6 \text{ dm}^3/\text{h}$ (12,43 dm³/min) – przepływ objętościowy przez pole 8 kolektorów przy eksploatacji „matched-flow”

Przyjęto rury miedziane Dz 28x1,5

Dobrano zestaw pompowy SOLAR-DIVICON typ PS 10 z siln.el. o param. :
jednofazowy 220 V , 50 Hz , pobór mocy 40 - 75 W

3.4. Zabezpieczenie instalacji solarnej

3.5.1. Wzbiornice naczyne przeponowe

$$\begin{aligned} V_a &= V_k + V_r + V_p + V_w && - \text{poj. całkowita instalacji} \\ V_k &= 8 * 2,2 = 17,6 \text{ dm}^3 && - \text{poj. kolektorów} \\ V_r &= 64,0 * 0,63 = 33,9 \text{ dm}^3 && - \text{poj. przewodów} \\ V_p &= 0,7 * 1 = 0,7 \text{ dm}^3 && - \text{poj. zestawu pompowego} \\ V_w &= 15,8 \text{ dm}^3 && - \text{poj. węzownicy grzewczej} \end{aligned}$$

$$V_a = 17,6 + 33,9 + 0,7 + 15,8 = 68,0 \text{ dm}^3 - \text{poj. całkowita instalacji}$$

$$P_{st} = 1,5 + 0,1 * 5 = 2,0 \text{ bar} \quad - \text{ciśn. wstępne w nacz. wzbiorniczym}$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiornicze o parametrach :

ciśn. wstępne	0,2 Mpa
max ciśn.pracy	0,55 MPa
poj.całkowita	80,0 dm ³
wys. * średnica	566 * 480 mm
średn. króćca rury wzbiorniczej	25 mm

3.5.2. Zawór bezpieczeństwa

Zaprojektowany zestaw pompy SOLAR-DIVICON typ PS 10 wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa dla maks. ciśnienia 6,0 bar, 120 C i posiada oznaczenie „F”.

4. WENTYLACJA MECHANICZNA

Pom. nr 16 – warsztat samochodowy

Założenia :	kubatura pomieszczenia	390,0 m ³
	kubatura kanału	11,2 m ³
	krotność wymian w pomieszczeniu	2 w/h
	krotność wymian w kanale	80 w/h
	temperatura w pomieszczeniu	16 C

nawiew 900 m³/h

dobrano wentylator VENTURE typ TD 1300/250-HF

IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

OBIEKT : Budynek Obsługi i Budynek Warsztatów
Cieszyn ul. Motokrosowa 27 działka 6/8

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
------	------------------	-------	-------

1. BUDYNEK OBSŁUGI

1.1. INSTALACJA WEZŁA CIEPLNEGO

1.1.1. INSTALACJA WEZŁA CO

1.	Kocioł elektryczny KOSPEL typ WKCO.T 36 kW	szt.	1
2.	Pompa cyrkulacyjna co (bud. obsługi) UPE 25-40A	szt.	1
3.	Pompa cyrkulacyjna co (bud. warsztatów) MAGNA 32-100	szt.	1
4.	Pompa cyrkulacyjna nagrzewnic wentyl. UPS 32-80	szt.	1
5.	Pompa ładująca cw UPS 32-60	szt.	1
6.	Rozdzielacz zasilający Dn 150 , l = 1,0 m (istniejący)	szt.	1
7.	Rozdzielacz powrotny Dn 150 , l = 1,0 m (istniejący)	szt.	1
8.	Regulator VIESSMANN, VITOTRONIC 200-H typ HK1M Zawór mieszający, 3-drogowy Dn 32 TZ czujnik temperatury zewnętrznej TP czujnik temperatury wody - przyłgowy	szt.	1
9.	Regulator VIESSMANN, VITOTRONIC 200-H typ HK1M Zawór mieszający, 3-drogowy Dn 40 TZ czujnik temperatury zewnętrznej TP czujnik temperatury wody - przyłgowy	szt.	1
10.	Zawór kulowy Dn 65	szt.	3
11.	Zawór kulowy Dn 50	szt.	4
12.	Zawór kulowy Dn 32	szt.	7
13.	Zawór zwrotny Dn 65	szt.	1
14.	Zawór zwrotny Dn 50	szt.	1
15.	Zawór zwrotny Dn 32	szt.	2
16.	Filtr siatkowy Dn 65	szt.	1
17.	Filtr siatkowy Dn 50	szt.	1
18.	Filtr siatkowy Dn 32	szt.	2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
19.	M - Manometr tarczowy 6 bar	szt.	2
20.	T - Termometr tarczowy 100 C	szt.	2
21.	Okablowanie sterujące	mb	20,0
22.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 80	mb	2,0
23.	j.w. Dn 65	mb	2,0
24.	j.w. Dn 50	mb	2,0
25.	j.w. Dn 32	mb	10,0
26.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 80	mb	2,0
27.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 65	mb	2,0
28.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 50	mb	2,0
29.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 32	mb	10,0

1.1.2. INSTALACJA WEZŁA CW

1.	Kocioł elektryczny KOSPEL typ WKCO.T 36 kW	szt.	1
2.	Pompa cyrkulacyjna cw UPS 25-40B	szt.	1
3.	Cięśn. naczynie wzbiorcze REFLEX typ DE 40	szt.	1
4.	Złącze samoodcinające REFLEX-SU-1"	szt.	1
5.	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 Dn 25 (1" x 5/4")	szt.	1
6.	Zawór kulowy Dn 40	szt.	2
7.	Zawór kulowy Dn 32	szt.	2
8.	Zawór kulowy Dn 25	szt.	2
9.	Zawór kulowy Dn 15	szt.	5
10.	Zawór zwrotny Dn 40	szt.	1
11.	Zawór zwrotny Dn 32	szt.	1
12.	Zawór zwrotny Dn 25	szt.	1
13.	Filtr siatkowy Dn 25	szt.	1
14.	M - Manometr tarczowy 6 bar	szt.	1
15.	T - Termometr tarczowy 100 C	szt.	1
16.	Okablowanie sterujące	mb	20,0
17.	Rura z polipr. PN20 HYDROPLAST Dz 50	mb	30,0
18.	j.w. dla rur Dz 32	mb	3,0
19.	j.w. dla rur Dz 20	mb	10,0
20.	Demontaż elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych V = 80 dm ³ , N = 1,5 kW	szt.	5

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
------	------------------	-------	-------

1.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1.2.1. INSTALACJA DEMONTOWANA

1.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 15	mb	7,0
2.	Izolacja z waty szklanej o gr 20 mm w płaszczu z folii aluminiowej dla rur Dn 15	mb	16,0
3.	Izolacja z waty szklanej o gr 20 mm w płaszczu z folii aluminiowej dla rur Dn 20	mb	24,0
4.	Izolacja z waty szklanej o gr 20 mm w płaszczu z folii aluminiowej dla rur Dn 25	mb	30,0
5.	Izolacja z waty szklanej o gr 20 mm w płaszczu z folii aluminiowej dla rur Dn 32	mb	36,0
6.	Grzejnik żeliwny typ TA-1 17 el.	szt.	1
7.	Grzejnik żeliwny typ TA-1 18 el.	szt.	1

1.2.2. INSTALACJA CO

1.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 15	mb	18,0
2.	j.w. Dn 32	mb	21,0
3.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 20 mm dla rur Dn 15	mb	34,0
4.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 20 mm dla rur Dn 20	mb	24,0
5.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 25	mb	30,0
6.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 32	mb	57,0
7.	Zawór przelotowy, z wstępną regulacją HYDROCONTROL R Dn 15 nr kat. 1060204	szt.	15
8.	Zawór kulowy, gwintowany Dn 15	szt.	14
9.	j.w. Dn 20	szt.	1
10.	Odpowietrznik automatyczny „TACO” Dn 15	szt.	15
11.	Głowica termostatyczna z wbudowanym czujnikiem OVENTROP Uni LH	szt.	42
12.	Zawór grzejnikowy z wstępną regulacją prosty OVENTROP RFV 6 Dn 15	szt.	42
13.	Zawór grzejnikowy powrotny kątowy VALVEX Dn 15 nr kat. JFA 4520.000	szt.	42
14.	Grzejnik żeliwny typ TA-1 7 el.	szt.	1
15.	Grzejnik żeliwny typ TA-1 8 el.	szt.	1
16.	Grzejnik żeliwny typ TA-1 10 el.	szt.	2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
------	------------------	-------	-------

1.2.3. INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH

1.	Zawór elektromagnetyczny Dn 40 do wody, tmax 90C	szt.	2
2.	Termostat mechaniczny z kapilarą zewnętrzną, tmax 20C	szt.	2
3.	Zawór kulowy, gwintowany Dn 40	szt.	4

1.3. INSTALACJA SOLARNA

1.	System solarny VIESSMANN typ SV VITOSOL 200-F	szt.	8
2.	Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody GALMET typ SGW(S)B 720 poj. 720 dm3	szt.	1
3.	Zestaw pompowy SOLAR-DIVICON typ PS 10	szt.	1
4.	Naczynie wzbiorcze VIESSMANN o poj. 80 dm3	szt.	1
5.	Zawór bezpieczeństwa inst. sol. VIESSMANN Dn 20	szt.	1
6.	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym VIESSMANN nr kat. 7316789	szt.	1
7.	Seperator powietrza z zaworem odcinającym VIESSMANN nr kat. 7316049	szt.	1
8.	Regulator VITOSOLIC 200	szt.	1
9.	Stycznik pomocniczy z zegarem sterującym	szt.	1
10.	Zestaw mocujący do płyty betonowej VIESSMANN dla 8 kolektorów	szt.	1
11.	Ts1 czujnik temperatury cieczy w kolektorach	szt.	1
12.	Ts2 czujnik temperatury wody w podgrzewaczu „2s”	szt.	1
13.	Ts3 czujnik temperatury wody sieci ciepłej	szt.	1
14.	Ts4 czujnik temperatury wody w podgrzewaczu „2s”	szt.	1
15.	Tk czujnik temperatury podgrzewacza „2s” – kotła el.	szt.	1
16.	TR termostat podgrzewacza „2s”	szt.	1
17.	Nośnik ciepła	dm3	70,0
18.	Rury miedziane wg EN 133/99 stan R220 Dz 28-1,5	mb	64,0
19.	Izol. HT/ARMAFLEX o gr. 25 mm dla rur Dz 28	mb	64,0

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
------	------------------	-------	-------

2. BUDYNEK WARSZTATÓW

2.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

2.1.1. INSTALACJA DEMONTOWANA

1.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 15	mb	10,0
2.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 32	mb	42,0
3.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 40	mb	24,0
4.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 50	mb	48,0
5.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 65	mb	20,0
6.	Grzejnik z rur stal., ożebrow. Dz76 GŻ 2/2,0 m	szt.	1

2.1.2. INSTALACJA CO

1.	Rury stalowe, czarne, ze szwem Dn 15	mb	1,0
2.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 20 mm dla rur Dn 15	mb	110,0
3.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 20 mm dla rur Dn 20	mb	58,0
4.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 25	mb	84,0
5.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 32	mb	72,0
6.	Izol. Termaflex FRZ o gr. 30 mm dla rur Dn 40	mb	42,0
7.	Izol. dla rur Dn 100 o gr. 100 mm Izolacja w 4 warstwach 1x25 + 3x25 Izol. Termaflex FRZ (otuliny) o gr. 25 mm dla rur Dn 100 Izol. TermaSheet FR (maty) o gr. 25 mm	mb mb m2	160,0 160,0 389,0
8.	Grzejnik z rur stal., ożebrow. Dz76 GŻ 2/2,0 m	szt.	1
9.	Zawór przelotowy, z wstępną regulacją HYDROCONTROL R Dn 15 nr kat. 1060204	szt.	2
10.	Zawór przelotowy, z wstępną regulacją HYDROCONTROL R Dn 20 nr kat. 1060206	szt.	1
11.	Zawór przelotowy, z wstępną regulacją HYDROCONTROL R Dn 25 nr kat. 1060208	szt.	1
12.	Zawór kulowy, gwintowany Dn 15	szt.	7
13.	Zawór kulowy, gwintowany Dn 25	szt.	1
14.	Zawór kulowy, gwintowany Dn 32	szt.	1
15.	Zawór kulowy, gwintowany Dn 40	szt.	1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
16.	Głowica termostatyczna z wbudowanym czujnikiem OVENTROP Uni LH	szt.	29
17.	Zawór grzejnikowy z wstępną regulacją prosty OVENTROP RFV 6 Dn 15	szt.	27
18.	Zawór grzejnikowy z wstępną regulacją prosty OVENTROP RFV 6 Dn 20	szt.	2
19.	Zawór grzejnikowy powrotny kątowy VALVEX Dn 15 nr kat. JFA 4520.000	szt.	27
20.	Zawór grzejnikowy powrotny kątowy VALVEX Dn 20 nr kat. JFA 4521.000	szt.	2

2.2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

2.2.1. INSTALACJA DEMONTOWANA

1.	Wentylator promieniowy WWoax (2,2 kW)	szt.	1
2.	Filtr olejowy G4 500x1250	szt.	1
3.	Nagrzewnica wodna, ramowa Wn/II-5 (68,0 kW)	szt.	1
4.	Wentylator dachowy WD 25 (0,25 kW)	szt.	1
5.	Nagrzewnica ścienna ASW 3/IV (0,75 kW)	szt.	2
6.	Nagrzewnica ścienna ASW 1/IV (0,6 kW)	szt.	3
7.	Podstawa dachowa B/II 630 1 = 1250	szt.	3
8.	Podstawa dachowa B/II 500 1 = 1250	szt.	3
9.	Czerpnia dachowa C 630	szt.	3
10.	Czerpnia dachowa C 500	szt.	3
11.	Kanał wentylacyjny z blachy stalowej B/II-630	mb	10,0
12.	Kanał wentylacyjny z blachy stalowej B/II-500	mb	18,0

2.2.2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1.	Wentylator nawiewny VENTURE typ TD 1300/250-HF Q = 900 m ³ /h , dP = 150 Pa , N = 350 W regulator obrotów REGUL 2	szt.	1
2.	Czerpnia dachowa C - 250	szt.	1
3.	Kanał wentylacyjny z blachy stalowej B/II-250	mb	6,0