

## Spis treści

1. Temat opracowania.....	2
2. Dane ogólne.....	2
3. Zapotrzebowanie ciepła.....	2
4. Kotłownia.....	3
4.1. Odprowadzenie spalin.....	4
4.2. Wentylacja kotłowni.....	4
4.3. Odwodnienie instalacji.....	4
5. Instalacja c.o.....	4
5.1. Opis instalacji.....	4
5.2. Instalacja ciepła technologicznego.....	5
6. Obliczenia.....	5
6.1. Obliczenie pojemności otwartego naczynia wzbiorczego.....	5
6.2. Rury zabezpieczające.....	5
7. Wykaz materiałów.....	7
Armatura.....	7
Rury i kształtki.....	8
Grzejniki.....	10
Izolacje ciepłochronne.....	11
Kotłownia.....	12
8. Dobór pomp	
9. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa.	

### Rysunki:

- 01 – Instalacja c.o. Rzut piwnic.
- 02 – Instalacja c.o. Rzut parteru.
- 03 – Instalacja c.o. Rzut piętra I.
- 04 – Instalacja c.o. Rzut piętra II.
- 05 – Rzut kotłowni.
- 06 – Przekroje kotłowni
- 07 – Schemat technologiczny kotłowni
- 08 – Rozwinięcie instalacji c.o. Sekcja I
- 09 – Rozwinięcie instalacji c.o. Sekcja II
- 10 – Rozwinięcie instalacji c.o. Sekcja III

## 1. Temat opracowania.

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania wraz z zasilaniem urządzeń wentylacyjnych a także kotłowni opalanej węglem dla przebudowywanego budynku Strzeleńskiego Ośrodka Kultury przy ul. Mickiewicza 2 w Strzelinie.

## 2. Dane ogólne.

Budynek składa się z części istniejącej która poddana będzie przebudowie oraz z części projektowanej. W części istniejącej znajdzie się sala widowiskowa z zapleczem technicznym, w części projektowanej – biura i pomieszczenia socjalne. Część projektowana jest całkowicie podpiwniczona (magazyny i pomieszczenia techniczne), część istniejąca – częściowo (od strony ulicy).

Obiekt ogrzewany będzie ciepłem z wbudowanej kotłowni wodnej opalanej węglem. Kotłownia zlokalizowana będzie w podpiwniczeniu części projektowanej obiektu. Kotłownia wytwarzać będzie czynnik grzewczy o parametrach zmiennych regulowanych pogodowo  $T=80/60^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0,3\text{ MPa}$  - dla instalacji c.o., czynnik grzewczy o parametrach stałych  $T=80/60^{\circ}\text{C}$  dla urządzeń wentylacyjnych oraz ciepłą wodę użytkową.

Przegrody zewnętrzne obiektu – ściany, stropodach, posadzki na gruncie, okna; zostały zaprojektowane tak aby zachować wymagane przepisami współczynniki przenikania ciepła.

Instalację grzewczą zaprojektowano w oparciu o normę EN ISO 6946, PN 94/B-03404, a także normy:

- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN-91/B-02420 - Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-87/B-02411 - Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania.

## 3. Zapotrzebowanie ciepła.

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są następujące:

- |   |          |
|---|----------|
| ● Ściany zewnętrzne istn. Ocieplona:      | 0,34     |
| ● Ściany zewnętrzne projektowane:         | 0,30     |
| ● Ściany przy gruncie istn.:              | 0,45     |
| ● Ściany przy gruncie proj.:              | 0,24     |
| ● Dach:                                   | 0,16     |
| ● Posadzka w strefie I/II:                | 0,31     |
| ● Okna i przeszklenia zewnętrzne średnio: | 1,7      |
| ● Szyby zespolone dla okien:              | 1,0      |
| ● Drzwi zewnętrzne, bramy:                | 2,0      |
| ● Stropy wewnętrzne:                      | 0,60     |
| ● Ściany wewnętrzne:                      | 0,7-2,20 |

Straty ciepła przez przenikanie i wentylację naturalną wynoszą:

73,4 kW

Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzewacza c.w.u.

39 kW

Zapotrzebowanie ciepła dla urządzeń wentylacyjnych:

108,6 kW

Zapotrzebowanie dobowe na ciepło do podgrzania c.w.u.

56 MJ

Zapotrzebowanie na ciepło (co) w sezonie grzewczym:

303812 MJ

Wskaźnik cieplny kubaturowy:

11 W/m<sup>3</sup>

Wskaźnik cieplny powierzchniowy:

51,2 W/m<sup>2</sup>

Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło kubaturowy:

45,4 MJ/m<sup>3</sup>

Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło powierzchniowy:

212 MJ/m<sup>2</sup>

Wskaźnik A/V:

0,452 m<sup>-1</sup>

Obliczenia cieplne dla budynku wykonano za pomocą programu Instal-OZC. Wyniki obliczeń - opory ciepłe przegród budowlanych i straty ciepła - załączono do projektu. Obliczenia wykonano zakładając temperaturę dyżurną na widowni i scenie 12°C (dogrzanie do 20°C za pomocą nawiewu powietrza) w pokojach biurowych, pomieszczeniach WC 20°C, na korytarzach 16°C, w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych 12-16°C.

W obliczeniach cieplnych zastosowano globalny współczynnik 1,15 zwiększający powierzchnię grzejników, wynikający z zastosowania zaworów termostatycznych.

#### 4. Kotłownia.

Zastosowano kocioł wodny opalany węglem typu ekogroszek o granulacji 8-25 mm, z paleniskiem retortowym, z zasobnikiem węgla i podajnikiem ślimakowym, sterownikiem elektronicznym regulującym pracę podajnika węgla, pompy obiegowej i miarkownika ciągu. Można zastosować kocioł typu EKO PLUS firmy HEF lub inny o podobnych parametrach. Moc kotła wynosi 200 kW. Kotłownię zaprojektowano w pomieszczeniu o wymiarach 4,53x6,45 m i wysokości 3,05 m. Obok znajduje się pomieszczenie składu opału o wymiarach 4,53x6,05 m.

Do ogrzewania budynku zaprojektowano układ „półotwarty” w którym kotłownia węglowa z otwartym naczyniem zbiorczym zasilana ciepłem zamkniętą instalację c.o. (z przeponowym naczyniem zbiorczym) poprzez baterię wymienników ciepła typu JAD. Układ ten pozwala na eksploatację instalacji c.o. bez ubytków wody i co za tym idzie przy stałym składzie chemicznym wody grzewczej dzięki czemu unika się odkładania osadów i kamienia w rurach, pod warunkiem stosowania wody uzdatnionej do napełniania instalacji.

Naczynie zbiorcze otwarte usytuowano w przestrzeni między ścianami między klatką schodową a salą konferencyjną, na wysokości 1m nad posadzką parteru. Dostęp do naczynia możliwy będzie przez drzwiczki rewizyjne na klatce schodowej. Pojemność naczynia zbiorczego oraz przekroje rur zbiorczej, bezpieczeństwa, przelewowej i sygnalizacyjnej dobrano na podstawie normy PN-91/B-02413 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Rura przelewowa i rura sygnalizacyjna wyprowadzone będą nad zlew. Rura sygnalizacyjna wyposażona będzie w zawór odcinający i manometr. Woda grzewcza z kotła, o temperaturze T=99-95°C tłoczona będzie pompą obiegową do baterii trzech wymienników typu JAD 6/50. Z wymienników zasilana jest instalacja grzewcza centralnego ogrzewania i instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych (c.t.). Instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym z zabezpieczeniem w postaci zamkniętego naczynia przeponowego. Wymienniki JAD 6/50 zabezpieczone są każdy osobno za pomocą zaworów bezpieczeństwa, membranowych typu SYR 1915. Pracą pompy kotłowej (w obiegu pierwotnym) reguluje sterownik dostarczony razem z kotłem. Wielkość pompy dobrano na podstawie mocy kotła i wielkości strat ciśnienia w wymienniku kotła, w wymienniku JAD i w instalacji. Do wymuszenia obiegu wody grzewczej w układzie c.o. i c.t. dobrano osobne pompy dla każdego obiegu. Wymagana temperatura w układzie c.o. uzyskiwana będzie za pomocą zaworu mieszającego typu DR GMLA z siłownikiem VMM 20 (Honeywell). Pracą pompy i siłownika sterować będzie regulator ECL Comfort (Danfoss). Regulator wyposażony będzie w czujniki temperatury wody grzewczej zasilającej i powrotnej oraz powietrza na zewnątrz budynku. Do uzupełniania wody w układzie kotłowym i w instalacji c.o. przewidziano zastosowanie automatycznego zmiękczacza wody EPURO. Woda uzupełniana będzie ręcznie za pomocą króćca ze złączką do węża i manometru. Do wytwarzania ciepłej wody użytkowej zastosowano pojemnościowy podgrzewacz wody typu Smart 160 firmy ACV, o pojemności 126 l, z wodnym płaszczem grzejnym. Podgrzewacz przystosowany jest do zawieszenia na ścianie. Podgrzewacz zasilany będzie ciepłem doprowadzonym z kotła za pomocą osobnego odgałęzienia. Do przestrzeni grzanej wymiennika podłączone będzie przeponowe naczynie zbiorcze typu Refix oraz membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115. Popiół z kotła w ilości około jednego wiadra

dziennie gromadzony będzie w typowym pojemniku na śmieci (stalowym) ustawionym na zewnątrz budynku przy kotłowni i wywożony co kilka dni.

#### **4.1. Odprowadzenie spalin.**

Do odprowadzenia spalin posłuży komin murowany wewnętrzny o przekroju 25x40 cm. Wylot spalin z kotła podłączony będzie do komina za pomocą przewodu prostokątnego o takim samym wymiarze, z blachy stalowej, zaizolowanej matą z wełny mineralnej.

#### **4.2. Wentylacja kotłowni.**

Pomieszczenie kotłowni musi być wyposażone w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew „zetowym” kanałem o przekroju 1000 cm<sup>2</sup>, wywiew kanałem 20x40 cm z kratką pod sufitem.

#### **4.3. Odwodnienie instalacji.**

W kotłowni zaprojektowano studzienkę schładzającą o wymiarach Ø100 cm i głębokości około 1,6m. Studzienka wyposażona będzie w pompę zatapialną podnoszącą wodę do kolektora sanitarnego w piwnicy – poziom posadzki w piwnicy jest zbyt niski w stosunku do zewnętrznej kanalizacji i nie można podłączyć odpływu z posadzki do kanalizacji w sposób grawitacyjny.

### **5. Instalacja c.o.**

Obiekt ogrzewany będzie centralnie za pomocą grzejników wodnych, przy czym sala widowiskowa wraz z sceną ogrzewana dyżurnie do temperatury 12°C a docelowo do 20°C za pomocą nawiewanego ciepłego powietrza (wg projektu wentylacji).

#### **5.1. Opis instalacji.**

Zaprojektowano wodną instalację c.o. o parametrach 70/50°C, zamkniętą (P=0,3MPa), z rozdziałem dolnym, z rozprowadzeniem pod stropem w podpiwniczeniu w części projektowanej budynku oraz pod podłogą w sali widowiskowej.

Instalacja składa się z dwóch sekcji c.o. osobnych dla części projektowanej i dla części istniejącej oraz z sekcji c.t. doprowadzającej czynnik grzewczy o stałych parametrach do nagrzewnic wentylacyjnych.

Każda z sekcji podłączona będzie do osobnego odejścia na rozdzielaczu w kotłowni. Główne rurociągi rozprowadzające zaprojektowano z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie i układanych na wspornikach co 2-3m. Piony i podejścia do grzejników wykonane będą z rur miedzianych łączonych przez lutowanie. Piony i podejścia do grzejników prowadzone będą w zakrytych bruzdach ściennych. Rurociągi rozprowadzające, piony i podejścia do grzejników izolowane będą ciepłochronnie za pomocą prefabrykowanych otulin ze spienionego PE. Dla przewodów układanych w bruzdach ściennych należy zastosować otuliny przeznaczone do montażu podtynkowego. Rurociągi układane pod podłogą sali widowiskowej zaprojektowano z rur warstwowych z PE i aluminium (np. Uponor PEX). Pod pionami i przed większymi odgałęzieniami instalacji zabudowane będą zawory regulacyjne typu MSV-C. Regulacja hydrauliczna instalacji możliwa będzie poprzez dobór nastaw wstępnych na regulacyjnych MSV-C i na zaworach termostatycznych przy grzejnikach.

Odpowietrzanie instalacji realizowane będzie za pomocą samoczynnych odpowietrzników

zabudowanych na grzejnikach oraz w najwyższych częściach instalacji. Odwodnienie instalacji możliwe będzie poprzez zawory spustowe w wymiennikowni przy zastosowaniu przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Jako elementy grzejne przewiduje się zastosowanie kilku typów grzejników:

- standardowe grzejniki płytowe, stalowe do montażu pod parapetami,
- grzejniki poziome niskie – do montażu przy oknach sięgających do podłogi
- grzejniki o charakterze ozdobnym (członowe) do montażu w sali widowiskowej, w holach itp.
- grzejniki łazienkowe „drabinkowe”.

Na każdym grzejniku montowany będzie zawór termostatyczny na zasilaniu oraz zawór odcinający na powrocie. Dla grzejników w miejscach ogólnodostępnych powinny być stosowane głowice z zabezpieczeniem przed manipulacją osób nieuprawnionych do tego. Wszystkie grzejniki zaopatrzone są w króćce odpowietrzające i spustowe.

## 5.2. Instalacja ciepła technologicznego.

Urządzenia wentylacyjne z nagrzewnicami zaprojektowano (w odrębnym opracowaniu) na dachu sceny. Do urządzeń tych należy doprowadzić czynnik grzewczy o stałej temperaturze 80/60°C, w ilości łącznej 108,6 kW. W tym celu zaprojektowano odrębną instalację wyprowadzoną z kotłowni. Instalacja wyposażona będzie w zawory regulacyjne i odcinające oraz pompy przy nagrzewnicach. Poprowadzona będzie wspólnie z instalacją c.o. pod stropami podpiwniczenia oraz pod podłogą sali widowni, piony – w zakrytych bruzdach ściennych, w izolacji cieplochronnej.

## 6. Obliczenia.

### 6.1. Obliczenie pojemności otwartego naczynia wzbiorczego.

Zgodnie z normą PN-91/B-02413 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania”, pojemność użytkową naczynia obliczono z wzoru:

$$V_u = 1,1 \times v \times \rho_1 \times \Delta_v$$

gdzie:

$v$  – pojemność instalacji c.o.  $v = \sim 1,0 \text{ m}^3$

$\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_p = 10^\circ\text{C}$ ,  $\rho_1 = 999,73 \text{ kg/m}^3$

$\Delta_v$  – przyrost objętości właściwej wody po ogrzaniu od temp.  $t_p = 10^\circ\text{C}$  do temp. średniej  $80^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta_v = 0,0287$

$V_u = 1,1 \times 0,7 \times 999,73 \times 0,0287 = 31 \text{ L}$  należy zastosować naczynie otwarte cylindryczne o pojemności całkowitej 50 L.

### 6.2. Rury zabezpieczające:

- Rura bezpieczeństwa :

Średnica wewnętrzna winna wynosić  $d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{Q}$

gdzie  $Q$  – moc kotła = 160 kW

$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{200} = 47,25 \text{ mm}$

Należy zastosować rurę o średnicy Dn50 ( $\text{Ø}60,3 \times 3,2$ )

- Rura wzbiorcza

Średnica wewnętrzna winna wynosić  $d_{RB} = 5,23 \times \sqrt[3]{Q}$

gdzie  $Q$  – moc kotła = 200 kW

$$d_{RB} = 5,23 \times \sqrt[3]{200} = 30,59 \text{ mm}$$

Należy zastosować rurę o średnicy Dn32 ( $\text{Ø}42,4 \times 2,9$ )

- Rura przelewowa:

Przyjęto średnicę równą Dn50 (koniec rury musi być doprowadzony nad zlew)

- Rura odpowietrzająca: Dn20 (wyprowadzić ponad naczynie zbiorcze)

- Rura sygnalizacyjna: Dn15 – (koniec rury, wyprowadzony nad zlew musi być wyposażony w hydrometr i zawór odcinający)

## 7. Wykaz materiałów.

### Armatura

Produkt	Wielkość	Kod katalog.	Ilość	Jedn.
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Zawór kulowy wg DIN 1988	15	Zaw. kulowy DN15	9	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	20	Zaw. kulowy DN20	3	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	25	Zaw. kulowy DN25	4	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	40	Zaw. kulowy DN40	6	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	50	Zaw. kulowy DN50	6	szt.
<b>Inne - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Filtr siatkowy	1" w		1	szt.
<b>Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
Zawór nastawny MSV-BD Leno GW	15	003Z4001	14	szt.
Zawór nastawny MSV-BD Leno GW	32	003Z4004	1	szt.
Zawór odcinający RLV KS prosty	15	003L0220	33	szt.
Zawór odcinający RLV prosty	15	003L0144	22	szt.
Zawór RTD-N prosty standard	15	013L3704	22	szt.
<b>Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
RTD Inova 3130 standard, czujnik wbudowany		013L3130	22	szt.
<b>Głowice/Siłowniki - VK - zbiorczy katalog</b>				
Głowica termost. do 164 80 82			18	szt.
<b>Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów</b>				
Odpowietrznik kątowy	15		41	szt.
Odpowietrznik prosty	15		1	szt.
<b>Inne - Elementy spoza katalogów</b>				
Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50			1	szt.
Filtr siatkowy gwintowany Dn25			1	szt.
Zawór tródrogowy HRE 3 z nap. AMB 162	25	065B5025	1	szt.
Zawór tródrogowy HRE 3 z nap. AMB 162	50	065B5051	1	szt.
Zawór zwrotny Dn25			2	szt.
<b>Pompy - Elementy spoza katalogów</b>				
Pompa: n1, H=11,8 kPa, V=1,2 dm <sup>3</sup> /s	Grundfos	ALPHA+15-40 130	1	szt.
Pompa: n2, H=14,7 kPa, V=0,2 dm <sup>3</sup> /s	Grundfos	MAGNA 32-60	1	szt.

**Rury i kształtki**

Produkt	Wielkość	Kod kat.	Ilość	Jedn.
<b>Rury - Rury i złączki miedziane + uchwyty</b>				
Rura miedziana twarda w sztangach	15 x 1,0		298	m
Rura miedziana twarda w sztangach	18 x 1,0		63	m
Rura miedziana twarda w sztangach	22 x 1,0		34	m
Rura miedziana twarda w sztangach	28 x 1,5		65	m
Rura miedziana twarda w sztangach	35 x 1,5		29	m
Rura miedziana twarda w sztangach	42 x 1,5		20	m
<b>Kształtki - Rury i złączki miedziane</b>				
Kolano 90°	15 - 15		15	szt.
Kolano 90°	18 - 18		8	szt.
Kolano 90°	22 - 22		7	szt.
Kolano 90°	28 - 28		11	szt.
Kolano 90°	35 - 35		8	szt.
Kolano 90°	42 - 42		4	szt.
Łuk 90°	15 - 15		118	szt.
Łuk 90°	18 - 18		4	szt.
Łuk 90°	22 - 22		2	szt.
Łuk 90°	28 - 28		2	szt.
Łuk 90°	42 - 42		4	szt.
Łuk 90° nyplowy	12 - 12		2	szt.
Łuk 90° nyplowy	15 - 15		9	szt.
Łuk 90° nyplowy	18 - 18		6	szt.
Mufa	18 - 15		2	szt.
Mufa z gw. wewn.	15 - 1/2"w		26	szt.
Mufa z gw. wewn.	22 - 3/4"w		6	szt.
Mufa z gw. wewn.	22 - 1"w		2	szt.
Mufa z gw. wewn.	42 - 1_1/2"w		2	szt.
Mufa z gw. zewn.	12 - 1/2"z		2	szt.
Mufa z gw. zewn.	15 - 1/2"z		45	szt.
Mufa z gw. zewn.	18 - 1/2"z		16	szt.
Mufa z gw. zewn.	22 - 1/2"z		5	szt.
Mufa z gw. zewn.	22 - 3/4"z		6	szt.
Mufa z gw. zewn.	28 - 1/2"z		2	szt.
Mufa z gw. zewn.	28 - 1"z		2	szt.
Mufa z gw. zewn.	35 - 1_1/4"z		2	szt.
Mufa z gw. zewn.	42 - 1_1/4"z		2	szt.
Mufa z gw. zewn.	42 - 1_1/2"z		14	szt.
Nypel redukcyjny Z/W	18 - 15		2	szt.
Nypel redukcyjny Z/W	22 - 18		2	szt.
Śrubunek z gw. wewn.	15 - 3/4"w		64	szt.
Śrubunek z gw. wewn.	22 - 3/4"w		2	szt.
Śrubunek z gw. zewn.	15 - 1/2"z		44	szt.
Trójnik	15 - 15 - 15		48	szt.
Trójnik	28 - 15 - 22		2	szt.
Trójnik	28 - 15 - 28		3	szt.
Trójnik	28 - 18 - 22		4	szt.
Trójnik	28 - 18 - 28		2	szt.
Trójnik	35 - 15 - 28		2	szt.
Trójnik	35 - 15 - 35		2	szt.
Trójnik	15 - 15 - 18		18	szt.



Produkt	Wielkość	Kod kat.	Ilość	Jedn.
Trójnik	35 - 28 - 18		2	szt.
Trójnik	18 - 12 - 15		1	szt.
Trójnik	18 - 15 - 18		2	szt.
Trójnik	18 - 18 - 15		4	szt.
Trójnik	18 - 22 - 15		3	szt.
Trójnik	42 - 35 - 28		2	szt.
Trójnik	22 - 15 - 18		2	szt.
Trójnik	22 - 18 - 15		2	szt.
Trójnik	22 - 18 - 18		2	szt.
Trójnik	28 - 12 - 28		1	szt.
<b>Rury - Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998 + uchwyty</b>				
Rura stal. k= 0.15	DN 25	Rura stalowa	10	m
Rura stal. k= 0.15	DN 50	Rura stalowa	49	m
<b>Kształtki - Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998</b>				
Kolano 90°	25	Kolano DN25	4	szt.
Kolano 90°	50	Kolano DN50	10	szt.
<b>Rury - Uponor PEX-a</b>				
Rura Uponor evalPEX-a w zwojach	25 x 2,3	0250104	31	m
Rura Uponor evalPEX-a w zwojach	32 x 2,9	0320111	3	m
Rura Uponor evalPEX-a w zwojach	40 x 3,7	5214037	30	m
Rura Uponor evalPEX-a w zwojach	63 x 5,8	5216358	27	m
<b>Kształtki - Uponor PEX-a</b>				
Kolanko Q&E,PPSU S5	25 - 25	04113550	6	szt.
Kolanko Q&E,PPSU S5	32 - 32	04113570	3	szt.
Mufa WIPEX	2"w - 2"w	64150	4	szt.
Pierścień Q&E biały	32	00320032	10	szt.
Pierścień Q&E biały	40	00400032	8	szt.
Pierścień Q&E eval	25	00250051	24	szt.
Trójnik Q&E,PPSU S5	32 - 25 - 25	04114775	2	szt.
Trójnik Q&E,PPSU S5	40 - 32 - 40	04114587	2	szt.
Złączka prosta Q&E z gw. wewn. S5	40 - 1_1/4"w	04151285	4	szt.
Złączka prosta Q&E z gw.zewn.,PPSU S5	25 - 3/4"z	04111053	6	szt.
Złączka prosta Q&E z gw.zewn.,PPSU S5	25 - 1"z	04151054	2	szt.
Złączka WIPEX S5	63 - 2"z	640284	4	szt.
<b>Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
Kołnierz PN10	K10 PN10	DN10_10	2	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1"w - 3/4"w		2	szt.
Mufa calowa redukcyjna	2"w - 1_1/2"w		2	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1"w - 1"w		1	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	2"w - 2"w		2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1/2"z - 3/8"z		1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1"z - 3/4"z		4	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1"z - 1"z		1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1"z - 1/2"w		1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2"z - 1"w		3	szt.

## Grzejniki

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jedn.
<b>Grzejniki ENIX drabinkowe łazienkowe</b>					
A-308	780	300	152	1	szt.
A-312	1220	300	152	6	szt.
A-412	1220	400	152	1	szt.
<b>Grzejniki niezintegrowane V&amp;N CosmoNOVA kompaktowe + wsporniki</b>					
11K/900	900	600	61	2	szt.
11K/900	900	720	61	1	szt.
21K/600	600	520	80	1	szt.
21K/900	900	520	80	1	szt.
22K/900	900	720	105	2	szt.
21K/900	900	600	80	3	szt.
21K/900	900	800	80	1	szt.
21K/900	900	920	80	1	szt.
22K/900	900	800	105	1	szt.
33K/900	900	520	166	1	szt.
<b>Grzejniki zintegrowane - V&amp;N CosmoNOVA zaworowe + wsporniki</b>					
11KV/600	600	720	61	2	szt.
21KV/900	900	600	80	1	szt.
22KV/600	600	520	105	4	szt.
<b>Grzejniki zintegrowane - V&amp;N Vonaris VHV + wsporniki</b>					
VHV 11/574	570	1800	68	1	szt.
VHV 11/574	570	2000	68	1	szt.
VHV 11/574	570	2400	68	1	szt.
VHV 11/790	790	3000	68	2	szt.
VHV 22/214	210	3000	93	1	szt.
VHV 23/214	210	4000	150	1	szt.
VHV 35/286	290	4000	232	1	szt.
<b>Grzejniki zintegrowane - ZEHNDER Charleston Completto H&lt;=2500mm + wsporniki</b>					
C 2150 22 el	1500	1100	62	2	szt.
C 2200 8 el	2000	400	62	1	szt.
C 2200 9 el	2000	450	62	2	szt.
C 2200 11 el	2000	550	62	2	szt.
C 2200 15 el	2000	750	62	1	szt.
C 3200 12 el	2000	600	100	4	szt.
C 3200 20 el	2000	1000	100	6	szt.

**Izolacje cieplochronne.**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Otuliny - Katalog izolacji standardowych</b>			
Otulina z pianki PE - Lambda (40°C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 60 mm	25 mm	11	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 15 mm	20 mm	298	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	63	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	34	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	31	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	20 mm	65	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	20 mm	36	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	5	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	20 mm	49	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 60 mm	25 mm	33	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 60 mm	40 mm	6	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 63 mm	25 mm	27	m

**Kotłownia.**

<i>Lp</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Norma, producent</i>
1	Kocioł wodny na paliwo stałe (EKO-groszek), typ EKO-PLUS 200 kW ze zbiornikiem zasypowym, z podajnikiem ślimakowym 1,7 m, wentylatorem podmuchowym, sterownikiem standardowym i kompletem armatury regulacyjnej i zabezpieczającej oraz zasilaniem i sterowaniem pompy obiegu kotła	kpl	1	HEF Wytwórnia Kotłów Grzewczych w Lublińcu
1.1	Czopuch – kanał o przekroju 250×400 mm długość 2,0 m z blachy stalowej St0S gr. 2mm w izolacji matą z wełny mineralnej gr. 5 cm w płaszczu z folii aluminiowej	szt	1	
2	Bojler c.w.u. typ SMART 160 (ACV) o pojemności 126 l	szt	1	
2.1	Przeponowe naczynie wzbiorcze Refix DE poj. 8 l	szt	1	Reflex
2.2	Membranowy zwór bezpieczeństwa SYR 2115 3/4" Potw = 0,8 MPa	szt	1	
3	Wymiennik ciepła typ JAD 6/50 do c.o. kołnierzowy, 0,6 MPa, w izolacji ciepłochronnej	szt	3	Termowent Polska Sp. z o.o. Radom
3.1	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn25 Potw = 0,33 MPa	szt	1	
4	Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze Reflex NG100	szt	1	Reflex
4.1	Zawór AG 1" Dn25 do naczynia j.w.	szt	1	Reflex
4.2	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem	szt	1	
5	Magnetoodmulacz OISm 200/50 (Q=5-10 m <sup>3</sup> /h)	szt	1	Spaw-Test Gdańsk
5.1	Manometr 0-0,6 MPa z kurkiem	szt	2	
6	Naczynie wzbiorcze otwarte o poj. 50 L, wymiary 45x45x35 cm	szt	1	PN-91/B-02413
7	Zmiękczac jonowymienny do wody typ Cosmowater Standard	szt	1	Epuro
7.1	Filtr mechaniczny Epuroit 125-50	szt	1	Epuro

<i>Lp</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Norma, producent</i>
8	Regulator pogodowy C60-ECL Comfort 300 (Danfoss nr 087B1130, 087B4779) z czujnikami temp. zewnętrznej, temp. w pomieszczeniu i temperatury czynnika grzewczego w rurociągach, z obudową ścienną	kpl	1	Danfoss
9	Pompy P1 i P2 – Magna 25-60 nr wyrobu 96281022	szt	2	Grundfos
9.1	Pompa P3 – Magna 32-60 nr wyrobu 96281023	szt	1	
9.2	Pompa P4 obiegu c.w.u. UPS 25-60 180 nr wyrobu 96281482	szt	1	
9.3	Pompa P5 obiegu kotła – Magna 50-100F nr wyrobu 96281020	szt	1	Grundfos
9.4	Pompa cyrkulacyjna UPS 40-50FB (140 W, 230V) Grundfos + termostat przyłgowy na rurę typ ATP Danfoss	szt	1	
10	Zawór mieszający 3-drogowy DR 32GMLA (Dn32), z siłownikiem VMM20	kpl	2	Honeywell
11	Reduktor ciśnienia wody typ SYR 315 Dn32, p=0,6 MPa	szt	1	
12	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA Dn32	szt	1	
13	Odpowietrznik samoczynny 1/2"	szt	4	
14	Zawór kulowy kołnierzowy Dn65, P=0,6 MPa T=100°C	szt	2	
14.1	Zawór j.w. lecz Dn50	szt	16	
15	Zawór kulowy gwintowany Dn40, P=0,6 MPa T=100°C	szt	4	
15.1	Zawór j.w. lecz Dn25	szt	4	
15.2	Zawór j.w. lecz Dn15	szt	4	
16	Filtr siatkowy Dn50, P=0,6 MPa T=100°C, gwintowany	szt	1	
17	Filtr siatkowy Dn50, P=0,6 MPa T=100°C, kołnierzowy	szt	1	
17	Filtr siatkowy Dn40, P=0,6 MPa T=100°C, z przyłączami gwintowanymi	szt	3	

<i>Lp</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Norma, producent</i>
18	Zawór zwrotny Dn50 do montażu między kołnierzami P=0,6 MPa T=100°C	szt	1	
19	Zawór zwrotny Dn50 z końcówkami gwintowanymi P=0,6 MPa T=100°C	szt	1	
19.1	Zawór j.w. lecz Dn40	szt	3	
20	Zawór gwintowany do wody użytkowej D32	szt	2	
20.1	Zawór j.w. lecz Dn25	szt	5	
20.2	Zawór j.w. lecz Dn20	szt	3	
21	Zawór zwrotny gwintowany do wody użytkowej Dn32	szt	1	
22	Termometr 0-100°C	szt	2	
23	Manometr Ø100, P= 0-1,0 MPa z kurkiem manometrycznym	szt	9	
24	Zawór do napełniania instalacji SYR 2128 Dn15	szt	1	
25	Złączka do węża Dn20	szt	4	
26	Wąż elastyczny Dn20, L=2,0m	szt	2	
27	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej Dn20 Q=2,5m <sup>3</sup> /h	szt	1	Powogaz Poznań
28	Rury stalowe ze szwem wg PN-/H-74219			
28.1	Ø21.2x2.3 (Dn15)	m	2,0	
28.2	Ø26.9x2.3 (Dn20)	m	2,0	
28.3	Ø33.7x2.9 (Dn25)	m	10,0	
28.4	Ø42.4x2.9 (Dn32)	m	2,0	
28.5	Ø48.3x2.9 (Dn40)	m	7,0	
28.6	Ø60.3x3.2 (Dn50)	m	10,0	
28.7	Ø76.1x3.2 (Dn65)	m	14,0	
29	Rury stalowe gwintowane ocynkowane Dn32 (S-OC-42,4x2,9) wg PN-/H-74200	m	5,0	

<i>Lp</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość</i>	<i>Norma, producent</i>
29.1	Dn20 (S-OC-26,9×2,35)	m	2,0	
29.2	Dn15 (S-OC-21,3×2,35)	m	2,0	
30	Rozdzielacz Dn125 L=1,1m z czterema odejściami: Dn50 i 3x Dn40, w izolacji ciepłochronnej (wg załączonego rysunku)	szt	2	
31	Izolacja ciepłochronna do rur wodnych, prefabrykowana z spienionego PU, $\lambda= 0,035$ W/mK, na temp. do 100°C	m	45,0	Grubości wg tabeli izolacji
32	Uchwyty do rurociągów			
32.1	Dn125	szt	4	
32.2	Dn65	szt	6	
32.3	Dn32	szt	4	
32.4	Dn20	szt	6	
33	Drzwiczki rewizyjne blaszane lakierowane 680x705 mm (rozdzielaczowa szafka podtynkowa bez tylnej ściany)	szt		Do naczynia wzbiorczego