

Wrocław 17.08.2025

OBIKT KAT. IX	Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO
ADRES NR DZIAŁKI IDENTYFIKATOR	ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident.020301_1.0004.63/3
INWESTOR	Powiat Głogowski ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	Pracownia Architektoniczna EXIGO Marek Kozieł ul. Kołłątaja 26/9; 24-100 Puławy
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
Sanitarna	mgr inż. Seweryn Urbański	mgr inż. Seweryn Urbański uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych nr ewid SLK/3876/POOS/11	
	mgr inż. Adrian Zasada	mgr inż. Adrian Zasada Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych. nr ewid SI K/9790/PWBS/21	

1. OPIS TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	4
1.1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY	4
1.4 DANE WEJŚCIOWE	4
1.4.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA	4
1.4.2 BILANS CIEPŁA	4
1.5 PROJEKTOWANY WĘZŁ CIEPLNY	5
1.5.1. WĘZŁ CIEPLNY	5
1.6 UZUPEŁNIANIE ZŁADU C.O.	6
1.7 AUTOMATYCZNA REGULACJA I POMIAR CIEPŁA	6
1.7.1 DANE OGÓLNE	6
1.7.2 MODUŁ PODŁĄCZENIOWY	6
1.7.3 AUTOMATYCZNA REGULACJA	6
1.7.5 WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI	7
1.8 PRZEWODY I ARMATURA ODCINAJĄCA	7
1.9 ARMATURA ZABEZPIEZAJĄCA	7
1.10 WYTYCZNE MONTAŻU WĘZŁA CIEPLNEGO	8
1.10.1 ODPOWIEDZIENIA I ODWODNIENIA	8
1.10.2 UZUPEŁNIANIE INSTALACJI C.O.	8
1.10.3 PRÓBY CIŚNIENIOWE	8
1.10.4 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	8
1.10.5 IZOLACJA CIEPLNA	8
1.10.6 OZNACZENIA RUROCIĄGÓW	11
1.10.7 MOCOWANIE RUROCIĄGÓW	11
1.11 WYTYCZNE BRANŻOWE	12
1.11.1 WYTYCZNE BUDOWLANE	12
1.11.2 ROBOTY INSTALACYJNE	13
1.11.3 ROBOTY ELEKTRYCZNE	13
1.12 ZAGADNIENIA BHP	13
1.13 WYTYCZNE DLA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI	13
II. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO	13
2.1 OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY CIEPLNEJ DLA BUDYNKU	13
2.2 OKREŚLENIE PRZEPŁYWÓW OBLICZENIOWYCH I DOBÓR PRZEWODÓW	13
2.3 DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA	14
2.4 DOBÓR WYMIENNIKÓW CIEPŁA	14
2.5 DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	15
2.6 DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH	15
2.7 DOBÓR ZAWORU REGULACJI RÓŻNICY CIŚNIEŃ I ZAWORU REGULACYJNEGO	16
2.8 DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH INSTALACJĘ C.O.	16
2.9. DOBÓR FILTROODMULNIKÓW I FILTRÓW	20
FILTROODMULNIK MAGNETYCZNY – ZASILANIE	20
2.10 DOBÓR REGULATORA POGODOWEGO	21
II. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	24
1.1 DANE POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA	24
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ WARIANT 2 WĘZŁ/Pow. POMPA CIEPŁA	24
2.2. PRÓBY CIŚNIENIOWE POMP CIEPŁA	24
2.3. WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH	25
2.4. WYTYCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI	25
2.5. ZAGADNIENIA P.POŻ.	25
2.6. POMIESZCZENIE TECHNICZNE	25
3.1. ZAKRES OPRACOWANIA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	25
3.2. OPIS TECHNICZNY	25
3.2.1. <i>OPIS TECHNICZNY – CENTRALNE OGRZEWANIE</i>	25
3.2.2. <i>OPIS TECHNICZNY – CIEPŁO TECHNOLOGICZNE</i>	26
3.3. PRZEWODY POZIOME I PIONOWE	27
3.3.1. KOMPENSACJE	27
3.3.2. PRZEJŚCIA INSTALACYJNE	28
3.3.3. TULEJE OCHRONNE	28
3.4. GRZEJNIKI	28
3.5. ARMATURA	29
3.6. REGULACJA	29
3.7. IZOLACJA CIEPLNA	29
3.8. OBLICZENIA INSTALACJI C.O.	30
4.1. ZAKRES OPRACOWANIA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNE	43

4.2. OPIS TECHNICZNY	43
4.3. PRZEWODY WENTYLACYJNE	43
4.3.1. PODPORY I PODWIESZENIA	44
4.3.2. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY, IZOLACJA	45
4.3.3. OTWORY REWIZYJNE	45
4.4. OBLICZENIA	46
III. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R.....	47
IV. UPRAWNIENIA BUDOWLANE	49
V. ZAŁĄCZNIKI	53
VI ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	56
1. WĘZEŁ CIEPLNY	56
2. POMPA CIEPŁA	57
3. OGRZEWANIE/CHODZENIE	58
4. WENTYLACJA MECHANICZNA	61

1. OPIS TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO

1.1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy. Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla zadania „**Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO ul.Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident.020301_1.0004.63/3**”

Instalowany węzeł zasilany będzie z istniejącego przyłącza.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Węzeł cieplny zaprojektowano w oparciu o:

- Warunki techniczne od dostawcy ciepła.
- Umowa z Inwestorem
- Wytyczne do projektowania węzłów cieplnych
- Projekty instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania archiwalny , oraz obliczenia z projektu wymiany instalacji centralnego ogrzewania.
- Inwentaryzacja własna
- Normy i przepisy branżowe

1.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY

Budynek **Starostwa** zlokalizowany przy ul. **Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów**, posiada istniejący węzeł cieplny oraz centralne ogrzewanie. Wymiennikowy węzeł cieplny zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej przez istniejące przyłącze ciepłownicze Dn 40 . Podłączenie instalacji węzła cieplnego z przyłączem nastąpi poprzez zawory kulowe spawane. Ich umiejscowienie zostanie przedstawione w dokumentacji węzła. Węzeł zlokalizowany będzie w wymiennikowni budynku pomieszczenie nr -7 w istniejącym wydzielonym pomieszczeniu. Pomieszczenie zostanie przystosowane pod względem budowlanym wg wymagań dla pomieszczeń węzłów cieplnych.

1.4 DANE WEJŚCIOWE

1.4.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła dla budynku będzie wysokoparametrowa sieć ciepłownicza za pośrednictwem projektowanego przyłącza

Parametry sieci:

- zima 120/70°C

1.4.2 BILANS CIEPŁA

Zapotrzebowanie mocy cieplnej zgodnie z obliczeniami :

Centralne ogrzewanie wraz z CT =200 kW , zgodnie z audytem cieplnym oraz obliczeniami zapotrzebowania na ciepło

1.4.3 INSTALACJA C.O.

Parametry instalacji c.o. 70/50°C. Rury ocynkowane zew. łączone przez zaprasowanie złączy lub pp stabilizowane , grzejniki stalowe oraz klimakonwektory . Ciśnienie dyspozycyjne – 50 kPa

1.5 PROJEKTOWANY WĘZŁ CIEPLNY

Węzeł cieplny dla potrzeb centralnego ogrzewania. Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym: TZ/TP = 120/70 [°C]. Parametry instalacji centralnego ogrzewania: tz/tp = 70/50 [°C].

Z uwagi na ograniczone wymiary transportowe pomieszczenia węzeł zaprojektowano jako montowany na miejscu, na bazie wymienników płytowych. Montaż konstrukcji wsporczej pod armaturę i rurociągi z profili stalowych 30x30x3 mm lub dzielony i łączony w 3 modułach.

1.5.1. WĘZŁ CIEPLNY

W obrębie węzła kompaktowego zaprojektowano urządzenia czyszczące wodę sieciową, armaturę regulacyjną i pomiarową. Na rurociągu zasilającym zaprojektowano filtr odmulacz z wkładem magnetycznym FO2m . Na rurociągu zasilającym i powrotnym termometry i manometry – szczegóły rozmieszczenia w części rysunkowej. Na powrocie zaprojektowano Ultradźwięk. przetw. przepływu WSTAWKA 3,5 m3/h. Armatura regulacyjna i pomiarowa zostanie wyspecyfikowana w części opracowania dotyczącej automatyki węzła cieplnego. Dla potrzeb C.O. zaprojektowano płytowy lutowany miedzią wymiennik o mocy 200 kW, wymiany ciepła 0,9 m2 max opory 20 kPa, min przewymiarowanie 40%. W obiegu wody instalacyjnej na zasilaniu zastosowano pompę elektroniczną 40-120 F, o parametrach 10 m3/h H=7,0 m Moc wyjściowa do 427 W napięcie 230V max zużycie prądu 0,18-1,5A Rodzaj ochrony X4D.

Instalację C.O. zabezpieczono naczyniem wzbiorczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Dobrano dwa naczynia przeponowe o poj. 140l 6 bar oraz zawór bezpieczeństwa 1915, DN25 5 bar , który należy zamontować bezpośrednio na przewodzie wyjściowym z wymiennika, Woda uzupełniana będzie z z powrotu sieci przez . Na Powrocie z instalacji projektuje się moduł Filtr - 400 oczek/cm2 WK OF Dn 65 (wymagane parametry PN 10 / T 90oC). Moduł podłączony będzie do rozdzielacza na poszczególny segment.

Projektant dopuszcza zamianę armatury na równoważną, zgodnie z parametrami podanymi w projekcie oraz zgodnie z wytycznymi WPEC Legnicy. Przy zamianie armatury należy wykorzystać projekt węzła oraz dokonać ponownego uzgodnienia z działem technicznym WPEC Legnicy (zmienianych elementów), uzgodnieniu podlega armatura kluczowa, automatyka :zawory regulacyjne, regulatory wymienniki pompy obiegowe. Jeśli w dokumentach składających się na dokumentację projektową, wskazany jest konkretny materiał, wyrób lub urządzenie, lub odniesienie do konkretnej normy należy to traktować jako wytyczną techniczno-jakościową i zamawiający w odniesieniu do wskazanych wprost w dokumentacji projektowej parametrów, czy danych, norm (technicznych lub jakichkolwiek innych), identyfikujących pośrednio lub bezpośrednio materiał, wyrób lub urządzenie dopuszcza rozwiązania równoważne zgodne z danymi technicznymi i parametrami oraz normami zawartymi w w/w dokumentacji. Jako rozwiązania równoważne, należy rozumieć rozwiązania charakteryzujące się parametrami nie gorszymi od wymaganych, a znajdujących się w dokumentacji projektowej.

1.6 UZUPEŁNIANIE ZŁADU C.O.

Uzupełnianie ubytków wody w instalacji centralnego ogrzewania z stacji uzdatniania wody. zlokalizowana w węźle, w tym samym budynku lub przez wodę sieciową przez worrót. **Woda instalacyjna musi spełniać wymagania normy PN-93/C-04607**

1.7 AUTOMATYCZNA REGULACJA I POMIAR CIEPŁA

1.7.1 DANE OGÓLNE

Projekt automatyki obejmuje;

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnień wody sieciowej na zasilaniu i powrocie w przyłączy MSC, z ograniczeniem wielkości przepływu,
- nadążną regulację temperatury wody zasilającej instalację co w funkcji temperatury zewnętrznej z możliwością obniżenia temperatury regulowanej w żądanych okresach nocnych oraz z możliwością zabezpieczenia temperatury wody sieciowej powrotnej przed nadmiernym wzrostem w przypadku braku odbioru ciepła, a także z możliwością zamknięcia zaworu regulacyjnego przy przekroczeniu dopuszczalnych temperatur wody sieciowej, powrotnej (wg linii krzywej powrotu) np. przy awarii wymiennika co,
- regulację temperatury c.w.,
- stały pomiar zużycia ciepła przez instalacje ciepłe w budynku.
- Węzeł na życzenie inwestora posiadać będzie dodatkowy licznik ciepła oraz moduły rozszczeńiowe przy regulatorach pogodowych które umożliwią zdalny dostęp przez BMS, na potrzeby węzłów ciepła

1.7.2 MODUŁ PODŁĄCZENIOWY

W węźle podłączeniowym dobrano Ciepłomierz główny - powrót - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica) gwint, qp 3,5 m³/h, 260 mm X Dn25 (R1) PN16, tuleje do Pt500 65mm

Dane techniczne dobranego licznika:

- $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- zakres pomiarowy licznika ciepła do 120°C

1.7.3 AUTOMATYCZNA REGULACJA

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano przy zastosowaniu urządzeń jednego producenta zgodnie z wytycznymi PEC . Elektroniczny zestaw regulacji temperatury składa się z:

- elektronicznego regulatora obsługującego schemat
- Zawór różnicy ciśnienia z ogr. Przepływu wstawka PN25 CO KV-6,3 m³/h , PN25 nastawa zaworu Dn20 0,2-1 BAR, końcówki do spawania
- zaworu regulacyjnego c.o. kv-6,3 , dn 20 Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem
- czujnika temperatury zewnętrznej -35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY
- czujników temperatury c.o. typ
- termostatu bezpieczeństwa CO 15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65, osłona 100 mm, opaska zaciskowa

– Wytyczne programowania regulatora krzywa grzania według WPEC Legnica

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej instalację c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej. Obwód regulacji c.o. wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury umieszczony w przewodzie wody powrotnej sieciowej z wymiennika c.o., którego celem jest ochrona węzła przed nadmiernym wzrostem temperatury wody sieciowej powstałym wskutek braku odbioru ciepła w obwodzie instalacji centralnego ogrzewania.

Projektant dopuszcza zamianę armatury na równoważną, zgodnie z parametrami podanymi w projekcie oraz zgodnie z wytycznymi WPEC Legnica. Przy Zmianie armatury należy wykorzystać projekt węzła oraz dokonać ponownego uzgodnienia z działem technicznym WPEC Legnica (zmienianych elementów), uzgodnieniu podlega armatura kluczowa, automatyka :zawory regulacyjne, regulatory wymienniki pompy obiegowe

1.7.5 WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

Schemat ideowy automatyki pokazano w części rysunkowej wraz z niezbędnymi urządzeniami kontrolno – pomiarowymi. Regulator elektroniczny należy montować w miejscu wskazanym na rzucie pomieszczenia węzła. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić około 3 m nad terenem na północnej lub północno-wschodniej ścianie budynku. Czujniki należy montować w kierunku przeciwnym do przepływu wody. Zawory regulacyjne należy montować zgodnie z DTR. System ochrony przeciwporażeniowej regulatorów zasilanych elektrycznie, licznika ciepła i miejsc podłączenia zasilania elektrycznego został podany w części elektrycznej węzła.

1.8 PRZEWODY I ARMATURA ODCINAJĄCA

Rurociągi czynnika wysokich parametrów oraz instalacyjne c.o. zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem, zgodnych z aktualnymi normami. Rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego należy mocować obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian, lub stropów. Armatura odcinająca po stronie wysokich parametrów – zawory kulowe spawane (PN 16, T=124°C). Armatura odcinająca po stronie instalacyjnej c.o., i c.t – zawory kulowe spawane lub kołnierzowe (PN 10, T=100°C). Do średnicy DN 50 (włącznie) można zastosować zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi.

1.9 ARMATURA ZABEZPIECZAJĄCA

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła ciepłego oraz instalacji wewnętrznej, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia, stanowić będzie, zgodnie z normą PN-B-02414 oraz PN-B-02416, układ zamknięty z naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła ciepłego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5‰. Naczynie wzbiórcze winno być wyposażone w manometr wskazujący ciśnienie w rurze wzbiórczej oraz zawór spustowy umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. i CT przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 1 szt. membranowych zaworów bezpieczeństwa typu 2115.

Zabezpieczenie instalacji odbiorczych przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury w instalacji c.o.
– termostat STW z siłownikiem z funkcją awaryjnego zamykania.

izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem otulinami z pianki polietylenowej o Grubość izolacji 13 [mm].

Rurociągi technologiczne w kotłowni należy zaizolować termicznie. Izolację rurociągów wykonać z otuliny z płaszczem PCV.

Zalecane grubości izolacji dla rur sieciowych

Minimalne grubości izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{40} = 0,040 \text{ W/mK}$

Tabela 11. Instalacje c.o i c.w.u. usytuowane w pomieszczeniach ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < 12^\circ\text{C}$ oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i \geq -2^\circ\text{C}$

DN	d_e , mm	70 °C	100 °C	130 °C
≤ 20	26,9	40	45	45
25	33,7	40	45	55
32	42,4	45	55	60
40	48,3	45	50	60
50	60,3	45	50	65
65	76,1	50	55	70
80	88,9	55	65	75
100	114,3	65	70	90
125	139,7	70	80	95
150	168,3	75	80	100
200	219,1	80	85	110
250	273,0	85	90	110
300	323,9	90	95	115
350	355,6	90	105	115
400	406,4	95	115	130

Tabela 12. Rurociągi naziemne oraz instalacje c.o i c.w.u. w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < -2^{\circ}\text{C}$ (grubości izolacji na rurociągach c.o. i c.w.u. zaznaczono kolorem niebieskim)

DN	d_z , mm	70 °C	100 °C	130 °C
≤20	26,9	70	60	60
25	33,7	65	65	65
32	42,4	65	65	75
40	48,3	65	65	80
50	60,3	70	70	80
65	76,1	75	75	85
80	88,9	75	75	90
100	114,3	80	90	95
125	139,7	95	100	105
150	168,3	95	100	105
200	219,1	110	110	115
250	273,0	110	110	115
300	323,9	115	120	125
350	355,6	120	120	135
400	406,4	130	140	145
450	457,0	130	140	145
500	508,0	145	150	155
600	610,0	155	165	175
700	711,0	165	175	180
800	813,0	165	170	180
900	914,0	180	185	185
1000	1016,0	175	190	190
1100	1118,0	190	190	190
1200	1219,0	195	195	195

Zalecane grubości izolacji dla rur wewnętrznych zgodnie z Warunkami technicznymi 2021

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej i izolacji ekonomicznej dla rurociągów. Współczynniki $\lambda=0,040$ W/mk, dla sieci i $\lambda=0,035$ W/mk, dla instalacji wew.

1.10.6 OZNACZENIA RUROCIĄGÓW

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

- | | | |
|---------------------|---|---------------------|
| – wysokie parametry | - | kolor czerwony, |
| – instalacja CO | - | kolor pomarańczowy, |

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

- | | | |
|--------------------|---|-----------------------|
| – linią ciągłą | - | na rurze zasilającej, |
| – linią przerywaną | - | na rurze powrotnej. |

1.10.7 MOCOWANIE RUROCIĄGÓW

Należy wykonać odpowiednie mocowania rurociągów. Wymagane jest zastosowanie podpor ślizgowych(przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne.

Wymagane jest stosowanie na podporach i wspornikach elementów wibroizolacyjnych, eliminujących drgania i hałas:

- amortyzatorów drgań, których izolacja dźwiękowa testowana dźwiękowo,
- amortyzatorów wibroakustycznych z EPDM,
- obejm do rur z okładziną EPDM testowanych dźwiękowo.

W projekcie węzła podać maksymalny rozstaw podpor rurociągów w zależności od średnicy i materiału. Przy długich odcinkach rurociągów (powyżej 10 mb) zastosować punkty stałe.

Konstrukcja podpor powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych. Siły dla punktów stałych przyjmować wg obliczeń, a dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN. Punkt stały w węźle jest wymagany, jeśli pozwala na to układ kompensacji sieci, zgodnie z "Wytocznymi wykonania, montażu, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE

[DN]	[cale]	[mm]	Rura sta- lowa	Rura sta- lowa	Rura mie- dziana	Rura sta- lowa	Rura mie- dziana	Rura z PVC	
			EN 10220 DIN 2448 DIN 2458	EN 10255 DIN 2440	EN 1057 DIN 1786	EN 10255 DIN 2440	EN 1057 DIN 1786	w temp. 20°C	w temp. 40°C
		12,0			1,00		1,25		
10		13,5	1,00						
		15,0			1,10		1,25		
		16,0						0,80	0,50
10	3/8"	17,2		1,20		2,25			
		18,0			1,20		1,50		
15		20,0	1,20					0,90	0,60
15	1/2"	21,3		1,50		2,75			
		22,0			1,30		2,00		
20		25,0	1,40					0,95	0,65
20	3/4"	26,9		2,00		3,00			
		28,0			1,50		2,25		
25		30,0	1,80						
		32,0						1,05	0,70
25	1"	33,7		2,50		3,50			
		35,0			1,60		2,75		
32		38,0	2,20						
		40,0						1,05	0,70
		42,0			1,80		3,00		
32	1 1/4"	42,4		2,90		3,75			
40		44,5	2,40						
40	1 1/2"	48,3		3,30		4,25			
		50,0						1,40	1,10
		54,0			2,00		3,50		

50		57,0	3,10						
50	2"	60,3		4,00		4,75			
		63,0						1,50	1,20
		64,0					4,00		
		75,0						1,65	1,35
65		76,1	3,30				4,25		
65	2 1/2"	76,1		4,75		5,50			
80		88,9	4,20				4,75		
80	3"	88,9		5,25		6,00			
		90,0						1,80	1,50
100		108,0	4,50				5,00		
100	4"	114,3		5,80		6,00			
		110,0						2,00	1,70
125		133,0	5,10				5,00		
125	5"	139,7		6,50		6,00			
		140,0						2,25	1,95
150		159,0	5,80				5,00		

Rozstaw podpór należy sprawdzić z wytycznymi producenta rur

1.11 WYTYPY BRANŻOWE

1.11.1 WYTYPY BUDOWLANE

W pomieszczeniu węzła ciepłego przed montażem należy wykonać niezbędny zakres prac ogólnobudowlanych (wg odrębnego opracowania):

- Zamontować nowe drzwi do węzła - stalowe, o odporności ogniowej min EI 30, szer. 90cmx210 w świetle, otwierające się od strony pomieszczenia, w których da się zamontować zamek patentowy antypanik np. typu ABLOY,

- Wykonać czyszczenie istniejącej studni schładzającej
- Zreperować i wyrównać posadzkę gres techniczny zapewniając spadek w kierunku kratki ściekowej,
- Ściany i sufity zreperować, wyrównać i wypłytować do wys. 1,6 m.
- Należy wykonać skucie tynku i wykonanie nowych tynków i skucie posadzki nową wylewkę oraz położenie płytek, rodzaj płytek należy uzgodnić z zamawiającym
- Przejścia przewodów przez ściany węzła i strop wykonać w klasie odporności ogniowej takich jak przegrody przez które przechodzą,

1.11.2 ROBOTY INSTALACYJNE

- Odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić j do studzienki istniejącej,
- Zdemontować istniejące rozdzielacze, węzeł cieplny ,
- Wykonać nowe rozdzielacze i podłączyć do nich istniejące gałęzie c.o.,
- W pomieszczeniu wymiennikowni zdemontować istniejące rury,

1.11.3 ROBOTY ELEKTRYCZNE

Wykonać instalację elektryczną w węźle cieplnym wg odrębnego opracowania. Stopień ochrony urządzeń automatycznej regulacji minimum IP 54.

1.12 ZAGADNIENIA BHP

Roboty w węźle cieplnym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 1,90 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Wykonawca węzła cieplnego powinien wyposażyć węzeł w „Instrukcję obsługi węzła”. Obsługa powinna być przeszkolona z BHP i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu policji, pogotowia ratunkowego, pogotowia cieplnego i straży pożarnej.

1.13 WYTYCZNE DLA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta.

Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii cieplnej.

Po wykonaniu węzła cieplnego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny węzła cieplnego i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania załączając protokoły.

Całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.
- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
- obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną

II. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO

2.1 OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY CIEPLNEJ DLA BUDYNKU

Centralne ogrzewanie wraz z CT =200 kW

2.2 OKREŚLENIE PRZEPŁYWÓW OBLICZENIOWYCH I DOBÓR PRZEWODÓW

$$G_s = Q \cdot 3600 / \Delta t \cdot \rho \cdot c_w$$

Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZZ}	120 °C
	powrót	T_{PZ}	70 °C

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa CO

$\Delta t=50$, $Q=200$, $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$, $c_w = 4224 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$

przepływ wody sieciowej c.o.

$G_{SCO} \quad 1 \text{ kg/s} \quad 3,62 \text{ t/h} \quad 3,64 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto D_n rury

40 mm

Prędkość przepływu $u =$

0,69 m/s

Przepływy - strona instalacyjna

$$G_s = Q \cdot 3600 / \Delta t \cdot \rho \cdot c_w$$

przepływ wody instalacyjnej c.o.

$\Delta t=20$, $Q=200$, $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$, $c_w = 4224 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$

przepływ wody instalacyjnej c.o.

$G_{ICO} \quad 2,54 \text{ kg/s} \quad 8,5 \text{ t/h} \quad 8,77 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnica przyłącza c.o. (strona niska) :

Przyjęto D_n rury

65 mm

Prędkość przepływu $u =$

0,62 m/s

2.3 DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA

Licznik ciepła do pomiaru c.o.

Przepływ obliczeniowy : $G_s = 3,64 \text{ m}^3/\text{h}$

Do pomiaru ilości pobranej energii cieplnej zaprojektowano ultradźwiękowy ciepłomierz

, o przepływie nominalnym $Q_n = 3,52 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n 25$

Przy przepływie $Q = 3,52 \text{ m}^3/\text{h}$ strata ciśnienia na ciepłomierzu wyniesie $\Delta p = 5,51 \text{ kPa}$.

Przelicznik będzie współpracował z przetwornikiem przepływu

Licznik ciepła zaprojektowano na przewodzie powrotnym wysokich parametrów.

Pomiar temperatury wody zasilającej i powrotnej będzie przekazywany przez parę czujek typu Pt 500 .

2.4 DOBÓR WYMIENNIKÓW CIEPŁA

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

200 kW

Tzz/Tpz : 120 / 70 °C
 tzco/tpco : 70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

ilość wymienników - równolegle (element)

1 szt.

Opory wymiennika c.o.

strona sieciowa

Hrco

4,44

kPa

strona instalacyjna

Hpco

16,9

kPa

2.5 DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico

8,79 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

Filtr siatkowy typu

Kv filtrco 8,79 m³/h

H filtrco

1,30 kPa

opór instalacji

Hco

40,00 kPa

opór węzła

Hpco

20,49 kPa

wysokość podnoszenia

60,49 kPa

wydatek pompy

Vp=Gico*1,15

Vp

10,55 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp

7,26 msw

Dobrano pompę typu:

40-120 F

1 szt.

2.6 DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór

3,64 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego

6,3 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

H100%

33,38 kPa

Dobrano zawór typu:

kv-6,3

Kvs zaworu

6,3 m³/h

średnica nominalna

20 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2,65 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,71

Dobrano siłownik elektryczny typu:

Opór gałęzi c.o.

przy pełnym otwarciu zaworu reg.:

Hgałco100%

25,8 kPa

Opory gałęzi:

c.o. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego :

Hgałco100%

32,2 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego zima:

Hgałcw100%

23,9 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego lato:

Hgałcw100%

40,7 kPa

warunek: H

32,24

>

23,95

spełniony

2.7 DOBÓR ZAWORU REGULACJI RÓŻNICY CIŚNIEŃ I ZAWORU REGULACYJNEGO

Zawór różnicy ciśnienia dla CO

przepływ wody sieciowej przez zawór

zima

3,65 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego

6,3 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

zima

Hr100%Z

20,77 kPa

Dobrano regulator typu:

KV-6,3, PN25

Kvs zaworu

6,3 m³/h

średnica nominalna

20 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

1,17 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA CO

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:

opór wymiennika c.o.

16,9 kPa

opór regulatora c.o. całkowicie otwartego

25,8 kPa

opory miejscowe

0,29 kPa

nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:

51,51 kPa

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

20 ... 100 kPa

Do regulacji (zima/ lato)

51,5 kPa

2.8 DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH INSTALACJĘ C.O.

Dobór przeprowadzono zgodnie z PN-B-02414 styczeń 1999

Naczynie wzbiorcze przeponowe

Dobór naczynia wzbiorczego membranowego (wg PN-B-02414) :

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 2\,700 \text{ dm}^3 = 2,7 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Dn - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej od t_1 do t_2

$$Dn = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{ dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 70 - 10 = 60^\circ\text{C}$$

$$V_u = 2,7 \cdot 999,7 \cdot 0,0224$$

$$V_u = 60,46 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego :

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie :

$$p_{\max} = 5 \text{ bar} \quad \text{bar - max. ciśnienie w instalacji c.o.}$$

$$p = 1,7 \text{ bar} \quad \text{bar - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego } p = p_{\text{st}} + 0,2$$

$$V_u = 60,46 \text{ dm}^3$$

$$= 60,46 \cdot \frac{5 + 1}{5 - 1,7}$$

stąd :

$$V_n = 109,93 \text{ dm}^3$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiorcze produkcji REFLEX typu: N 140

w ilości $n = 1$ szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 140 l

przy wymagane: 109,9 l

Dobór rury wzbiorczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 60,46 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{60,46}$$

stąd :

$$d_w = 5,44 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewnętrzna średnica rury wzbiorczej wynosi 20mm.

Dobrano średnicę rury wzbiorczej Dn25 ($d_w=27\text{mm}$)

Zawory bezpieczeństwa CO

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI (PN-B-02414:1999)

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa centralnego ogrzewania

Dobrano zawór: SYR 1915, DN25, Nastawa 0,5 MPa, w ilości 1 sztuk

Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:

a) mocy grzewczej	Dopuszczalne:	691 [kg/h]	> Wymagane:	349 [kg/h]
b) pęknięcia ścianki	Dopuszczalne:	14038 [kg/h]	> Wymagane:	4705 [kg/h]
c) uzupełniania zładu	Dopuszczalne:	14324 [kg/h]	> Wymagane:	3238 [kg/h]

Sprawdzenie obliczeń:

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego

1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:

WUDT/UC/2003

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	200,0 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,5 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,55 MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	125 °C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	70 °C

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N =	200,0 [kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2066 [kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym
m ₁ =	349 [kg/h]	- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{ mm}^2$$

α	0,64 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
K ₁ =	0,53 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
K ₂ =	1 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
p ₁ =	0,55 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
A _p =	158,89 [mm ²]	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{ mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 14,22 mm

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1 [-]	- ilość
P =	0,5 [MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm]	- średnica nominalna
d =	20 [mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A=	314,16	[mm ²]	
mz=	691	[kg/h]	dla 1 szt.

$$m_z = 691 > m_1 = 349 \text{ [kg/h]}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.o. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

A =	29,1 [mm ²]	- przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika. W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm ²
p ₁ =	1,6 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
p ₂ =	0,5 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q ₁ =	939,0 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p ₁ i temperaturze T ₁
α _c =	1 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
	0,41 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_2 = 4705 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A=	314,16	[mm ²]	
m _z =	14038	[kg/h]	dla 1 szt.

$$m_z = 14038 > m_2 = 4705 \text{ [kg/h]}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

1.3 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla przewodu uzupełniającego instalację c.o.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4}, \text{ mm}^2$$

$d_{KR} =$	5 [mm]	- przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
$A_{KR} =$	19,63 [mm ²]	- powierzchnia przepływu kryzy
$p_1 =$	1,6 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$p_2 =$	0,5 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
$q_1 =$	977,7 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
$\alpha_c =$	1 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy
	0,41 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_3 = 3238 [\text{kg/h}]$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$A = 314,16 [\text{mm}^2]$$

$$m_z = 14324,00 [\text{kg/h}] \quad \text{dla 1 szt.}$$

$$m_z = 14324 > m_3 = 3238 [\text{kg/h}]$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.4 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla mieszkanki parowo-wodnej

a) Udział pary w mieszkanki parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$i_1 =$	670,9 [kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04 [kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2066 [kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
$x_2 =$	0,122 [-]	

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$\alpha =$	0,64 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,53 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$p_1 =$	0,55 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$A_{p1} =$	19,37 [mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{p2} =$	261,13 [mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{p3} =$	179,71 [mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszkanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.
Dla braku udziału pary w mieszkanki parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}}, \text{ mm}^2$$

$\alpha_c =$	0,41 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$p_1 =$	0,55 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$p_2 =$	0 [MPa]	- ciśnienie odpływowe
$q_1 =$	939,0 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 i temperaturze T_1
$A_{w1} =$	6,5 [mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{w2} =$	88,2 [mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{w3} =$	60,7 [mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$A1 = A_{p1} + A_{w1} =$	25,91	[mm ²]	- wg mocy wymiennika
$A2 = A_{p2} + A_{w2} =$	349,28	[mm ²]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$A3 = A_{p3} + A_{w3} =$	240,38	[mm ²]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, mm$$

$d_{o1} =$	5,7	[mm]	- wg mocy wymiennika
$d_{o2} =$	21,1	[mm]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$d_{o3} =$	17,5	[mm]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

$d_{o1} =$	Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
$d_{o2} =$	Wybrany wariant zabezpieczenia układu nie spełnia wymagań specyfikacji technicznej
$d_{o3} =$	Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 44,73 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1)} \cdot \rho$$

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

gdzie :

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

A =	0,0000291	m ²	
p₂ =	16,0	bar	
p₁ =	5	bar	
r =	939,03	kg/m ³	
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia	
α_c =	0,41	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
M =	2,65	kg/s	- przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa
M =	2,65	kg/s	- przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

$d_o =$	16,57	[mm]
---------	-------	------

Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 1915 - 1"	
n	1	[-] - ilość
P	0,5	[MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25	[mm] - średnica nominalna
d	20	[mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

2.9. DOBÓR FILTROODMULNIKÓW I FILTRÓW

FILTROODMULNIK MAGNETYCZNY – ZASILANIE

Filtroodmulnik magnetyczny PN16FM DN 40

Filtry proste

Filtr FM DN 65

2.10 DOBÓR REGULATORA POGODOWEGO

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano przy zastosowaniu urządzeń firmy Samson. Elektroniczny zestaw regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- elektronicznego regulatora zgodnie z schematem
- Zawór różnicy ciśnienia z ogr. Przepływu wstawka PN25 CO KV-6,3 m³/h , PN25 nastawa zaworu Dn20 0,2-1 BAR, końcówki do spawania (Dostawa i montaż WPEC Legnica)
- zaworu regulacyjnego c.o. kv-6,3 , dn 20 Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem 230V/3 pkt.;
- czujnika temperatury zewnętrznej typ -35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY
- czujników temperatury c.o. typ -31/80 m
- termostatu bezpieczeństwa 15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65,

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	70°C
instalacja c.o.:	70°C	50°C
Ciśnienie dyspozycyjne sieci:	210,00 kPa	

Moce cieplne:		Wymienniki	Ilość [szt.]	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	$\Delta p_{\text{sieć}}$ [kPa]	Δp_{inst} [kPa]
$Q_{\text{c.o.}} =$	200,0 kW	CB30-34M	1	25	32	4,44	16,90

Obliczenia strona sieciowa

				Okres grzewczy/przejściowy		
typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	c (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Przylącze węzła zasilanie						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,64	0,69	0,31
FOM, Dn40	1	48	Dn 40	3,64	0,69	0,58
pozostałe opory:						0,11
Powrót						
Licznik energii cieplnej, $Q_n=3,5$	1	15	Dn 25	3,52	1,53	5,51
typ 20-6,3	1	6,3	Dn 20	3,52	2,50	31,22
opór dławnicy - w przypadku ograniczenia przepł.						20,00
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,52	0,67	0,29
pozostałe opory:						0,11
				Razem: 58,13		
Obwód regulacyjny c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,64	0,69	0,31
Zawór regulacyjny-dn20-kv6,3	1	6,3	Dn 20	3,64	2,59	33,38
Wymiennik c.o.	1		Dn 25	3,64	1,58	4,44
pozostałe opory:						0,22
Powrót						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,52	0,67	0,29
pozostałe opory:						0,22
				Razem: 38,86		
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				97,00		
Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:				59,09		
Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:				60,00		
Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				97,91		
Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:				0,56		

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
instalacja c.o.:	70°C	50°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	200,0 kW
--------------	----------

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn65	1	180	Dn 65	8,79	0,63	0,24
Wymiennik c.o.	1		Dn 32	8,79	2,25	16,90
pozostałe opory:						0,85
Powrót						
Filtr, Dn65	1	75	Dn 65	8,70	0,62	1,35
Zawór kulowy Dn65	1	180	Dn 65	8,70	0,62	0,23
pozostałe opory:						0,93
Dodatkowe opory:						0,00
Razem:						20,49

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	20,49	kPa		
opory instalacji:	40,00	kPa		zapas 20%
wymagana wysokość podnoszenia	60,49	kPa	6,0	7,26 mH₂O
wymagany przepływ:	8,79	m³/h		10,55 m³/h

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: 40-120 F
 producent.
 ilość: 1 szt.

II. ŹRÓDŁO CIEPŁA

1.1 DANE POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA

Max moc grzewcza 200 kW

Max moc chłodnicza min 250 kW

2.OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ WARIANT 2 WĘZEL/POW. POMPA CIEPŁA

Pomieszczenie wymiennikowni znajduje się w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu nr 0.6

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. do 200 kW zapotrzebowanie na chłód do 300 kW. Jako szczytowe źródło ciepła przewidziano zmodernizowany węzeł cieplny o mocy do 200 kW ,. Węzeł współpracować będzie z kaskadą Pomp ciepła typu Monoblock Rewersyjna z mocą chłodniczą do 150 kW mocą grzewczą do 114 kW przy -5Pobór prądu dla Chłodzenia 53 kW dla grzania 53 kW EER=2,85 COP 2,15 , Max pobór prądu 130A z zabudowaną pompą obiegową oraz buforem 200l Wraz z sterownikiem kaskadowym. Pompy ciepła oraz węzeł cieplny będą współpracować z buforem ciepła i chłodu o poj. Min 2 x 800l , bufor w izolacji dla chłodu ,następnie dostarczane będzie do 4 obiegów grzewczych przy pomocy pomp. Priorytetem pracy będą miały Pompy ciepła, węzeł cieplny będzie dogrzewać parametr Instalacja c.o. zabezpieczona jest przed wzrostem ciśnienia wskutek powiększenia się objętości wody w układzie w następstwie wzrostu temperatury naczyniem przeponowym o pojemności 200 litrów. Dla wykonanie wymiennikowni należy zaadoptować pomieszczenie nr 12 na pomieszczenie techniczne. Pompy ciepła podawać ciepło/chłód będą na wymiennik płytowy skręcany lub lutowany wymiennik ciepła 300 kW Zasilanie 5/10 na 7/12 spadek ciśnienia do 20 kPa, pow wymiany ciepła 64 m², następnie przy pomocy pompy elektronicznej 80-180 N- V=55,0m³/h H=10mH₂O, Pobór mocy P 1 : 2,2kW, podawać będą ciepło/chłód na 2 bufory ciepła/ chłodu, następnie dogrzewane będą gdy temp w buforze spadnie poniżej 40 stopni przez węzeł 1 funkcyjny o mocy 200 kW. Za Buforem zamontowany będzie rozdzielacz na 4 obiegi w tym 2x Dn100 chłodniczo/grzewcze na klimakakonwektory, obiegi wyposażone są w 2 mieszacze z siłownikiem oraz pompą obiegową elektroniczną 65-150 F 50 Hz- V=25m³/h H=9mH₂O, Pobór mocy P 1 : 1,3kW, oraz obie centrali wentylacyjnej zlokalizowanej DN 50 wyposażoną 2 zawory mieszające Dn50 z siłownikami oraz pompę elektroniczną 32-100 50 Hz- V=3,5m³/h H=7mH₂O, Pobór mocy P 1 : 0,2 kW oraz Obieg CO który nie będzie pracować poza okresem zimowym, grzejniki dobrane są na parametr 70/50. Instalacja wew. CO zabezpieczona jest naczyniem przeponowym 600l, zaworem na węźle cieplnym oraz wymienniku chłodu. Powietrze z instalacji usuwane będzie przy pomocy podciśnieniowy separator powietrza, ciśnie do 4 bar instalacji do 25 m³, temp. Pracy 0-90 o/C . A woda uzdatniania Stacja uzdatniania wody wymiennikowni do 200 kW napełnianie do 2.5 m³/h.

2.2. PRÓBY CIŚNIENIOWE POMP CIEPŁA

Próby ciśnieniowe należy wykonać oddzielnie dla instalacji kotłów, dla obiegowej części instalacji oraz dla instalacji ciepła technologicznego.

Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 0,6 MPa z odłączonymi naczyniami przeponowymi z odłączonymi kotłami. Instalację uważa się za szczelną o ile ciśnienie mierzone od 10 minut po napełnieniu przez 1 godzinie jest niezmiennie. Po pozytywnym wykonaniu próby szczelności, należy wykonać próbę zadziałania zaworów bezpieczeństwa, znajdujących się: na kotłach. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

2.3. WYTTCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH

Wszystkie elementy stalowe nieocynkowane projektowanej kotłowni jak: przewody, podpory, uchwyty itp. należy zabezpieczyć przed korozją. Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada, że malowanie podkładowe wykonuje się na warsztacie, na montażu należy wykonywać malowanie podkładowe uzupełniające oraz malowanie właściwe. Przed przystąpieniem do malowania należy rurociągi w czasie przygotowania warsztatowego oczyścić zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996 a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie.

Wymaganą łączną grubość powłoki malarskiej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby.

2.4. WYTTCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI

Rurociągi technologiczne w kotłowni należy zaizolować termicznie. Izolację rurociągów wykonać z otuliny z płaszczem PCV.

Zalecane grubości izolacji

Średnica rurociągu	grubość izolacji [mm]
Średnica wewnętrzna do 22mm	20
Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30
Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej i izolacji ekonomicznej dla rurociągów.

2.5. ZAGADNIENIA P.POŻ.

Projektowane pomieszczenie techniczne pompy ciepła nie stwarza zagrożenia pożarowego. Parametry układu grzewczego 55/45°C. Układ zabezpieczeń kotła będzie wyposażony zgodnie z aktualnymi normami i przepisami.

Wszystkie stalowe elementy tj. kotły, zbiorniki, rury itp. powinny być uziemione.

Pomieszczenie kotłowni wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy, tj. 1 gaśnice proszkowe GP-4x/ABC i koc gaśniczy.

2.6. POMIESZCZENIE TECHNICZNE

Pomieszczenie wymiennikowni należy wykonać remont, położenie płytek wykonanie kratki odpływowych, z studnią z pływakiem oraz poziomego odcinka kanalizacji, z wpięciem do istniejącej instalacji

3.1. ZAKRES OPRACOWANIA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami i klimakonwektorami dla tematu Przebudowa i remont budynku, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Termomodernizacja budynku Starostwa Powiatowego w Głogowie”.

3.2. OPIS TECHNICZNY

3.2.1. OPIS TECHNICZNY – CENTRALNE OGRZEWANIE

Obliczenia wykonano w programie instal-therm dla temperatury zewnętrznej obliczeniowej wynoszącej -18°C (III strefa klimatyczna – stacja meteorologiczna: Gogów.).

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana została jako instalacja, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym, w której czynnikiem grzejnym będzie woda o parametrach 70/50°C na potrzeby grzania

oraz 7/12 na potrzeby chłodzenia. Zaprojektowano cztery obiegi grzewcze: dla instalacji grzejnikowej oraz dla instalacji klimakonwektorów. Instalacja grzejnikowa obejmować będzie pomieszczenia nie chłodzone. Instalacja klimakonwektorów obejmować będzie pomieszczenia biurowe zlokalizowane w budynku. Instalacja rozprowadzona będzie do pionów parterem, sufit parteru należy zabudować

Instalacja klimakonwektorów zasilana będzie w systemie dwururowym o parametrach 70/50°C dla instalacji grzania oraz 7/12°C dla instalacji chłodu. Instalacja grzejnikowa w nowej części budynku wykonana będzie z rur ocynkowanych zew. łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączy na rurze. Instalacja klimakonwektorów oraz instalacja rozprowadzana pod stropem wykonana będzie z rur ze stali nierdzewnej łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączy na rurze, technika „Press”. Szczelność połączeń uzyskuje się dzięki specjalnym pierścieniowym uszczelnieniom typu O-Ring. Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie za pomocą pompy ciepła typu powietrze/woda oraz węzła cieplnego. Przewody instalacji prowadzone będą pod stropem, w suficie podwieszanym, oraz wierzchem pionów gałązki oraz w zabudowie K-G podejścia pod klimakonwektory. Do izolacji należy użyć otuliny z pianki PE oraz kauczuku wg części rysunkowej. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą odpowietrzników wbudowanych w grzejniki oraz automatycznych odpowietrzników pionów.

Odbiornikami ciepła w instalacji będą płytowe grzejniki bocznoszasilane i dolnozasilane oraz grzejniki kanałowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 442. Maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 MPa. W pomieszczeniach narażanych na większą wilgotność, np. WC, sanitariaty, umywalnie należy zastosować grzejniki z dodatkową warstwą ocynku.

Odbiornikami ciepła zimą i chłodu latem będą klimakonwektory zasilane w systemie dwururowym o parametrach: maksymalne ciśnienie 10 bar, zakres temperatur 4-80°C. Dla każdego pomieszczenia przyjęto zastosowanie sterownika, który odpowiadałby za sterowanie klimakonwektorami w danym pomieszczeniu (grzanie, chłodzenie, prędkość pracy wentylatora). Każdy ze sterowników połączony kablowo ze sterownikiem głównym. Sterownik główny z możliwością wizualizacji do zarządzania wszystkimi sterownikami. Sterownik główny można podłączyć do routera Wi-Fi i wówczas dostęp do wizualizacji będzie możliwy z dowolnego urządzenia podłączonego do tej samej sieci.

Przewidziano również umieszczenie w każdym pomieszczeniu zadajników z wbudowanymi czujnikami temperatury połączonych kablowo z poszczególnymi sterownikami. Sterowniki muszą zostać skonfigurowane, zadajniki również. Sterownik główny należy zaprogramować z pozostałymi elementami.

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie.

3.2.2. OPIS TECHNICZNY – CIEPŁO TECHNOLOGICZNE

Instalacja ciepła technologicznego zaprojektowana została jako instalacja dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym, w której czynnikiem grzejącym będzie woda o parametrach 70/50°C. Instalacja wykonana będzie z rur ze stali węglowej ocynkowanej łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączy na rurze, technika „Press”. Instalacja ciepła technologicznego zasilana będzie za pomocą rozdzielacza zlokalizowanym w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. Przewody instalacji prowadzone będą pod stropem wg części rysunkowej. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą odpowietrzników zamontowanych przed nagrzewnicami wodnymi central wentylacyjnych.

Odbiornikami ciepła w instalacji będą nagrzewnice wodne wtórne dostarczane w zestawie z centralami wentylacyjnymi. Maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 0,9MPa.

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie.

3.3. PRZEWODY POZIOME I PIONOWE

Instalacja wykonana będzie z rur ze stali węglowej ocynkowanej oraz stali nierdzewnej łączonych ze sobą poprzez zaprasowywanie złączek na rurze, technika „Press”. Szczelność połączeń uzyskuje się dzięki specjalnym pierścieniowym uszczelnieniom typu O-Ring. Zakres temperatur pracy -35°C – 135°C, odporność na ciśnienie do 16 bar. Dopuszcza się zamianę rur nierdzennych na innych system z dopuszczeniem i gwarancją dla chłodu. Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Dodatkowo przewody poziome prowadzone przy stropach oraz pionowe prowadzone przy ścianach należy montować na podporach stałych oraz przesuwnych. Odległości pomiędzy podporami stałymi i przesuwными należy przyjmować wg wymagań odpowiednich dla materiału, z jakiego została wykonana instalacja. Należy prowadzić przewody zgodnie z częścią rysunkową zachowując właściwy spadek przewodów, tak, aby zapewnić odwadnianie instalacji w najniższych miejscach załamania przewodów lub odpowietrzenie instalacji w najwyższych miejscach załamania przewodów. Przewody należy układać w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. Przewody pionowe zasilające i powrotne prowadzić równolegle obok siebie, zachowując maksymalne odchylenie od pionu nieprzekraczające 1 cm na kondygnację. Przewody zasilające powinny znajdować się po prawej stronie, powrotne zaś po lewej stronie patrząc na ścianę budynku, przy czym należy zachować stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie większej niż DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby umożliwiać dogodny montaż tych przewodów. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Zaprojektowane przewody nie wymagają dodatkowego malowania i czyszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

3.3.1. KOMPENSACJE

Rozmieszczenie oraz konstrukcja podpór stałych powinna umożliwić łatwy i trwały montaż przewodów, a podpór przesuwnych powinna zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów przedstawia tabela 1 oraz tabela 1a.

Tabela 1a. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów ze stali węglowej ocynkowanej/nierdzewnej

Średnica rury [mm]	Rozstaw podpór [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	3,75

3.3.2. PRZEJŚCIA INSTALACYJNE

Przejścia instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą spełniać kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Zaleca się by konstrukcja przejść instalacyjnych umożliwiała remonty i naprawy instalacji, które zostały w nich umieszczone. Wykonując przejścia instalacyjne należy zwrócić uwagę na:

- wymaganą klasę odporności EI;
- miejsce wykonania oraz rodzaj przegrody;
- rodzaj oraz średnicę zabezpieczanych instalacji;
- stopień wypełnienia instalacji w przejściu;
- wilgotność środowiska, w którym mają się znajdować.

Do wykonania otworów pod przejścia instalacyjne należy używać urządzeń do tego przeznaczonych obsługiwanych przez wyspecjalizowane osoby. Zastosowane urządzenia powinny wykonywać precyzyjne otwory i przewierty przez przegrody bez możliwości naruszenia struktury materiału wierconego.

Uszczelnienie przejść instalacyjnych należy wykonać za pomocą przeznaczonych do tego kołnierzy ognioochronnych montowanych po obu stronach ściany lub od dołu stropu za pomocną stalowych kołków. Szczelinę pomiędzy rurą a ścianą/stropem należy uszczelnić zaprawą cementową lub gipsową.

3.3.3. TULEJE OCHRONNE

Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu, o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o co najmniej 1 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą. Tuleja ochronna powinna być dłuższa o około 5 cm z każdej strony od grubości przegrody pionowej oraz o około 2 cm z każdej strony przy przejściu przez przegrodę poziomą. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym przemieszczanie się wzdłużne przewodu oraz utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Materiał trwale plastyczny nie może działać korozyjnie na przewód instalacyjny. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający mu odpowiednią klasę odporności ogniowej.

3.4. GRZEJNIKI

Odbiornikami ciepła w instalacji będą płytowe grzejniki bocznozasilane i dolnozasilane oraz grzejniki kanałowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 442. Maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 MPa. W pomieszczeniach narażanych na większą wilgotność, np. WC, sanitariaty, umywalnie należy zastosować grzejniki z dodatkową warstwą ocynku. Odbiornikami ciepła zimą i chłodu latem będą klimakonwektory zasilane w systemie dwururowym o parametrach: maksymalne ciśnienie 10 bar, zakres temperatur 4-80°C.

Montaż grzejników do powierzchni ściany należy wykonać korzystając z fabrycznych uchwytów przeznaczonych do tego celu. Grzejniki mocowane na ścianach powinny znajdować się w pozycji równoległej do jej powierzchni. Uchwyty i inne elementy montażowe powinny być zamontowane trwale w przegrodzie budowlanej, zapewniając trwałe przymocowanie grzejnika.

Odstęp minimalny grzejnika od:

- ściany za grzejnikiem – 5 cm;
- od podłogi – 7 cm;
- od spodu parapetu – 7 cm dla grzejników żeliwnych, stalowych, aluminiowych lub płytowo stalowych, 10 cm dla grzejników rurowych gładkich lub ożebrowanych;
- od sufitu – 30 cm;
- od tej strony grzejnika, z którego boku nie jest zamontowana armatura – 15 cm;
- od tej strony grzejnika, z którego boku jest zamontowana armatura – 25 cm.

3.5. ARMATURA

Projektowana armatura powinna być dobrana w taki sposób, aby spełniała warunki pracy instalacji, na której została zainstalowana.

Armatura powinna zostać zamontowana w miejscu dostępnym i umożliwiającym jej obsługę oraz konserwację. Należy instalować armaturę zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika instalacji oraz oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armaturę spustową należy montować w najniższych punktach instalacji oraz w miejscach podejść pionów przed armaturą odcinającą. Powinna być zaopatrzona w złączkę do węża umożliwiającą gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

3.6. REGULACJA

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie poprzez głowice termostaticzne, zawory termostaticzne i zawory powrotne znajdujące się przy grzejnikach oraz poprzez zawory odcinające zlokalizowane w obrębie rozdzielacza.

Nastawy armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z obliczeniami hydraulicznym przy pomocy fabrycznych osłon roboczych używanych zgodnie z instrukcją producenta zaworów. Ustawienie nastaw armatury powinno nastąpić po zakończeniu montażu, płukania i badania szczelności instalacji.

3.7. IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji centralnego ogrzewania narażone na intensywny dopływ powietrza zewnętrznego w zimie lub prowadzone przez pomieszczenia oraz przestrzenie nieogrzewane powinny posiadać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi stratami ciepła.

Izolacja cieplna przewodów instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 1422. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) ⁽¹⁾)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ⁽²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ⁽²⁾	50% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

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

⁽²⁾izolacja cieplna wykonana, jako powietrznoszczelna

Izolacja cieplna powinna być wykonana na suchej i czystej powierzchni instalacji, po próbie szczelności instalacji i potwierdzeniu robót protokołem odbioru. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

3.8. OBLICZENIA INSTALACJI C.O.

Zestawienie wyników dla budynku				Data: 05.04.2025
Współczynniki strat ciepła				W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:				
do otoczenia przez obudowę budynku	ΣHT_{ie}			2653
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	ΣHT_{iue}			131
do gruntu	ΣHT_{ig}			190
do sąsiedniego budynku	ΣHT_{ij}			0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV			1888
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH			4862
Straty ciepła budynku				W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$			112494
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$			71047
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$			24798
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$			0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$			0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$			71047
Obciążenie cieplne budynku				W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$			183541
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$			---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL			183541
Własności budynku				
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	3520 m ²	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$	52,1 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	11874 m ³	$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$	15,5 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	6839 m ²		

Zestawienie strat pomieszczeń					Data: 05.04.2025									
Jednostka budynku: Domyślne														
Numer / Opis			ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
-0/Komunikacja														
16,0 °C	30,2 m²				535	192	727	124	298		0	1024		1024
107,3 m³														
-1/Piwnica														
16,0 °C	12,1 m²	43,0			236	84	321	249	0		0	569		569
m³														
-10/Piwnica														
16,0 °C	11,3 m²	40,1			112	69	182	232	111		0	414		414
m³														

-11/Piwnica 16,0 °C m ³	15,1 m ²	53,5			126	84	210	309	148		0	519	519
-12/Piwnica 16,0 °C m ³	18,6 m ²	66,0			158	105	264	382	183		0	645	645
-12A/Piwnica 16,0 °C m ³	17,7 m ²	63,0			378	109	487	364	291		0	851	851
-13/Piwnica 16,0 °C m ³	8,1 m ²	28,6			226	55	281	165	79		0	447	447
-1A/Piwnica 16,0 °C m ³	15,7 m ²	55,9			156	87	243	323	0		0	566	566
-2/Komunikacja 16,0 °C m ³	17,4 m ²	61,9			163	100	263	72	0		0	335	335
-2A/Piwnica 16,0 °C m ³	4,8 m ²	17,1			187	44	231	99	0		0	330	330
-2P/Piwnica 16,0 °C m ³	6,1 m ²	21,5			20	37	58	125	0		0	182	182
-2PA/Piwnica 16,0 °C m ³	3,5 m ²	12,4			134	24	159	71	34		0	230	230
-3/Piwnica 16,0 °C m ³	10,1 m ²	35,9			31	55	86	207	0		0	293	293
-3A/Piwnica 16,0 °C m ³	4,4 m ²	15,5			78	31	108	90	0		0	198	198
-3P/Komunikacja 16,0 °C m ³	26,0 m ²	92,4			362	149	511	107	0		0	618	618
-3PA/Piwnica 16,0 °C m ³	5,8 m ²	20,6			92	35	127	119	0		0	246	246
-3PB/Komunikacja 16,0 °C m ³	6,6 m ²	23,4			24	44	69	27	0		0	96	96
-4/Piwnica 16,0 °C m ³	15,1 m ²	53,5			171	90	261	309	148		0	570	570
-4A/Piwnica 16,0 °C m ³	11,3 m ²	40,1			109	66	175	232	111		0	407	407
-6A/Piwnica 16,0 °C m ³	4,8 m ²	16,9			187	42	229	98	0		0	326	326
-7/Piwnica 16,0 °C m ³	10,6 m ²	37,8			101	61	163	218	0		0	381	381
-8A/Piwnica 16,0 °C m ³	6,4 m ²	22,7			195	49	244	131	63		0	375	375
-9/Piwnica 16,0 °C m ³	14,0 m ²	49,6			122	81	203	287	138		0	490	490
5/Piwnica 16,0 °C m ³	21,5 m ²	76,2			171	114	284	440	211		0	725	725
5A/Piwnica 16,0 °C m ³	16,6 m ²	59,0			371	97	468	341	273		0	809	809
Kondygnacja 1 313,8 m² 1113,9 m³			0	0	4448			5120	2090		0		

Jednostka budynku: Domyślne

Numer / Opis	ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
00/Komunikacja 20,0 °C 352,5 m ³	3849		726		4575	455	1822		0	6396		6396

00A/Komunikacja 20,0 °C 50,3 m ² 171,0 m ³	1478			419	1897	221	884		0	2781	2781
00B/Komunikacja 20,0 °C 40,7 m ² 138,5 m ³	1110			346	1456	179	429		0	1885	1885
01/Komunikacja 20,0 °C 27,5 m ² 93,6 m ³	789		168		957	847	484		0	1804	1804
010/Biuro 20,0 °C 31,9 m ² 108,6 m ³	715		159		874	982	337		0	1856	1856
010A/Biuro 20,0 °C 9,1 m ² 30,8 m ³			58		58	279	0		0	337	337
011/Biuro 20,0 °C 15,4 m ² 52,5 m ³	455		85		540	475	163		0	1015	1015
011A/Biuro 20,0 °C 14,8 m ² 50,3 m ³	304		81		385	455	0		0	840	840
011B/Biuro 20,0 °C 12,2 m ² 41,5 m ³			68		68	376	0		0	443	443
012/Biuro 20,0 °C 43,0 m ² 146,3 m ³	749		186		934	1323	454		0	2257	2257
013/Biuro 20,0 °C 39,6 m ² 134,8 m ³	777		180		957	1219	418		0	2175	2175
013A/Biuro 20,0 °C 5,0 m ² 16,9 m ³			29		29	153	0		0	182	182
014/Biuro 20,0 °C 32,3 m ² 109,9 m ³	797		176		973	994	341		0	1967	1967
014A/Biuro 20,0 °C 13,5 m ² 45,9 m ³			72		72	415	0		0	487	487
015/Biuro 20,0 °C 24,2 m ² 82,2 m ³	506		108		614	743	255		0	1358	1358
015A/Biuro 20,0 °C 18,2 m ² 61,9 m ³	247		78		325	560	0		0	885	885
016/Biuro 20,0 °C 44,8 m ² 152,2 m ³	772		192		964	1377	472		0	2341	2341
017/Biuro 20,0 °C 9,0 m ² 30,6 m ³			52		52	277	0		0	329	329
017A/Biuro 20,0 °C 32,5 m ² 110,6 m ³	712		158		870	1001	343		0	1871	1871
018/Biuro 20,0 °C 15,5 m ² 52,6 m ³	396		132		529	476	163		0	1005	1005
018A/Biuro 20,0 °C 12,8 m ² 43,6 m ³	337		103		440	394	135		0	834	834
019/Biuro 20,0 °C 15,2 m ² 51,8 m ³	334		126		460	468	160		0	928	928
019A/Biuro 20,0 °C 22,8 m ² 77,5 m ³	1435		190		1625	701	240		0	2326	2326
019B/Biuro 20,0 °C 15,8 m ² 53,7 m ³	413		129		543	486	167		0	1029	1029
019C/Biuro 20,0 °C 7,8 m ² 26,4 m ³	796		82		879	239	82		0	1118	1118
01A/WC 20,0 °C 4,9 m ² 16,5 m ³	665		66		731	149	51		0	880	880

02/CT? 20,0 °C m³	12,6 m²	42,8	594	96	690	387	221	0	1078	1078
020/Biuro 20,0 °C m³	10,4 m²	35,4	386	92	477	320	110	0	798	798
021/Biuro 20,0 °C m³	14,6 m²	49,5	1232	129	1362	448	256	0	1810	1810
022/Biuro 20,0 °C m³	3,3 m²	11,1		28	28	100	0	0	128	128
023/Komunikacja 20,0 °C m³	6,1 m²	20,6	337	56	392	27	64	0	456	456
02A/WC 20,0 °C m³	6,9 m²	23,3	744	87	831	211	72	0	1042	1042
03/Biuro 20,0 °C m³	7,9 m²	26,9	796	82	878	243	83	0	1121	1121
04/Biuro 20,0 °C m³	22,1 m²	75,0	568	170	738	679	388	0	1416	1416
05/Biuro 20,0 °C m³	16,5 m²	56,2	1293	145	1437	508	174	0	1946	1946
06/Biuro 20,0 °C m³	16,3 m²	55,3	367	134	501	500	172	0	1001	1001
07/Biuro 20,0 °C m³	11,7 m²	39,7	314	98	412	359	123	0	771	771
08/Biuro 20,0 °C m³	16,3 m²	55,3	371	127	498	500	172	0	999	999
09/Biuro 20,0 °C m³	28,6 m²	97,2	1572	255	1827	879	502	0	2707	2707
Kondygnacja 0										
835,7 m²										
2841,3 m³			26210	0	2825	20406	9737	0		

Jednostka budynku: Domyślne

Numer / Opis	ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
100A/Biuro 20,0 °C m³	346				346	198	68		0	544		544
100B/Biuro 20,0 °C m³	780				780	238	82		0	1018		1018
101/Biuro 20,0 °C m³	352				352	555	190		0	907		907
101A/Biuro 20,0 °C 103,3 m³	1682				1682	934	534		0	2616		2616
101B/Biuro 20,0 °C 102,6 m³	727				727	928	530		0	1655		1655
101C/Biuro 20,0 °C m³	1405				1405	617	353		0	2022		2022
101D/Biuro 20,0 °C m³	505				505	576	329		0	1081		1081
109/Biuro 20,0 °C m³	632				632	578	330		0	1210		1210
109A/Biuro 20,0 °C m³	401				401	375	128		0	776		776
109B/Biuro 20,0 °C m³	341				341	307	105		0	648		648

114/Biuro 20,0 °C m³	22,2 m²	78,7	568			568	712	407		0	1279	1279
114A/Biuro 20,0 °C m³	7,9 m²	28,1	797			797	254	87		0	1051	1051
115/Biuro 20,0 °C m³	16,5 m²	58,7	1275			1275	531	182		0	1806	1806
116/Biuro 20,0 °C m³	16,3 m²	57,8	366			366	522	179		0	888	888
117/Biuro 20,0 °C m³	11,8 m²	41,8	314			314	378	130		0	692	692
118/Biuro 20,0 °C m³	16,3 m²	57,8	371			371	522	179		0	893	893
119/Biuro 20,0 °C m³	14,6 m²	51,8	368			368	468	161		0	837	837
120/Biuro 20,0 °C m³	12,9 m²	45,7	1252			1252	413	236		0	1665	1665
121/Biuro 20,0 °C 149,9 m³	42,2 m²		773			773	1356	775		0	2129	2129
122/Biuro 20,0 °C 162,4 m³	45,7 m²		830			830	1468	839		0	2299	2299
123/Biuro 20,0 °C 159,3 m³	44,9 m²		807			807	1440	823		0	2247	2247
124/Biuro 20,0 °C 161,0 m³	45,4 m²		825			825	1456	832		0	2281	2281
125/Biuro 20,0 °C 166,8 m³	47,0 m²		855			855	1508	862		0	2363	2363
126/Biuro 20,0 °C 147,3 m³	41,5 m²		771			771	1332	761		0	2103	2103
127/Biuro 20,0 °C 174,8 m³	49,2 m²		873			873	1581	903		0	2454	2454
128/Biuro 20,0 °C 149,5 m³	42,1 m²		770			770	1352	773		0	2122	2122
129/Komunikacja 20,0 °C 724,2 m³	204,0 m²		6666			6666	936	3743		0	10409	10409
130/WC 20,0 °C m³	4,6 m²	16,3	713			713	148	51		0	860	860
131/WC 20,0 °C m³	4,9 m²	17,5	696			696	158	54		0	854	854
Kondygnacja 2 855,1 m² 3035,8 m³			27060	0	0		21841	14625		0		

Jednostka budynku: Domyślne

Numer / Opis	ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
200/Biuro 20,0 °C m³	784				784	232	97		0	1016		1016
201/Biuro 20,0 °C 103,6 m³	1692				1692	923	642		0	2615		2615
202/Biuro 20,0 °C m³	406				406	508	212		0	914		914
203/Biuro 20,0 °C m³	317				317	380	159		0	697		697

204/Biurow 20,0 °C m ³	15,9 m ²	56,3	385				385	502	210		0	887	887
205/Biurow 20,0 °C m ³	21,3 m ²	75,6	574				574	674	469		0	1248	1248
206/Biurow 20,0 °C m ³	15,2 m ²	53,9	1301				1301	480	334		0	1781	1781
210/Biurow 20,0 °C m ³	18,1 m ²	64,2	632	33			665	572	398		0	1237	1237
210A/WC 20,0 °C m ³	4,7 m ²	16,7	687	12			699	149	62		0	848	848
211/Biurow 20,0 °C m ³	11,7 m ²	41,4	400	21			422	369	154		0	791	791
212/Biurow 20,0 °C m ³	9,7 m ²	34,3	342	17	1		360	306	128		0	665	665
212A/WC 20,0 °C m ³	4,9 m ²	17,5	716	12			728	156	65		0	884	884
215/Biurow 20,0 °C m ³	22,0 m ²	78,1	568				568	697	485		0	1264	1264
215A/Kasaw 20,0 °C m ³	7,9 m ²	28,1	798				798	250	104		0	1048	1048
216/Biurow 20,0 °C m ³	16,4 m ²	58,2	1274				1274	519	217		0	1793	1793
217/Biurow 20,0 °C m ³	16,3 m ²	57,8	366				366	515	215		0	881	881
218/Biurow 20,0 °C m ³	11,8 m ²	41,8	314				314	373	155		0	686	686
219/Biurow 20,0 °C m ³	16,4 m ²	58,1	372				372	518	216		0	890	890
220/Biurow 20,0 °C m ³	3,6 m ²	12,7						113	0		0	113	113
220a/Biurow 20,0 °C m ³	15,7 m ²	55,7	1374				1374	497	346		0	1871	1871
220B/Biurow 20,0 °C m ³	7,9 m ²	28,1	312				312	250	104		0	562	562
221/Biurow 20,0 °C 149,6 m ³	42,1 m ²		837				837	1333	928		0	2170	2170
222/Biurow 20,0 °C 161,9 m ³	45,6 m ²		894				894	1443	1004		0	2338	2338
223/Biurow 20,0 °C 159,3 m ³	44,9 m ²		852				852	1420	988		0	2271	2271
224/Biurow 20,0 °C 160,6 m ³	45,2 m ²		888				888	1432	996		0	2320	2320
225/Komunikacja 20,0 °C 748,8 m ³	210,9 m ²		6975	127	5		7106	967	4643		0	11750	11750
226/Biurow 20,0 °C 164,1 m ³	46,2 m ²		913	2			916	1463	1018		0	2379	2379
227/Biurow 20,0 °C 329,6 m ³	92,8 m ²		1775	18			1793	2938	2044		0	4731	4731
228/Biurow 20,0 °C m ³	16,3 m ²	57,8						515	0		0	515	515

228A/Biuro 20,0 °C 12,0 m ² 42,6 m ³	382				382	380	159		0	762		762
228B/Biuro 20,0 °C 12,8 m ² 45,5 m ³	452				452	406	282		0	858		858
Kondygnacja 3 852,8 m² 3027,5 m³	27581	243	0			21282	16834		0			

Jednostka budynku: 01

Numer / Opis	ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
300/Komunikacja 20,0 °C 14,4 m ² 40,4 m ³	383				383	52	251		0	633		633
300A/Biuro 20,0 °C 15,5 m ² 43,4 m ³	537	139			676	56	0		0	732		732
300B/Komunikacja 20,0 °C 65,0 m ² 181,9 m ³	343	1887			2230	235	0		0	2465		2465
300C/WC 20,0 °C 5,0 m ² 14,0 m ³	28	532		4	563	18	0		0	581		581
300D/WC 20,0 °C 2,3 m ² 6,3 m ³	13	266		2	281	8	0		0	289		289
301/Biuro 20,0 °C 29,4 m ² 82,4 m ³	1562				1562	107	511		0	2073		2073
302/Biuro 20,0 °C 13,2 m ² 37,0 m ³	352				352	48	138		0	489		489
303/Biuro 20,0 °C 15,4 m ² 43,2 m ³	392				392	56	161		0	553		553
304/Biuro 20,0 °C 18,5 m ² 51,9 m ³	387				387	67	193		0	581		581
305a/Biuro 20,0 °C 19,4 m ² 54,4 m ³	1237				1237	70	337		0	1574		1574
306a/Biuro 20,0 °C 19,4 m ² 54,3 m ³	536				536	70	337		0	873		873
307/Biuro 20,0 °C 8,5 m ² 23,7 m ³	672				672	31	88		0	760		760
308/Komunikacja 20,0 °C 12,6 m ² 35,2 m ³	365				365	45	218		0	584		584
309/Biuro 20,0 °C 24,1 m ² 67,4 m ³	609	102			711	87	0		0	798		798
310/Komunikacja 20,0 °C 13,3 m ² 37,2 m ³	75				75	48	0		0	123		123
310a/Biuro 20,0 °C 2,8 m ² 7,9 m ³	281				281	10	29		0	310		310
310b/Biuro 20,0 °C 7,4 m ² 20,8 m ³	337	37			374	27	129		0	503		503
311/Komunikacja 20,0 °C 18,6 m ² 52,2 m ³	101	769			870	67	0		0	937		937
311A/Archiwum 20,0 °C 12,6 m ² 35,4 m ³	67	375			442	46	0		0	488		488
311b/Archiwum 20,0 °C 14,0 m ² 39,2 m ³	72	362			434	51	0		0	485		485
311c/Archiwum 20,0 °C 8,3 m ² 23,2 m ³	43	213			257	30	0		0	287		287

312/Biurow 20,0 °C m ³	10,2 m ²	28,6	297			297	37	106		0	403	403
312a/Biurow 20,0 °C m ³	9,5 m ²	26,6	491			491	34	99		0	590	590
313/Biurow 20,0 °C m ³	8,2 m ²	22,9	742			742	30	142		0	884	884
315/Biurow 20,0 °C m ³	16,5 m ²	46,3	326			326	60	0		0	386	386
316/Biurow 20,0 °C m ³	20,3 m ²	56,8	537			537	73	352		0	889	889
316a/Biurow 20,0 °C m ³	15,1 m ²	42,3	264			264	55	0		0	319	319
316b/Biurow 20,0 °C m ³	8,3 m ²	23,3	666			666	30	87		0	753	753
317/Biurow 20,0 °C m ³	22,4 m ²	62,8	1291			1291	81	390		0	1680	1680
317A/Biurow 20,0 °C m ³	17,6 m ²	49,4	352			352	64	0		0	416	416
320/Biurow 20,0 °C m ³	24,2 m ²	67,6	648			648	87	419		0	1067	1067
321/Biurow 20,0 °C m ³	18,6 m ²	52,0	507			507	67	194		0	701	701
322/Biurow 20,0 °C m ³	20,0 m ²	56,1	597			597	72	348		0	945	945
323/Biurow 20,0 °C m ³	20,7 m ²	58,0	610			610	75	360		0	970	970
324/Biurow 20,0 °C m ³	18,6 m ²	52,0	535			535	67	323		0	857	857
325/Biurow 20,0 °C m ³	19,1 m ²	53,5	543	71		614	69	332		0	946	946
PD-KL/Komunikacja 20,0 °C m ³	35,5 m ²	99,4	1292			1292	128	370		0	1662	1662
PD-KP/Komunikacja 20,0 °C 106,8 m ³	38,2 m ²		1284			1284	138	398		0	1682	1682
Kondygnacja 4												
662,8 m²												
1855,9 m³			19374	4752	0		2398	6310		0		

Obliczenia chłodu

Dane klimatyczne					
Stacja meteorologiczna			Głogów		
Dane dotyczące chłodzonych pomieszczeń					
Nr	Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Zyski ciepła	Zyski ciepła na m²
		$\theta_{int,C}$	A _i	Q	Q _A
		°C	m²	kW	W/m²
02	Portniernia	25,0	12,5	2,40	192

3	Pokój biurowy	25,0	7,8	1,57	203
4	Pokój biurowy	25,0	22,0	3,17	144
5	Pokój biurowy	25,0	16,4	2,75	167
6	Pokój biurowy	25,0	16,2	2,32	143
7	Pokój biurowy	25,0	11,7	2,23	192
8	Pokój biurowy	25,0	16,1	2,45	152
9	Pokój biurowy	25,0	28,5	3,42	120
10	Pokój biurowy	25,0	42,1	3,97	94
11	Pokój biurowy	25,0	15,1	1,65	110
11a	Pokój biurowy	25,0	14,6	1,23	84
12	Pokój biurowy	25,0	43,0	3,10	72
13	Pokój biurowy	25,0	45,2	3,07	68
14	Pokój biurowy	25,0	32,3	2,87	89
14a	Pokój biurowy	25,0	13,5	1,21	89
15	Pokój biurowy	25,0	43,1	2,57	60
16	Pokój biurowy	25,0	44,9	3,11	69
17	Pokój biurowy	25,0	32,5	2,13	66
18	Pokój biurowy	25,0	15,7	1,73	110
18A	Pokój biurowy	25,0	12,7	1,62	127
19	Pokój biurowy	25,0	15,3	1,64	107
19A	Pokój biurowy	25,0	22,9	2,34	102
19B	Pokój biurowy	25,0	15,8	2,55	161
19C	Pokój biurowy	25,0	7,7	1,99	260
20	Pokój biurowy	25,0	10,2	1,72	169
21	Pokój biurowy	25,0	13,6	3,26	239
101	Pokój biurowy	25,0	17,6	1,86	106
101 a	Pokój biurowy	25,0	29,1	3,59	123
101 B	Pokój biurowy	25,0	7,7	2,22	289
101 B	Pokój biurowy	25,0	29,8	3,25	109
101 C	Pokój biurowy	25,0	19,2	2,50	130
101 D	Pokój	25,0	18,1	2,98	165
107	Pokój biurowy	25,0	11,7	2,14	183
108	Pokój biurowy	25,0	16,1	2,32	144
109	Pokój biurowy	25,0	18,2	2,55	140
109 a	Pokój biurowy	25,0	11,9	1,51	127

109 B	Pokój biurowy	25,0	9,6	1,96	203
114	Pokój biurowy	25,0	22,0	3,07	140
114 A	Pokój biurowy	25,0	7,8	1,53	198
115	Pokój biurowy	25,0	16,4	2,66	162
116	Pokój biurowy	25,0	16,2	1,88	116
119	Pokój biurowy	25,0	14,6	1,65	113
120	Pokój biurowy	25,0	12,6	3,13	248
121	Pokój biurowy	25,0	42,1	3,27	78
122	Pokój biurowy	25,0	44,0	3,11	71
123	Pokój biurowy	25,0	43,0	3,33	77
124	Pokój biurowy	25,0	45,2	3,34	74
125	Pokój biurowy	25,0	46,8	3,35	72
126	Pokój biurowy	25,0	43,1	3,33	77
127	Pokój biurowy	25,0	44,9	2,38	53
128	Pokój biurowy	25,0	42,2	2,24	53
201	Pokój biurowy	25,0	29,1	3,61	124
202	Pokój biurowy	25,0	16,7	1,89	113
203	Pokój biurowy	25,0	12,4	1,84	148
204	Pokój biurowy	25,0	16,2	1,85	114
205	Pokój	25,0	21,3	2,98	140
205 a	Pokój biurowy	25,0	7,7	1,87	244
206	Pokój biurowy	25,0	14,7	2,50	170
210	Pokój biurowy	25,0	18,2	2,92	160
211	Pokój biurowy	25,0	11,9	1,46	122
212	Pokój biurowy	25,0	9,6	1,55	161
215	Pokój biurowy	25,0	22,0	3,40	155
215 a	Pokój biurowy	25,0	7,8	1,67	215
216	Pokój biurowy	25,0	16,4	2,26	137
217	Pokój biurowy	25,0	16,2	2,21	136
218	Pokój biurowy	25,0	11,7	2,14	183
219	Pokój biurowy	25,0	16,1	2,28	141
220 a	Pokój biurowy	25,0	15,6	3,52	225
220 b	Pokój biurowy	25,0	7,8	1,24	159
221	Pokój biurowy	25,0	42,1	3,64	86
222	Pokój biurowy	25,0	44,0	3,52	80

223	Pokój biurowy	25,0	43,0	3,50	81
224	Pokój biurowy	25,0	45,2	3,53	78
227	Sala Obrad	25,0	141,6	11,92	84
228	Pokój biurowy	25,0	25,3	2,37	94
228 a	Pokój biurowy	25,0	16,2	2,17	134
301	Pokój biurowy	25,0	29,1	3,54	122
302	Pokój Biurowy	25,0	14,0	1,46	104
303	Pokój biurowy	25,0	15,2	1,85	122
304	Pokój biurowy	25,0	16,2	1,86	115
305 a	Pokój Biurowy	25,0	18,7	3,15	168
306 a	Pokój Biurowy	25,0	17,3	3,08	178
307	Pokój Biurowy	25,0	7,4	1,93	259
310 b	Pokój biurowy	25,0	7,2	1,33	185
311	Archiwum	25,0	13,2	0,69	52
311 a	Archiwum	25,0	14,1	0,60	42
311 b	Archiwum	25,0	8,4	0,49	59
311 c	Archiwum	25,0	24,0	1,02	43
312	Pokój biurowy	25,0	10,2	1,30	127
312 a	Pokój biurowy	25,0	9,0	2,22	246
313	Pokój biurowy	25,0	8,2	2,20	267
315	Pokój biurowy	25,0	17,1	2,40	140
316	Pokój biurowy	25,0	33,7	3,27	97
316 b	Pokój biurowy	25,0	8,8	1,85	211
317	Pokój biurowy	25,0	23,0	3,64	158
317 a	Pokój biurowy	25,0	18,2	2,51	138
320	Pokój biurowy	25,0	22,4	2,73	122
321	Pokój biurowy	25,0	18,6	1,63	88
322	Pokój biurowy	25,0	20,5	2,13	104
323	Pokój biurowy	25,0	20,1	1,82	91
324	Pokój biurowy	25,0	18,1	2,03	112
325	Pokój biurowy	25,0	19,6	2,34	119
Dane dotyczące chłodzonych grup					

Nazwa grupy	Średnia temperatura	Powierzchnia grupy	Zyski ciepła	Zyski ciepła na m ²
	$\theta_{int,C}$	A_i	Q	Q_A
	°C	m ²	kW	W/m ²

Liczba źródeł	1
Łączna liczba odbiorników	107
Łączna liczba działek	654
Łączna liczba rozdzielaczy	0
Łączna liczba pomp	4
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	202012
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	286250
Normy obliczeń:	
Norma doboru grzejników	EN 442-2

Źródło: (bez nazwy), Zastosowanie: Chłodnictwo, Medium: Woda

Rzędna źródła [m]	-1,9	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	12	17
Moc całkowita [W]	287922	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	0	
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	286250	
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	-1672	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	(patrz tabela pomp)	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	87,5	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	25	
Opór własny źródła [kPa]	0	

Przepływ w źródle [kg/h] 49195,6

Odbiornik krytyczny OONO 87
Długość trasy odb. krytycznego [m] 241,5

Tabela pomp
Przepływ [kg/h] 49195,6

Ciśnienie [kPa]	1,3
Przepływ [kg/h]	23639,7
Ciśnienie [kPa]	86,3
Przepływ [kg/h]	22806,1
Ciśnienie [kPa]	75,8
Przepływ [kg/h]	2749,8
Ciśnienie [kPa]	52

Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	Liczba źródeł	1
	Łączna liczba odbiorników	55
	Łączna liczba działek	302
	Łączna liczba rozdzielaczy	0
	Łączna liczba pomp	1
	Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	202768
	Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0
	Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	63977
	Normy obliczeń:	
	Norma doboru grzejników	EN 442-2

Kocioł: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Rzędna źródła [m]	-1,5	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	70	47,6
Moc całkowita [W]	73690	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	63977	
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	0	
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	9713	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0	

Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	(patrz tabela pomp)
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	36,1
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0
Opór własny źródła [kPa]	0

Przepływ w źródle [kg/h]	2834,1
Odbiornik krytyczny	G (94_a, 89_a)
Długość trasy odb. krytycznego [m]	208,5
Tabela pomp	
Przepływ [kg/h]	2834,1
Ciśnienie [kPa]	36,1
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	743

4023,3

4.1. ZAKRES OPRACOWANIA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNE

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu wentylacji grawitacyjnej wspomaganej mechanicznie dla tematu „Przebudowa i remont budynku, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Termomodernizacja budynku Starostwa Powiatowego w Głogowie”

4.2. OPIS TECHNICZNY

Wentylacja mechaniczna obejmuje poddasze

Central z przeciw prądowym wymiennikiem ciepła o wydatku do 3100 m³/h spręż do 350 sprawność odzysku do 92% z nagrzewnicą wodną wtórną moc do 20 kW waga około 280 kg . Centrala zamontowana będzie na poddaszu, na części wyższej należy ją obudować do odporności ogniowej Rei120 ściany podłoga strop istniejący jest betonowy o odporności ogniowej Rei60 , zabudowa systemowa na wyjściu z obudowy należy zamontować klapy p.poż EIS 120 z wyzwalaczem topikowym, z podejściem pod siłownik w celu późniejszej rozbudowy o siłowniki w przypadku wykonania systemu SSP. oraz 2 drzwi rewizyjne o min wymiarze 1,1x2,0 o odporności EI120. Wymiar obudowy dostosować do wymiaru i modelu wybranej centrali. Nawiew powietrza do wszystkich pomieszczeń odbywa się przez kratki z regulowanymi łopatkami wyposażone w przepustnicę regulacyjną. Do wywiewu powietrza zastosowano kratki wyposażone w przepustnicę regulacyjną.

Kanały częściowo prowadzone są wierzchem w przestrzeni między stropem a dachem. Dach zostanie zabezpieczony do odporności P.POŻ Rei30. Kanały zaizolować termicznie materiałem o odporności min P.POŻ EIS60 np. wełna mineralna lub płyt ognioodpornych z izolacją termiczną. Przy zejściu z przestrzeni nad stropem do korytarzy i pomieszczeń zastosowano klapy p.poż EIS 60 z wyzwalaczem topikowym, z podejściem pod siłownik w celu późniejszej rozbudowy o siłowniki w

przypadku wykonania systemu SSP. Na przestrzeni poddasza część kanałów prowadzona jest w przestrzeni użytkowej, kanały należy zabudować płytą k-g. Centrala czerpać powietrze będzie z czerpni ściennej, zamontowanej w miejscu okna okrągłego, należy dobrać czerpnię z wymiaru z natury 80 cm oraz zamontować ją jako ozdobną okrągłą, wyrzutnią dachowa 600x600 wraz z przejściem szczelnym. Nawiew do Pomieszczeń odbywa się przez kratki zamontowane kołnierzem siodłowym, na kanały z przepustnicą reg. Oraz wyposażone w kierownice poziome i pionowe, na wyciągu zastosowano kratki z przepustnicą regulacyjną. W pomieszczeniach WC zastosowano Wentylator o wydatku do 50 m³/h spręż 30 Pa, z klapą zwrotną uruchamiany z włącznikiem światła do pomieszczeń należy przewidzieć kratkę kompensującą w drzwiach o wym min 200x100

Na kanałach nawiewnych i wywiewnych wewnątrz budynku zastosowano izolację z wełny mineralnej o grubości 30 mm e **nieogrzewanym poddaszu wełna mineralna o grubości min 60 mm o odporności ogniowej EIS 60**

4.3. PRZEWODY WENTYLACYJNE

Materiałem przeznaczonym na przewody wentylacyjne powinna być blacha lub taśma stalowa ocynkowana, aluminiowa lub kwasoodporna odpowiadająca warunkom pracy instalacji. Przewody wentylacyjne powinny być trwale przymocowane do przegrody budowlanej w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być dobrana odpowiednio do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu jej zamocowania. Przewody wentylacyjne powinny zostać zamontowane w taki sposób, aby był łatwy dostęp do nich w celu obsługi, prac konserwatorskich i czyszczenia.

4.3.1. PODPORY I PODWIESZENIA

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane z materiałów charakteryzujących się odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Odległości między podporami lub podwieszeniami powinny być ustalone z uwzględnieniem wytrzymałości podpór lub podwieszeń oraz przewodów, tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na szczelność instalacji, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

przewodów;

materiału izolacyjnego;

elementów instalacji np. tłumików, przepustnic;

elementów składowych podpór lub podwieszeń;

osób, które będą czasowym obciążeniem instalacji podczas konserwacji lub czyszczenia instalacji.

Zamocowania przewodów powinny być również odporne na wyższe temperatury powietrza transportowanego w przewodach wentylacyjnych. Elementy zamocowania podpór powinny posiadać współczynnik bezpieczeństwa równy:

co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia;

co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia dla pionowych elementów podwieszeń oraz poziomych elementów podpór;

co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia dla połączeń między pionowymi a poziomymi elementami podwieszeń i podpór.

Konstrukcja poziomych elementów podwieszonych oraz podpór powinna być wykonana tak, aby ugięcia między połączeniami tych elementów z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych. Podpory oraz podwieszenia w maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być elastyczne wykonane z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

4.3.2. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY, IZOLALCJA

Przewody wentylacyjne przechodzące przez przegrody budowlane powinny znajdować się w otworach o wymiarach większych od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją o 50-100mm. Przestrzeń między przewodami a otworem powinna być w całości wypełniona wełną mineralną lub innym elastycznym materiałem o podobnych właściwościach. Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej przegrody budowlanej.

Wszystkie przekucia w przegrodach żelbetowych i betonowych wykonać dla średnic:

do Ø300 wykonujemy przy pomocy wiertnic,

powyżej Ø300 wykonujemy przy pomocy pił widiowych.

W ścianach z cegły można wykuć otwory młotem udarowym. Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych w otworach, pozostałą część otworu należy zamurować oraz wykonać dodatkowe prace budowlano-tynkarsko-malarskie.

Izolacje cieplne przewodów wentylacyjnych powinny być szczelne, w szczególności na łączeniach wzdłuż i poprzecznie. Izolacje przeciwwilgociowe powinny posiadać odpowiednią odporność na przenikanie wilgoci na całej swojej powierzchni. Izolacje niewyposażone w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenia np. poprzez zastosowanie osłon na ich zewnętrznej powierzchni.

4.3.3. OTWORY REWIZYJNE

Otwory rewizyjne zlokalizowane na przewodach wentylacyjnych umożliwiają oczyszczenie wnętrza przewodów, a także innych elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie ich w inny sposób niż przez otwory rewizyjne. Otworów rewizyjnych nie należy umieszczać w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać własności cieplnych, akustycznych, przeciwpożarowych oraz wytrzymałości i szczelności przewodów. W otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych nie dopuszcza się ostrych krawędzi oraz stosowania wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub i innych elementów stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenia urządzeń czyszczących.

Dla przewodów o przekroju kołowym i średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Dla średni nominalnych większych od 200 mm minimalne wymiary otworów rewizyjnych wynoszą:

300 mm (długość), 100 mm (obwód) dla średnicy przewodu $200 \leq d \leq 315$;

400 mm (długość), 200 mm (obwód) dla średnicy przewodu $315 \leq d \leq 500$;

500 mm (długość), 400 mm (obwód) dla średnicy przewodu $d > 500$.

Dla przewodów o przekroju prostokątnym minimalne wymiary otworów rewizyjnych wynoszą:

300 mm (długość), 100 mm (szerokość) dla średnicy przewodu $s \leq 200$;

400 mm (długość), 200 mm (szerokość) dla średnicy przewodu $200 \leq s \leq 500$;

500 mm (długość), 400 mm (szerokość) dla średnicy przewodu $s > 500$.

W przypadku otworów rewizyjnych na końcu przewodów ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

4.4. OBLICZENIA

Obliczeń dla pomieszczeń mieszkalnych i piwnicy dokonano na podstawie normy PN-83/B-03430 ze zmianą Az3 z 2000r. „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania” przy założeniu ilości powietrza dla:

- pomieszczenia mieszkalne oraz pomieszczenia na pobyt ludzi – $20\text{m}^3/\text{h}$ dla jednej osoby;
- łazienki – $V_p = 50\text{m}^3/\text{h}$ dla miski ustępowej;
- łazienki – $V_p = 25\text{m}^3/\text{h}$ dla pisuaru;

	Numer / Opis	pow.	kub	krotność	ilość osób	pow/osobę	Nawiew m^3/h	Wyciąg m^3/h
300b	Komunikacja	65	195	0,5			100	
300c	WC	5	15	3,3				50
300d	WC	2,3	6,9	7,2				50
301	Biuro	29,4	88,2	1,8	4	40	160	160
302	Biuro	13,2	39,6	2,5	2	50	100	100
303	Biuro	15,4	46,2	2,2	2	50	100	100
304	Biuro	18,5	55,5	1,8	2	50	100	100
305a	Biuro	19,4	58,2	1,7	2	50	100	100
306a	Biuro	19,4	58,2	1,7	2	50	100	100
307	Biuro	8,5	25,5	2,7	2	35	70	70
310a	Biuro	2,8	8,4	3,0	2			25
310b	Biuro	7,4	22,2	3,2	2	35	70	70
311a	Archiwum	12,6	37,8	2,6			100	100
311b	Archiwum	14	42	2,4			100	100
311c	Archiwum	8,3	24,9	2,8			70	70
312	Biuro	10,2	30,6	2,3	2	35	70	70
312a	Biuro	9,5	28,5	2,5	2	35	70	70
313	Biuro	8,2	24,6	2,8	2	35	70	70
315	Biuro	16,5	49,5	2,0	2	50	100	100
316	Biuro	20,3	60,9	1,6	2	50	100	100
316a	Biuro	15,1	45,3	2,2	2	50	100	100
316b	Biuro	8,3	24,9	2,8	2	35	70	70
317	Biuro	22,4	67,2	1,5	2	50	100	100
317a	Biuro	17,6	52,8	1,9	2	50	100	100
320	Biuro	24,2	72,6	1,7	3	40	120	120
321	Biuro	18,6	55,8	1,8	2	50	100	100
322	Biuro	20	60	2,0	4	40	120	120
323	Biuro	20,7	62,1	1,0	2	30	60	60
324	Biuro	18,6	55,8	2,2	3	40	120	120
325	Biuro	19,1	57,3	2,1	3	40	120	120
pd-kl	Komunikacja	35,5	106,5					
pd-kp	Komunikacja	38,2	114,6					
kondygnacja	Kondygnacja 4							
	662,8							
	m² 1855,9 m³						2590	2615

III. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA

I OCHRONY ZDROWIA

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku

Dziennik Ustaw Nr 120 z 2003 roku poz. 1126.

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

ADRES INWESTYCJI:

Budynek Biurowy
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21,
67 – 200 Głogów

INWESTOR:

Powiat Głogowski
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21,
67 – 200 Głogów

Imię i nazwisko projektanta:

mgr inż. Seweryn Urbański
uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid **SLK/3876/POOS/11**

Część opisowa informacji B.I.O.Z.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót obejmuje instalację źródła ciepła dla budynku Starostwa Powiat Głogowski
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Budynek Biurowy ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61, dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.63/3

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Montaż rurociągów z rusztowań o wysokości powyżej 1 m nad poziomem podłogi.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia:

Praca na rusztowaniach o wysokości ponad 1 m

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

Praca z zachowaniem ogólnych zasad prowadzenia robót budowlanych. Kierownik budowy winien sprawdzić czy realizujący montaż pracownicy posiadają aktualne badania lekarskie, czy posiadają odpowiednie kwalifikacje do pracy na wysokości

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Miejsce montażu zabezpieczyć taśmami, barierkami i tablicami ostrzegawczymi w sposób uniemożliwiający przedostanie się osób nieupoważnionych w strefę zagrożenia. Używać wyłącznie sprawnych i atestowanych narzędzi i urządzeń. Stosować środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń (kaski, pasy asekuracyjne, atestowane rusztowania itp.). Sprawną komunikację należy zabezpieczyć wraz z całą organizacją budowy.

Całość robót prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku – „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”

IV. UPRAWNIENIA BUDOWLANE

1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych Panu Sewerynowi Urbańskiemu



SLK/OKK/7131/3876/11

Katowice, dnia 15 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
nadaje Panu Sewerynowi Urbańskiemu**

mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 15 maja 1978 w Częstochowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3876/POOS/11
do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych związanych z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Seweryn Urbański** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Seweryn Urbański
Bienia 8/64
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

2. Zaświadczenie o przynależności Pana Seweryna Urbańskiego do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-9Z6-IC4-JU3 *

Pan Seweryn Urbański o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7641/12
adres zamieszkania ul. Bialska 43/11, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych Panu Adrianowi Zasadzie



Sygn. akt SLK/OKK/7131.7132/9790/21

D E C Y Z J A

Katowice, dnia 24 czerwca 2021 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 12 ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4b, art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.2020r., poz. 1333, ze zm.: Dz.U.2020r., poz. 471 i Dz.U.2021r., poz. 11, 234, 282 i 784) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2019r., poz. 1117), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Adrian Zasada
mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 19 stycznia 1984 r. w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/9790/PWBS/21
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych w zakresie uzyskanej specjalności oraz sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie uzyskanej specjalności,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ustawy Prawo budowlane.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyskała przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Franciszek Buszka
2. 
mgr inż. Jan Spychała
3. 
inż. Zbigniew Herisz

mgr inż. Adrian Zasada

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń.
nr ewid. SLK/9790/PWBS/2

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

4. Zaświadczenie o przynależności Pana Adriana Zasady do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
SLK-BGU-7WM-IAH *

Pan Adrian Zasada o numerze ewidencyjnym SLK/IS/2049/21
adres zamieszkania ul. Słowackiego 29 m.7, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-25 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



mgr inż. Adrian Zasada

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych
i kanalizacyjnych bez ograniczeń.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



WARUNKI ZMIANY SPOSOBU ZASILANIA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU PRZYŁĄCZONEGO DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ

dla

**wężła ciepłego w budynku biurowym w Głogowie
przy ul. Sikorskiego 21 (dz. nr 61; obr. 0004 Chrobry)**

Wnioskodawca: Starostwo Powiatowe w Głogowie, ul. Sikorskiego 21, 67-200 Głogów

Obiekt w Głogowie przy ul. Sikorskiego 21 jest przyłączony do sieci ciepłowniczej za pośrednictwem przyłącza ciepłowniczego DN40 i wężła ciepłego będącego własnością WPEC w Legnicy S.A., a dostawa ciepła odbywa się na podstawie zawartej umowy wieloletniej nr 57/2004 sprzedaży ciepła z dnia 23.11.2024r. Wnioskodawca planuje wymianę wężła ciepłego.

I. Miejsce i sposób wpięcia wężła ciepłego do przyłącza:

Węzeł wpiąć do istniejącego przyłącza ciepłowniczego DN40 w obecnym pomieszczeniu technicznym wężła w budynku. Infrastrukturę istniejącą i planowaną oznaczono na załączonej mapie poglądowej (załącznik nr 1).

II. Granica własności i eksploatacji WPEC w Legnicy SA:

Przyłącze ciepłownicze oraz urządzenia wymienione w pkt VI stanowią będą własność WPEC w Legnicy SA, a węzeł ciepły własność Wnioskodawcy.

Granice własności i eksploatacji Stron stanowią zawory odcinające zamontowane na przyłączu WPEC w Legnicy SA przed ścianą w pomieszczeniu technicznym wężła ciepłego, odcinające węzeł ciepły. Zawory odcinające stanowią własność WPEC w Legnicy SA.

Dla urządzeń wymienionych w pkt VI granice własności i eksploatacji Stron stanowią kołnierze przyłączeniowe.

III. Obliczeniowe natężenie przepływu nośnika ciepła dostarczanego do wężła ciepłego:

- w okresie grzewczym: $Q=3,2326\text{m}^3/\text{h}$ dla $N=200\text{kW}_t$ (co),

W obliczeniach założono obniżenie temperatury wody dostarczanej do przyłącza wskutek strat ciepła podczas przesyłania:

- w okresie grzewczym: $dT_{20}=5^\circ\text{C}$

IV. Wymagania dotyczące:

1. Przyłącza ciepłowniczego:

Wnioskodawca rozpoczynając roboty budowlane w obrębie istniejącego przyłącza ciepłowniczego DN40 jest obowiązany przeprowadzić uzgodnienia z Wydziałem Eksploatacji Sieci w Głogowie (Kierownictwo Wydziału, tel. 785 802 354 lub 785 802 351).

2. Wężła ciepłego:

Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy 1-funkcyjny o mocach wymienników ciepła:

- centralnego ogrzewania $Q_{co}=200\text{kW}_t$

Węzeł ciepły należy zaprojektować według „Wytycznych do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy SA”.

Zabezpieczenie wężła wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02414.

Połączenie wężła z przyłączem wykonać z rur stalowych z izolacją termiczną.

3. Instalacji wewnętrznych:

Wnioskodawca zobowiązany jest dostosować instalacje centralnego ogrzewania, wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną do współpracy z węzłem ciepłym.

Parametry obliczeniowe instalacji wewnętrznych: c.o. 70/50°C.

4. Miejsca zainstalowania:

a) regulatora różnicy ciśnień i przepływu nośnika ciepła dostarczanego do wężła ciepłego:

Na rurociągu powrotnym w części wysokich parametrów wężła ciepłego.

b) ciepłomierza:

Na rurociągu powrotnym (przetwornik przepływu) za pierwszym zaworem odcinającym przyłączy od wężła ciepłego w części wysokich parametrów. Ciepłomierz jest dostarczany i montowany przez WPEC w Legnicy SA w miejsce wstawki przygotowanej przez Wnioskodawcę.

Strona - 1 - z 2

c) wodomierza:

Na połączeniu rurociągu powrotnego wysokiej strony węzła ciepłego z rurociągiem powrotnym niskiej strony za wymiennikiem c.o. Wodomierz dostarcza i montuje WPEC w Legnicy SA w miejsce wstawki przygotowanej przez Wnioskodawcę.

5. Regulacji ilości ciepła dostarczanego do instalacji odbiorczych:

Za pomocą regulatora pogodowego będącego wyposażeniem węzła ciepłego.

6. Zdalnego rejestrowania i kontrolowania parametrów nośnika ciepła i ilości ciepła dostarczanego do węzła ciepłego oraz regulatora i wodomierza:

Za pomocą modułu telemetrycznego dostarczonego i zabudowanego przez WPEC w Legnicy SA.

7. Miejsca połączenia instalacji odbiorczych z przyłączem ciepłowniczym:

Węzeł ciepły.

V. Czynnik grzewczy:

1. Temperatura czynnika grzewczego w sieci ciepłowniczej:

— w okresie grzewczym: 130/70°C (zmiennie parametry w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego) - zakładane obniżenie temperatury wody dostarczanej do danego przyłącza wskutek strat ciepła podczas przesyłania $\Delta T_{20}=5^{\circ}\text{C}$.

2. Ciśnienie czynnika grzewczego w miejscu włączenia przyłącza do sieci ciepłowniczej:

— w okresie grzewczym: zasilanie/powrót 0,86/0,65 MPa

VI. Pomiar masy i energii czynnika grzewczego:

WPEC w Legnicy SA zakupi i zamontuje w obrębie węzła ciepłego układy regulacyjne i pomiarowo-rozliczeniowe: regulator różnicy ciśnień i przepływu, ciepłomierz i wodomierz.

VII. Pomieszczenie węzła ciepłego:

Wykonać zgodnie z „Wytycznymi do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy S. A.” oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.2002r Nr 75, poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

VIII. Uzgodnienia dokumentacji technicznej:

Wymagane uzgodnienie z WPEC w Legnicy SA dokumentacji technicznej węzła ciepłego w branży sanitarnej i elektrycznej (wersja papierowa i elektroniczna plik pdf).

IX. Warunek realizacji inwestycji przyłączeniowej:

brak

X. Warunek rozpoczęcia dostaw energii ciepłej:

Wykonanie z wynikiem pozytywnym odbioru technicznego węzła ciepłego wg zasad określonych w „Wytycznych do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy SA” oraz podpisanie Umowy sprzedaży ciepła.

XI. Pozostałe informacje:

Uzgodnienie dokumentacji projektowej oraz odbiór techniczny węzła ciepłego przez WPEC w Legnicy SA są odpłatne zgodnie z „Katalogiem zleceń/usług dodatkowych” stosowanym w WPEC w Legnicy SA.

XII. Ważność warunków przyłączenia:

W okresie 2 lat od dnia ich określenia.

PREZES ZARZĄDU

Tomasz Papasiuk

załączniki:

- Tabela regulacyjna sieci ciepłowniczej dla m. Głogowa z dn. 01.10.2022 r.,
- Taryfa dla ciepła WPEC w Legnicy S.A. z dn. 09 września 2024r.
- Wytyczne do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy S.A. (2017r.),
- Katalog zleceń/usług dodatkowych WPEC w Legnicy SA.

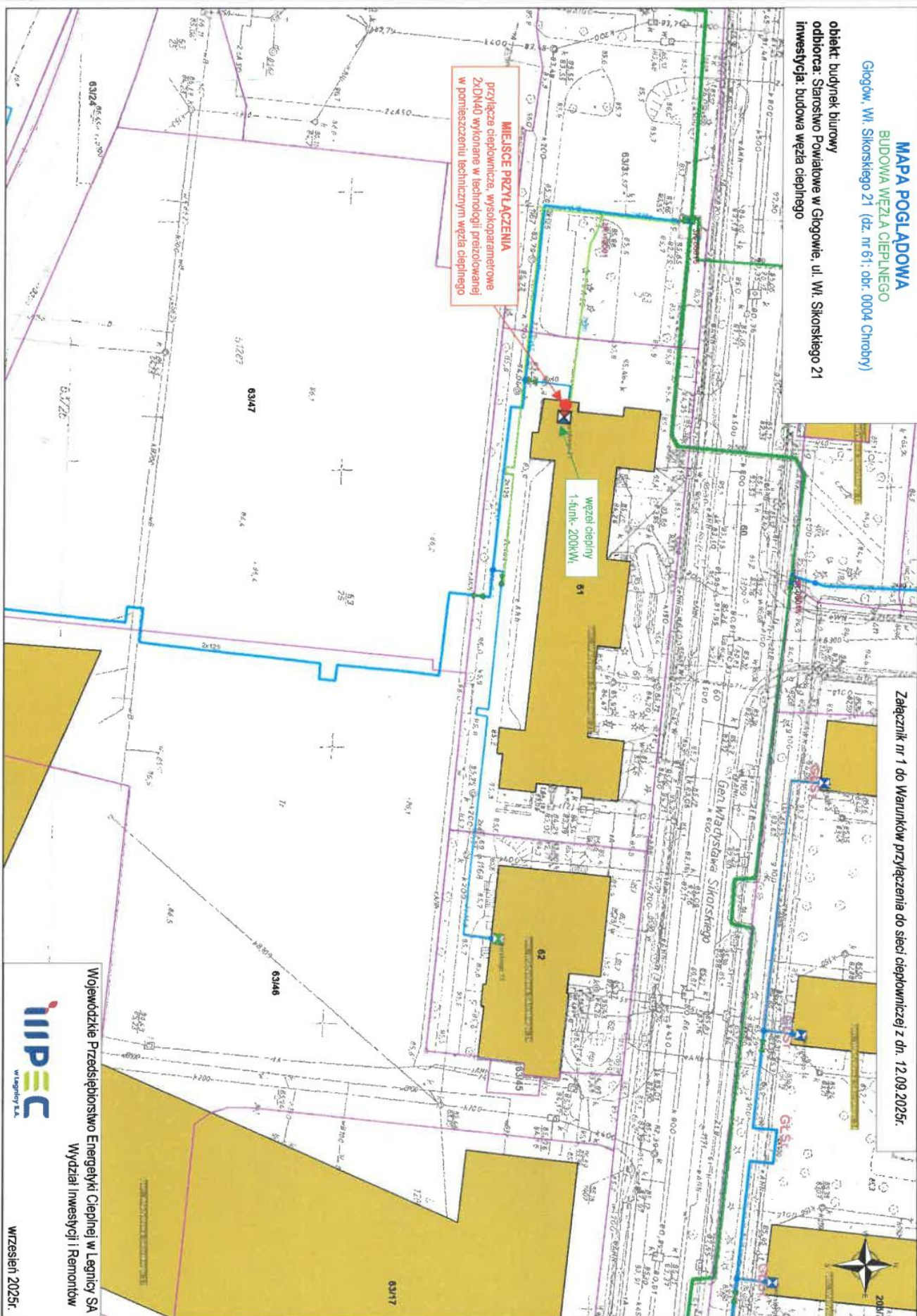
Legnica, dnia 12.09.2025r.

Strona - 2 - z 2

MAPA POGLĄDOWA
BUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO
 Głogów, Wł. Sikorskiego 21 (dz. nr 61; obr. 0004 Chrobry)

obiekt: budynek biurowy
 odbiorca: Starostwo Powiatowe w Głogowie, ul. Wł. Sikorskiego 21
 inwestycja: budowa węzła ciepłego

Załącznik nr 1 do Warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej z dn. 12.09.2025r.



inP
 w Legnicy S.A.

Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy SA
 Wydział Inwestycji i Remontów

Wzrzesień 2025r.

VI ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

1. WĘZEL CIEPLNY

Lp.	Nazwa	Typ		Dn	Ilość
W1	c.o. - płytowy lutowany		Po wymiany 0.9 m2 opór max 20 kPa		1
	Izolacja wymiennika	do CB30-34M(V22,V24)	3236000882		1
RE1	Regulator pogodowy		Z WYŚWIETLACZEM GRAFICZNYM		1
	Moduł				1
RE2	Czujnik temperatury zewnętrznej		-35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY		1
RE3	Czujnik temperatury c.o.		-50...+180°C; Pt1000; 80/mosiądz	15	2
RE5	Napęd elektryczny c.o.		230V/3 pkt.; 5827-A11		1
RE6	Zawór regulacyjny c.o.	kv-6,3		20	1
RE9	Termostat bezpieczeństwa c.o.		15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65, osłona 100 mm, opaska zaciskowa		1
PC3	Przetwornik ciśnienia powrót instalacji c.o.	MBS3000, 4-20mA	0-6 bar		1
PC2	Przetwornik ciśnienia sieć powrót	MBS3000, 4-20mA	0-10 bar		1
PC1	Przetwornik ciśnienia sieć zasilanie	MBS3200, 4-20mA	0-16 bar		1
	Moduł telemetryczny - poza dostawą (Dostawa i montaż WPEC LEGNICA)				1
RDP1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica)	KV-6,3, PN25	0,2-1 BAR, końcówki do spawania	20	1
imp.	Odcięcie rurki impulsowej	gwint	R250X003	15	1
POM1	Pompa c.o.	40-120 F	1x230V, PN6/10, 250	40	1
C1	Ciepłomierz główny - powrót - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica)	Qn-3,5	gwint, qp 3,5 m³/h, 260 mm X G1¼B (R1) PN16, tuleje do Pt500 65mm	25	1
NWP	Naczynie wzbiorcze membranowe	140l	6 bar, 70°C	25	1
SU	Złącze samoodcinające			25	1
ZB1	Zawór bezpieczeństwa c.o.		5 bar	25	1
UZ1	Wodomierz - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica)	10l/imp	61-3161011-A00	15	1
UZ2	Kryza dławiąca	5 mm		15	1
ZUZ	Zawór uzupełniania zładu	2128		15	1
P1	Manometry - strona instalacyjna	0-1,0MPa	M100 111.10.100	20x1,5	5
	Kurek manometryczny	fig. 528			5
P2	Manometry - strona sieciowa	0-1,6MPa	M100 111.10.100	20x1,5	4
	Kurek manometryczny	fig. 528			4
P3	Termometry - strona instalacyjna	0-120C	bimetaliczny	15	2
P4	Termometry - strona sieciowa	0-160C	bimetaliczny	15	2
ZS1	Odcięcie główne wężła	kołnierz	103 040X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	40	2
ZS4	Spusty i odpowietrzanie	spawany	100 015X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	15	4
ZS6	Spust filtrudmulnika	spawany	100 025X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	25	1
KP1	Króciec do płukania sieć	spawany	100 015X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	15	2
ZI1	Odcięcia c.o.	gwint	KP7/KFP7	65	2
ZI5	Spusty i odpowietrzanie	gwint	KPS1/KFC1	15	6
KP2	Króciec do płukania instalacja	gwint	KPS1/KFC1	15	2
ZZ3	Zawór zwrotny dla ukl. uzupełniania zładu	zzm gwint	ZZM1	15	1
O1	Str. sieciowa	FO2m	z izolacją	40	1
O2	Str. instalacyjna c.o.	f gwint 400 oczek	fig. 823 PN16	65	1
O5	Uzupełnianie zładu instalacyjnego	f gwint	F02	15	1
E1	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza	RM			1
I2	Izolacja termiczna	w folii PCV			1

Rura stalowa czarna wraz z izolacją z w płaszczu DN 40 20mb
Rura stalowa czarna wraz z izolacją z w płaszczu DN 65 14mb
Rura stalowa czarna wraz z izolacją z w płaszczu DN 25 12 mb

Wentylator wyciągowy o wydatku do 200 m3/h sprężu 200 Pa poborze prądu 125 W umieścić pod stropem pomieszczenia -1szt.
Remont pomieszczenia węzła zgodnie z rysunkiem Z3

2. POMPA CIEPŁA

Nr	Nazwa	ilość
A	Sterownik pomp ciepła obsługujący schemat	1
B	Sterownik Obiegów grzewczo chłodzący 1 pompa z 2x mieszacz ciepła obsługujący schemat - 3szt.	1
C	Sterownik Obiegów grzewczy 1 pompa z 1x mieszacz ciepła obsługujący schemat	1
1	Pompa ciepła typu Monoblock Rewersyjna z mocą chłodniczą do 150 kW mocą grzewczą do 114 kW przy -5 Pobór prądu dla Chłodzenia 53 kW dla grzania 53 kW EER=2,85 COP 2,15 , Max pobór prądu 130A z zabudowaną pompą obiegową oraz buforem 200l	1
2	Pompa ciepła typu Monoblock Rewersyjna z mocą chłodniczą do 150 kW mocą grzewczą do 114 kW przy -5 Pobór prądu dla Chłodzenia 53 kW dla grzania 53 kW EER=2,85 COP 2,15 , Max pobór prądu 130A z zabudowaną pompą obiegową oraz buforem 200l	1
3	Wymiennik ciepła 300 kW Zasilanie 5/10 na 7/12 spadek ciśnienia do 20 kPa, pow wymiany ciepła 54 m2	1
4a	Zawór bezpieczeństwa 1 1/4" 3 bar	2
	Zawór bezpieczeństwa 1 1/4" 5 bar	1
5	Naczynie przeponowe CT 300l 6 bar	1
6	Separator mikropęcherzy powietrza Dn 125	1
7	Pompa elektroniczna 80-180 N- V=55,0m3/h H=10mH2O, Pobór mocy P 1 : 2,2kW,	1
8	Bufor ciepła ze stali nierdzewnej 800l z izolacją z fizeliny 100mm grzanie/chłodzenie	2
9	Węzeł cieplny komplet o mocy 200 kW zestawianie zgodnie z częścią węzła	1
10	Pompa elektroniczna 65-150 F 50 Hz- V=25m3/h H=9mH2O, Pobór mocy P 1 : 1,3kW,	1
11	Zawór kołnierzowy trójdrogowy z siłownikiem 230 V Dn100	2
12	Pompa elektroniczna 65-150 F 50 Hz- V=25m3/h H=9mH2O, Pobór mocy P 1 : 1,3kW,	1
13	Zawór kołnierzowy trójdrogowy z siłownikiem 230 V Dn100	2
14	Pompa elektroniczna 32-100 50 Hz- V=3,5m3/h H=7mH2O, Pobór mocy P 1 : 0,2 kW,	1
15	Zawór trójdrogowy z siłownikiem 230 V Dn50	2
16	Pompa elektroniczna 32-100 50 Hz- V=3,5m3/h H=7mH2O, Pobór mocy P 1 : 0,2 kW,	1
17	Zawór trójdrogowy z siłownikiem 230 V Dn50	1
18	Podciśnieniowy separator owietrza, ciśnie do 4 bar nstalacji do 25 m3, temp. Pracy 0-90 o/C	1
19	Stacja uzdatniania wody wymiennikowni do 200 kW napełnianie do 2.5 m3/h	1
20	Naczynie przeponowe CO 600l 6 bar	1
21	Przepustnica między kołnierzowa z przekładnią Dn150	3
22	Filtr siatkowy kołnierzowy DN150 PN16	1
23	Zawór zwrotny kołnierzowy klapowy DN150 PN16	1
24	Przepustnica między kołnierzowa z przekładnią Dn100	20
25	Filtr siatkowy kołnierzowy DN100 PN16 -	4
26	Zawór zwrotny kołnierzowy klapowy DN100 PN16	4
27	Zawór odcinający DN50	16
28	Filtr siatkowy DN50 PN16	2
29	Zawór zwrotny klapowy DN50 PN16	2
30	Zawór odcinający DN32	4
31	Zawór odcinający DN25	5
32	Zawór antyskażeniowy CA ø25	1
33	Wodomierz z wyjściem mbus komplet DN15 2,5 m3/h	1
34	Pompa do glikolu przepływ do 300l/h porób prądu 300W	1
35	Rodzielacz Dn 200 z izolacją 2,4mb oraz podporami	2
36	Automatyczny odpowietrznik Dn15 z zaworem	18
37	Zawór spustowy Dn 20	12
38	Manometr z kurkiem i rurką manometryczną	18
39	Termometr	16

Rura Preizolowana Dn100 w płaszczu z blachy aluminiowej	60	m
Rura Czarna Dn200	2	m
Rura Czarna Dn 150	12	m
Rura Czarna Dn 100	8	m
Rura Dn 150 nierdzewna z izolacją	32	m
Rura Dn 100 nierdzewna z izolacją	24	m
Rura Dn 50 nierdzewna z izolacją	12	m
Rura Dn 32 nierdzewna z izolacją	18	m
Rura Stalowa Dn 65	30	m
Rura Stalowa Dn 50	14	m

3. OGRZEWANIE/CHODZENIE

Zestawienie rur i kształtek

Rura ze stali nierdzewnej łączone przez zaprasowanie

Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	18 x 1,0	90	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	22 x 1,2	700	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	28 x 1,2	550	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	35 x 1,5	176	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	42 x 1,5	85	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	54 x 1,5	130	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	76,1 x 2,0	95	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	88,9 x 2,0	62	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	108 x 2,0	164	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	168,3 x 2,0	50	m

Rury PP skroplin	25	700	m
Rury PP skroplin	50	130	m
Syfon suchy	50	6	
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka

Zawory termostatyczne i podpionowe

Wielofunkcyjny zawór 2d z siłownikiem (24 V) (DN10-32	10	6	szt.
Wielofunkcyjny zawór 2d z siłownikiem (24 V) (DN10-32	15	64	szt.
Wielofunkcyjny zawór 2d z siłownikiem(24 V) (DN10-32.	20	40	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem	32	6	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem	40	6	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem	50	8	szt.
Zawór ręczny regulacyjny z króćcem pomiarowym	15	110	szt.
Zawór ręczny regulacyjny z króćcem pomiarowym	20	6	szt.

Zawór ręczny regulacyjny z króćcem pomiarowym	25	7	szt.
Zawór ręczny regulacyjny z króćcem pomiarowym	32	7	szt.
Zawór ręczny regulacyjny z króćcem pomiarowym	50	1	szt.

Elementy spoza katalogów

Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów

Odpowietrznik prosty		135	szt.
----------------------	--	-----	------

Zestawienie grzejników

Elementy spoza katalogów

Odbiorniki o narzuconym oporze - Elementy spoza katalogów

Klimakonwektor ścienny o mocy Chłodniczej 2,0 kW, Mocy Grzewczej 1,8kW, sterownikiem przewodowym z wyjściem mbus. Zasilanie elektryczne 230V do 150 W, hałas do 39 dB (a)	48	szt.
Klimakonwektor ścienny o mocy Chłodniczej 2,5 kW, Mocy Grzewczej 2,2kW, sterownikiem przewodowym z wyjściem mbus. Zasilanie elektryczne 230V do 150 W, hałas do 39 dB (a)	21	szt.
Klimakonwektor ścienny o mocy Chłodniczej 3,0 kW, Mocy Grzewczej 2,8kW, sterownikiem przewodowym z wyjściem mbus. Zasilanie elektryczne 230V do 150 W, hałas do 39 dB (a)	5	szt.
Klimakonwektor ścienny o mocy Chłodniczej 3,5 kW, Mocy Grzewczej 3,0kW, sterownikiem przewodowym z wyjściem mbus. Zasilanie elektryczne 230V do 150 W, hałas do 39 dB (a)	34	szt.
Sterownik Centralny kilmakowektorów	1	szt.
Sterownik przewodowy kilmakowektorów ścienny	106	szt.

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych

Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 108 mm	64 mm	161	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	19 mm	90	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	19 mm	711	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	32 mm	557	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	32 mm	175	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	32 mm	85	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	64 mm	130	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 76 mm	64 mm	94	m
Otulina (kauczuk synt.), $\lambda(0^{\circ}\text{C})=0,033\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 89 mm	64 mm	62	m

Rura ze stali węglowej, ocynkowana łączona przez zaprasowanie złącz

Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	15 x 1,2	564	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	18 x 1,2	245	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	22 x 1,5	58	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	6	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	35 x 1,5	45	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	42 x 1,5	121	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	54 x 1,5	32	m
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka

Zestawienie zaworów i armatury

Zawory termostatyczne i podpionowe

Zawór odcinający grzejnikowy prosty	15	55	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem	15	14	szt.

Zawór odcinający z odwodnieniem	20	10	szt.
Zawór odcinający z odwodnieniem	40	2	szt.
Zawór dynamiczny termostatyczny , reg. Ciśnienie prosty, z głowicą gazową	10	55	szt.

Głowice/Siłowniki - zawory termostatyczne i podpionowe

Głowica termostatyczna, czujnik wbudowany, wzmacniony		55	szt.
---	--	----	------

Elementy spoza katalogów

Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów

Odpowietrznik prosty		25	szt.
----------------------	--	----	------

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
---------	--------	--------	--------	-------	-----------

Zestawienie grzejników

GRZEJNIK PŁYTOWY BOCZNE ZASILANY DOBRANY DLA PARAMETRU 70/50

Grzejniki lewe płytowe boczno zasilane 10 bar 105 stopni

GP_bz 22/500	500	400	105	1	szt.
GP_bz 22/500	500	600	105	3	szt.
GP_bz 22/500	500	720	105	1	szt.
GP_bz 22/500	500	800	105	2	szt.
GP_bz 22/500	500	920	105	1	szt.
GP_bz 22/900	900	400	105	1	szt.
GP_bz 33/500	500	1120	166	1	szt.
GP_bz 33/500	500	1320	166	1	szt.
GP_bz 33/900	900	1320	166	1	szt.

Grzejniki prawe płytowe boczno zasilane 10 bar 105 stopni

GP_bz 21S/900	900	800	80	2	szt.
GP_bz 22/500	500	520	105	1	szt.
GP_bz 22/500	500	720	105	2	szt.
GP_bz 22/500	500	800	105	1	szt.
GP_bz 22/500	500	920	105	2	szt.
GP_bz 22/500	500	1000	105	1	szt.
GP_bz 22/500	500	1120	105	12	szt.
GP_bz 22/500	500	1200	105	7	szt.
GP_bz 33/500	500	1320	166	1	szt.
GP_bz 33/500	500	1400	166	1	szt.
GP_bz 33/900	900	800	166	5	szt.

GRZEJNIK PŁYTOWY BOCZNE ZASILANY DOBRANY DLA PARAMETRU 70/50 ocynk.

Grzejniki prawe płytowe boczno zasilane 10 bar 105 stopni ocynk.

22_GP_bz500o	500	400	105	1	szt.
22_GP_bz500o	500	520	105	1	szt.
22_GP_bz500o	500	800	105	4	szt.
22_GP_bz500o	500	920	105	1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie izolacji			
Katalog izolacji standardowych			
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	25 mm	267	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	204	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	25	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	32	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	5	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	45	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	50 mm	122	m
Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	60 mm	31	m

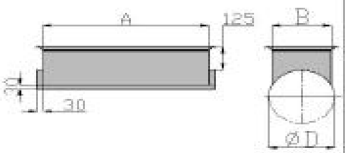
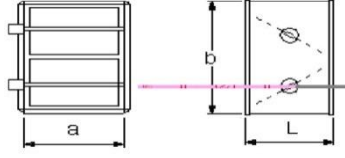
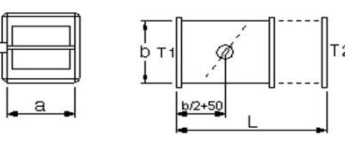
4. WENTYLACJA MECHANICZNA

SYSTEM KANAŁÓW OKRĄGLYCH	
ød – średnica ką – wielkość kąta	Kolano-ød-kąt
ød – średnica	Przepustnica regulacyjna-ød
ød – średnica	Pokrywa rewizyjna-ød
ød – średnica l-długość	Przewód elastyczny-ød-l
ød – średnica	Króciec łączący-ød
ød – średnica	Nypel-ød
ød1 – średnica ød2 – średnica	Kołnierz siodłowy-ød1-□ød2
ød1 – średnica ød2 – średnica	Redukcja tłoczona żeńska-ød1-□ød2
ød1 – średnica ød2 – średnica	Redukcja tłoczona męska-ød1-□ød2
ød – średnica l-długość	Kanał wentylacyjny z blachy ocynkowanej-okrągły-ød-l
ød1 – średnica ød2 – średnica	Trójnik-ød1-ød2
ød – średnica	Zakończenie kanału-ød

SYSTEM KANAŁÓW PROSTOKĄTNYCH

	Prześciółka-a-b-ød-e-h-L
--	--------------------------

	<p>Redukcja-a-b-c-d-e-h-L</p>
	<p>Kolano-a1-b-a2</p>
	<p>Łuk-a1-b-a2-kąt</p>
	<p>Odsadzka-a1-b-S-L</p>
	<p>Trójnik-a1-a2-a3-b-L1-L2-L3</p>
	<p>Kanał-a-b-l</p>
	<p>Dekiel-a-b</p>
	<p>Króciec na kanał prostokątny-a-b-125</p>

	Króciec kanałokrągły-a-b-125
	Przepustnica wielopłaszczyznowa-a-b-L
	Przepustnica jednopłaszczyznowa-a-b-L
a – szerokość b-wysokość l-długość	Tłumik hałasu-a-b-l
a – szerokość b-wysokość	Kłaparewizyjna-a-b
a – szerokość b-wysokość	Kratkawentylacyjna-a-b
a – szerokość b-wysokość	Czerpnia/wyrzutnia ścienna-a-b

Kratki wywiewne i nawiewne

Kratki wywiewne +przepustnica regulacyjna 200-100

3
0

Kratki nawiewne z regulowanymi łopatkami +przepustnica regulacyjna 200-100

2
3

Kratki nawiewne z regulowanymi łopatkami +przepustnica regulacyjna 200-100

5

Czerpnie Wyrzutnie

Czerpnia okrągła Ø800 ozdobna montowana w miejscu istniejącego okna dostosować do kształtu istniejącego okna

1

WYRZUTNIA PROSTOKATNA WDP B 600X600 CP

1

Centrala Wentylacyjna i wentylatory

Central z przeciw prądowym wymiennikiem ciepła o wydatku do 3100 m³/h spręż do 350 sprawność odzysku do 92% z nagrzewnicą wodną wtórną moc do 20 kW waga około 280 kg

1

Izolacja

Wełna mineralna o grub 30 mm w płaszczu z foli Alu

1
9

Wełna mineralna o grub 60 mm o odporności ogniowej EiS60

7
2
3
2

Kłapa P.POŻ

Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 300x250 z podstawą pod siłownik

4

Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 500x250 z podstawą pod siłownik

1

Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 600x250 z podstawą pod siłownik

1

Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 600x350 z podstawą pod siłownik

2

Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 600x400 z podstawą pod silownik	4
Tłumiki prostokątne	
TŁUMIK Prostokątne 600X450 L=1000MM	2
Elementy okrągłe	
Kolano okrągłe Ø100 60	2
Kolano okrągłe Ø100 90	4
Kolano okrągłe Ø125 30	1
Kolano okrągłe Ø125 45	3
Kolano okrągłe Ø125 90	2
	1
Kolano okrągłe Ø150 90	6
Kolano okrągłe Ø160 45	7
Kolano okrągłe Ø160 60	4
Kolano okrągłe Ø160 90	9
Kolano okrągłe Ø200 45	8
Kolano okrągłe Ø200 60	4
Kolano okrągłe Ø200 90	4
Zaślepka okrągła zrew, Ø 100	9
Zaślepka okrągła zrew, Ø 125	1
	2
Zaślepka okrągła zrew, Ø 160	2
Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 125	3
Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 160	3
Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 200	1
	0
Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 800	1
Mufa Ø100	2
Mufa Ø125	4
Mufa Ø160	1
Mufa Ø200	3
Nypel Ø 100	2
Nypel Ø 125	7
Nypel Ø 150	1
Nypel Ø 160	6
Nypel Ø 200	8
Kołnierz okrągły na kanał okrągły Ø 125 100	1
Redukcja okrągła/okrągła Ø 125 100	1
Redukcja okrągła/okrągła Ø 160 100	1
Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 160	2
Redukcja okrągła/okrągła Ø 125 100	3
Redukcja okrągła/okrągła Ø 150 100	1
Redukcja okrągła/okrągła Ø 150 125	1
Redukcja okrągła/okrągła Ø 160 100	1
Redukcja okrągła/okrągła Ø 160 125	9
Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 125	2
Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 150	2
Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 160	5
Trójnik okrągły Ø 125 100	1
Trójnik okrągły Ø 160 160	2
Trójnik okrągły Ø 200 125	1
Trójnik okrągły Ø 200 200	1
Przepustnice okrągłe	
Przepustnica regulująca okrągła Ø100	2
Przepustnica regulująca okrągła Ø125	5
Przepustnica regulująca okrągła Ø160	6
Przepustnica regulująca okrągła Ø200	1
	0

Kanały okrągłe

Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 3000

Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 3000

Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 3000

Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 3000

Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 3000

Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 800 3000

8
2
0
5
1
6
1
5
1

Produkt	ilość	V1	V2	V3	A	B	C	D	E	Pow.
Przepustnica wielopłaszczyznowa prostokątna 300-250-115	1	300	250	115	0	0	0	0	0	0,13
Przepustnica wielopłaszczyznowa prostokątna 300-250-115	1	300	250	115	0	0	0	0	0	0,13
Kolano prostokątne 250-400-47	2	250	400	250	15	100	25	25	0	0,53
Kolano prostokątne 600-250-94	2	600	250	600	30	100	25	25	0	1,50
Kolano prostokątne 500-250-141	2	500	250	500	45	100	25	25	0	1,19
Kolano prostokątne 250-400-141	2	250	400	250	45	100	25	25	0	0,62
Kolano prostokątne 250-300-141	2	250	300	250	45	100	25	25	0	0,53
Kolano prostokątne 250-300-141	2	250	300	250	45	100	25	25	0	0,53
Kolano prostokątne 600-400-188	2	600	400	600	60	100	25	25	0	3,21
Kolano prostokątne 400-600-188	2	400	600	400	60	100	25	25	0	2,37
Kolano prostokątne 400-600-283	1	400	600	400	90	100	25	25	0	1,37
Kolano prostokątne 250-300-283	5	250	300	250	90	100	25	25	0	2,89
Kolano prostokątne 250-1000-283	1	250	1000	250	90	100	25	25	0	1,31
Kolano prostokątne 400-600-283	1	400	600	400	90	100	25	25	0	1,37
Kolano prostokątne 600-400-283	1	600	400	600	90	100	25	25	0	1,78
Kolano prostokątne 350-600-283	1	350	600	350	90	100	25	25	0	1,20
Kolano prostokątne 350-600-283	1	350	600	350	90	100	25	25	0	1,20
Kolano prostokątne 300-250-283	2	300	250	300	90	100	25	25	0	1,27
Kolano prostokątne 300-250-283	2	300	250	300	90	100	25	25	0	1,27
Kolano prostokątne 250-600-283	2	250	600	250	90	100	25	25	0	1,78
Kolano prostokątne 250-500-283	2	250	500	250	90	100	25	25	0	1,58
Kolano prostokątne 250-300-283	4	250	300	250	90	100	25	25	0	2,31
Kolano prostokątne 450-600-283	1	450	600	450	90	100	25	25	0	1,54
Redukcja prostokątna 500-350-500-250-0--50-250	1	500	350	500	250	250	20	0	50	0,42
Redukcja prostokątna 500-250-300-250--100-0-250	1	500	250	300	250	250	20	100	0	0,38
Redukcja prostokątna 600-250-300-250--150-0-300	1	600	250	300	250	300	20	150	0	0,51
Redukcja prostokątna 600-450-600-350-0--83-300	1	600	450	600	350	300	20	0	83	0,63
Redukcja prostokątna 600-600-600-400-0--100-300	1	600	600	600	400	300	20	0	100	0,72
Redukcja prostokątna 600-450-600-400--24--25-300	1	600	450	600	400	300	20	24	25	0,63
Redukcja prostokątna 1000-250-600-400--200-75-500	1	1000	250	600	400	500	20	200	-75	1,25
Redukcja prostokątna 250-500-250-500-0-0-500	1	250	500	250	500	500	20	0	0	0,75
Redukcja prostokątna 420-650-400-600--10--25-300	1	420	650	400	600	300	20	10	25	0,64
Redukcja prostokątna 420-650-400-600--10--25-300	1	420	650	400	600	300	20	10	25	0,64
Redukcja prostokątna 420-650-400-600--10--25-300	1	420	650	400	600	300	20	10	25	0,64
Redukcja prostokątna 420-650-400-600--10--25-300	1	420	650	400	600	300	20	10	25	0,64
Redukcja prostokątna 600-450-350-600--125-150-300	1	600	450	350	600	300	20	125	-150	0,63
Zaślepka prostokątna 350-600	1	350	600	0	0	0	0	0	0	0,21
Zaślepka prostokątna 600-400	1	600	400	0	0	0	0	0	0	0,24
Zaślepka prostokątna 400-250	1	400	250	0	0	0	0	0	0	0,10
Zaślepka prostokątna 350-600	1	350	600	0	0	0	0	0	0	0,21
Zaślepka prostokątna 300-250	2	300	250	0	0	0	0	0	0	0,15
Zaślepka prostokątna 250-400	1	250	400	0	0	0	0	0	0	0,10

Zaślepka prostokątna 250-200	1	250	200	0	0	0	0	0	0,05
Zaślepka prostokątna 250-1000	1	250	1000	0	0	0	0	0	0,25
Zaślepka prostokątna 300-250	1	300	250	0	0	0	0	0	0,07
Redukcja prostokątna/okrągła300-250-160-70-45-250	1	300	250	160	250	22	70	45	0,28
Kanał Prostokątny 300-250-1250	16	300	250	1250	0	0	0	0	22,00
Kanał Prostokątny 300-250-100	1	300	250	100	0	0	0	0	0,11
Kanał Prostokątny 300-250-1059	1	300	250	1058	0	0	0	0	1,16
Kanał Prostokątny 300-250-1135	1	300	250	1135	0	0	0	0	1,25
Kanał Prostokątny 300-250-1208	1	300	250	1208	0	0	0	0	1,33
Kanał Prostokątny 300-250-1235	1	300	250	1235	0	0	0	0	1,36
Kanał Prostokątny 300-250-100	1	300	250	100	0	0	0	0	0,11
Kanał Prostokątny 300-250-1250	1	300	250	1250	0	0	0	0	1,38
Kanał Prostokątny 250-300-644	1	250	300	643	0	0	0	0	0,71
Kanał Prostokątny 300-250-145	1	300	250	145	0	0	0	0	0,16
Kanał Prostokątny 300-250-145	1	300	250	145	0	0	0	0	0,16
Kanał Prostokątny 300-250-651	1	300	250	650	0	0	0	0	0,72
Kanał Prostokątny 300-250-1250	16	300	250	1250	0	0	0	0	22,00
Kanał Prostokątny 250-400-743	1	250	400	743	0	0	0	0	0,97
Kanał Prostokątny 250-300-735	1	250	300	735	0	0	0	0	0,81
Kanał Prostokątny 250-300-656	1	250	300	656	0	0	0	0	0,72
Kanał Prostokątny 250-300-376	1	250	300	375	0	0	0	0	0,41
Kanał Prostokątny 250-300-236	1	250	300	236	0	0	0	0	0,26
Kanał Prostokątny 250-300-145	1	250	300	145	0	0	0	0	0,16
Kanał Prostokątny 250-300-1250	5	250	300	1250	0	0	0	0	6,88
Kanał Prostokątny 250-300-1250	5	250	300	1250	0	0	0	0	6,88
Kanał Prostokątny 250-200-1452	1	250	200	1452	0	0	0	0	1,31
Kanał Prostokątny 250-1000-943	1	250	1000	943	0	0	0	0	2,36
Kanał Prostokątny 250-1000-339	1	250	1000	339	0	0	0	0	0,85
Kanał Prostokątny 1000-250-507	1	1000	250	506	0	0	0	0	1,27
Kanał Prostokątny 300-250-515	1	300	250	515	0	0	0	0	0,57
Kanał Prostokątny 250-300-686	1	250	300	685	0	0	0	0	0,75
Kanał Prostokątny 600-400-108	1	600	400	108	0	0	0	0	0,22
Kanał Prostokątny 600-250-1031	1	600	250	1031	0	0	0	0	1,75
Kanał Prostokątny 600-250-1155	1	600	250	1155	0	0	0	0	1,96
Kanał Prostokątny 600-250-1250	11	600	250	1250	0	0	0	0	23,38
Kanał Prostokątny 600-250-1250	1	600	250	1250	0	0	0	0	2,13
Kanał Prostokątny 600-250-1250	1	600	250	1250	0	0	0	0	2,13
Kanał Prostokątny 600-250-155	1	600	250	155	0	0	0	0	0,26
Kanał Prostokątny 600-250-234	1	600	250	233	0	0	0	0	0,40
Kanał Prostokątny 600-350-746	1	600	350	745	0	0	0	0	1,42
Kanał Prostokątny 300-250-367	1	300	250	366	0	0	0	0	0,40
Kanał Prostokątny 600-350-906	1	600	350	906	0	0	0	0	1,72
Kanał Prostokątny 600-400-100	1	600	400	100	0	0	0	0	0,20
Kanał Prostokątny 600-250-1011	1	600	250	1010	0	0	0	0	1,72
Kanał Prostokątny 600-400-106	1	600	400	105	0	0	0	0	0,21
Kanał Prostokątny 600-250-496	1	600	250	495	0	0	0	0	0,84
Kanał Prostokątny 600-400-1268	1	600	400	1268	0	0	0	0	2,54
Kanał Prostokątny 600-400-1820	1	600	400	1819	0	0	0	0	3,64
Kanał Prostokątny 600-400-238	1	600	400	237	0	0	0	0	0,48
Kanał Prostokątny 600-400-300	1	600	400	300	0	0	0	0	0,60
Kanał Prostokątny 600-400-300	1	600	400	300	0	0	0	0	0,60
Kanał Prostokątny 600-400-401	1	600	400	400	0	0	0	0	0,80
Kanał Prostokątny 600-450-209	1	600	450	208	0	0	0	0	0,44
Kanał Prostokątny 600-450-378	1	600	450	378	0	0	0	0	0,79
Kanał Prostokątny 600-450-894	1	600	450	894	0	0	0	0	1,88
Kanał Prostokątny 600-600-1250	1	600	600	1250	0	0	0	0	3,00
Kanał Prostokątny 600-600-750	1	600	600	750	0	0	0	0	1,80
Kanał Prostokątny 600-400-100	1	600	400	100	0	0	0	0	0,20

Kanał Prostokątny 300-250-950	1	300	250	950	0	0	0	0	0	1,04
Kanał Prostokątny 300-250-651	1	300	250	650	0	0	0	0	0	0,72
Kanał Prostokątny 300-250-755	1	300	250	755	0	0	0	0	0	0,83
Kanał Prostokątny 600-350-904	1	600	350	903	0	0	0	0	0	1,72
Kanał Prostokątny 300-250-826	1	300	250	825	0	0	0	0	0	0,91
Kanał Prostokątny 500-350-868	1	500	350	868	0	0	0	0	0	1,48
Kanał Prostokątny 350-600-100	1	350	600	100	0	0	0	0	0	0,19
Kanał Prostokątny 350-600-331	1	350	600	330	0	0	0	0	0	0,63
Kanał Prostokątny 400-250-161	1	400	250	161	0	0	0	0	0	0,21
Kanał Prostokątny 400-250-266	1	400	250	265	0	0	0	0	0	0,35
Kanał Prostokątny 400-250-500	1	400	250	499	0	0	0	0	0	0,65
Kanał Prostokątny 400-250-959	1	400	250	959	0	0	0	0	0	1,25
Kanał Prostokątny 400-250-996	1	400	250	996	0	0	0	0	0	1,30
Kanał Prostokątny 420-650-100	1	420	650	100	0	0	0	0	0	0,21
Kanał Prostokątny 500-250-1250	1	500	250	1250	0	0	0	0	0	1,88
Kanał Prostokątny 420-650-100	1	420	650	100	0	0	0	0	0	0,21
Kanał Prostokątny 500-250-545	1	500	250	544	0	0	0	0	0	0,82
Kanał Prostokątny 500-250-2211	1	500	250	2210	0	0	0	0	0	3,32
Kanał Prostokątny 500-250-157	1	500	250	157	0	0	0	0	0	0,24
Kanał Prostokątny 300-250-807	1	300	250	807	0	0	0	0	0	0,89
Kanał Prostokątny 500-250-1250	1	500	250	1250	0	0	0	0	0	1,88
Kanał Prostokątny 500-250-1250	10	500	250	1250	0	0	0	0	0	18,75
Kanał Prostokątny 500-250-1191	1	500	250	1191	0	0	0	0	0	1,79
Kanał Prostokątny 450-600-897	1	450	600	896	0	0	0	0	0	1,88
Kanał Prostokątny 420-650-100	1	420	650	100	0	0	0	0	0	0,21
Kanał Prostokątny 420-650-100	1	420	650	100	0	0	0	0	0	0,21
Kanał Prostokątny 500-250-155	1	500	250	155	0	0	0	0	0	0,23
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 600-250-100-350	1	250	600	350	100	0	0	0	0	0,27
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 450-600-100-700	1	600	450	700	100	0	0	0	0	0,33
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 250-400-100-500	1	400	250	500	100	0	0	0	0	0,21
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 500-350-100-450	1	350	500	450	100	0	0	0	0	0,27
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 250-300-100-400	1	300	250	400	100	0	0	0	0	0,18
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 400-250-100-350	1	250	400	350	100	0	0	0	0	0,21
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 200-250-100-350	1	250	200	350	100	0	0	0	0	0,16
Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 250-300-100-400	1	300	250	400	100	0	0	0	0	0,18
Przejście Dachowe szczelne systemowe 600-600-1000	1	600	600	1000	300	51	0	0	0	2,40
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-200-100	6	200	100	200	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-100-100	4	200	100	100	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-100-100	5	200	100	100	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-125-100	8	200	100	125	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-125-100	9	200	100	125	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-150-100	2	200	100	150	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-150-100	1	200	100	150	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-160-100	6	200	100	160	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-160-100	8	200	100	160	100	0	0	0	0	0,00
Króciec prostokątny na kanał okrągły 200-100-200-100	9	200	100	200	100	0	0	0	0	0,00

N1-W1	0	Central z przeciw prądowym wymiennikiem ciepła o wydatku do 3100 m3/h spręż do 350 sprawność odzysku do 92% z nagrzewnicą wodną wtórną moc do 20 kW waga około 280 kg								
N1-W1	1	Kanał Prostokątny 420-650-100								4
N1-W1	2	Redukcja prostokątna 420-650-400-600--10--25-300								4
N1-W1	3	Kanał Prostokątny 600-400-300								2
N1-W1	4	Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 600x400 z podstawą pod siłownik								4
N1-W1	5	Kanał Prostokątny 600-400-1268								1
N1-W1	6	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 450-600-100-700								1
N1-W1	7	Kanał Prostokątny 450-600-897								1
N1-W1	8	TŁUMIK TAP 600X450 L=1000MM								2

N1-W1	9	Kanał Prostokątny 600-450-378	1
N1-W1	10	Redukcja prostokątna 600-450-600-350-0--83-300	1
N1-W1	11	Kanał Prostokątny 350-600-100	1
N1-W1	12	Kolano prostokątne 350-600-283	2
N1-W1	13	Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 600x350 z podstawą pod siłownik	2
N1-W1	14	Kanał Prostokątny 600-350-904	1
N1-W1	15	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 500-350-100-450	1
N1-W1	16	Kanał Prostokątny 500-350-868	1
N1-W1	17	Redukcja prostokątna 500-350-500-250-0--50-250	1
N1-W1	18	Kolano prostokątne 500-250-141	2
N1-W1	19	Kanał Prostokątny 500-250-545	1
N1-W1	20	Kanał Prostokątny 500-250-2211	1
N1-W1	21	Kanał Prostokątny 500-250-1250	1
			0
N1-W1	22	Kanał Prostokątny 500-250-1250	1
N1-W1	23	Redukcja prostokątna 250-500-250-500-0-0-500	1
N1-W1	24	Kolano prostokątne 250-500-283	2
N1-W1	25	Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 500x250 z podstawą pod siłownik	1
N1-W1	26	Kanał Prostokątny 500-250-155	1
N1-W1	27	Kanał Prostokątny 500-250-157	1
N1-W1	28	Kanał Prostokątny 500-250-1191	1
N1-W1	29	Kanał Prostokątny 500-250-1250	1
N1-W1	30	Redukcja prostokątna 500-250-300-250--100-0-250	1
N1-W1	31	Kanał Prostokątny 300-250-1059	1
N1-W1	32	Kanał Prostokątny 300-250-1250	1
			3
N1-W1	33	Kolano prostokątne 300-250-283	4
N1-W1	34	Kanał Prostokątny 300-250-367	1
N1-W1	35	Kanał Prostokątny 250-300-376	1
N1-W1	36	Kanał Prostokątny 250-300-1250	1
			0
N1-W1	37	Kanał Prostokątny 250-300-686	1
N1-W1	38	Kolano prostokątne 250-300-141	4
N1-W1	39	Kanał Prostokątny 300-250-145	2
N1-W1	40	Kanał Prostokątny 300-250-100	2
N1-W1	41	Kolano prostokątne 250-300-283	9
N1-W1	42	Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 300x250 z podstawą pod siłownik	4
N1-W1	43	Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 160	3
N1-W1	44	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 167	1
N1-W1	45	Przepustnica regulująca okrągła Ø160	6
N1-W1	46	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 240	1
N1-W1	47	Kolano okrągłe Ø160 90	9
N1-W1	48	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 139	3
N1-W1	49	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 740	1
N1-W1	50	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 258	1
N1-W1	51	Kolano okrągłe Ø160 45	7
N1-W1	52	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 151	1
N1-W1	53	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 1481	1
N1-W1	54	Nypel Ø 160	6
N1-W1	55	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 1200	2
N1-W1	56	Króciec prostokątny na kanał okrągły -200-100-160-100	1
			4
N1-W1	57	Kratki nawiewne z regulowanymi łopatkami +przepustnica regulacyjna 200-100	2
			3
N1-W1	58	Redukcja okrągła/okrągła Ø 160 125	9
N1-W1	59	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 2335	1
N1-W1	60	Kolano okrągłe Ø125 45	3
N1-W1	61	Mufa Ø125	4
N1-W1	62	Kolano okrągłe Ø125 90	2
			1
N1-W1	63	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 493	1

N1-W1	64	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 2226	1
N1-W1	65	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 458	1
N1-W1	66	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 909	1
N1-W1	67	Króciec prostokątny na kanał okrągły -200-100-125-100	1
			7
N1-W1	68	Zaślepka okrągła zrew, Ø 125	1
			2
N1-W1	69	Kanał Prostokątny 300-250-1208	1
N1-W1	70	Kanał Prostokątny 300-250-651	1
N1-W1	71	Kanał Prostokątny 300-250-651	1
N1-W1	72	Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 200	1
			0
N1-W1	73	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 160	1
N1-W1	74	Przepustnica regulująca okrągła Ø200	1
			0
N1-W1	75	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 2166	1
N1-W1	76	Króciec prostokątny na kanał okrągły -200-100-200-100	1
			5
N1-W1	77	Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 150	2
N1-W1	78	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 602	1
N1-W1	79	Kolano okrągłe Ø150 90	6
N1-W1	80	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 2337	2
N1-W1	81	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 959	1
N1-W1	82	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 727	1
N1-W1	83	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 2950	1
N1-W1	84	Króciec prostokątny na kanał okrągły -200-100-150-100	3
N1-W1	85	Nypel Ø 150	1
N1-W1	86	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 150 716	1
N1-W1	87	Redukcja okrągła/okrągła Ø 150 100	1
N1-W1	88	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 768	1
N1-W1	89	Kolano okrągłe Ø100 90	4
N1-W1	90	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 1669	1
N1-W1	91	Króciec prostokątny na kanał okrągły -200-100-100-100	9
N1-W1	92	Kratki wywiewne +przepustnica regulacyjna200-100	3
			0
N1-W1	93	Zaślepka okrągła zrew, Ø 100	9
N1-W1	94	Zaślepka prostokątna 300-250	3
N1-W1	95	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 166	1
N1-W1	96	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 325	1
N1-W1	97	Nypel Ø 200	8
N1-W1	98	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 2915	1
N1-W1	99	Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 160	5
N1-W1	100	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1171	1
N1-W1	101	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 193	1
N1-W1	102	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 354	1
N1-W1	103	Trójnik okrągły Ø 160 160	2
N1-W1	104	Mufa Ø160	1
N1-W1	105	Redukcja okrągła/okrągła Ø 160 100	1
N1-W1	106	Mufa Ø100	2
N1-W1	107	Kolano okrągłe Ø100 60	2
N1-W1	108	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 150	1
N1-W1	109	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 1258	1
N1-W1	110	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 2304	1
N1-W1	111	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 154	1
N1-W1	112	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1253	1
N1-W1	113	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 521	1
N1-W1	114	Nypel Ø 125	7
N1-W1	115	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 3000	4
N1-W1	116	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 250-300-100-400	2
N1-W1	117	Kanał Prostokątny 250-300-236	1
N1-W1	118	Kanał Prostokątny 300-250-515	1

N1-W1	119	Przepustnica wielopłaszczyznowa prostokątna 300-250-115	2
N1-W1	120	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 194	1
N1-W1	121	Kolano okrągłe Ø200 90	4
N1-W1	122	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 97	4
N1-W1	123	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 446	1
N1-W1	124	Kratki nawiewne z regulowanymi łopatkami +przepustnica regulacyjna 200-100	5
N1-W1	125	Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 160	2
N1-W1	126	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 2759	1
N1-W1	127	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 1056	1
N1-W1	128	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 463	2
N1-W1	129	Redukcja okrągła/okrągła Ø 125 100	3
N1-W1	130	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 100 3000	2
N1-W1	131	Nypel Ø 100	2
N1-W1	132	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 100 1452	2
N1-W1	133	Kanał Prostokątny 300-250-755	1
N1-W1	134	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 198	1
N1-W1	135	Kolano okrągłe Ø200 45	8
N1-W1	136	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 183	1
N1-W1	137	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 153	1
N1-W1	138	Kolano okrągłe Ø200 60	4
N1-W1	139	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 3000	6
N1-W1	140	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 651	1
N1-W1	141	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 3000	4
N1-W1	142	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 2108	2
N1-W1	143	Zaślepka okrągła zrew, Ø 160	2
N1-W1	144	Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 125	3
N1-W1	145	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 155	1
N1-W1	146	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 125	1
N1-W1	147	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 97	1
N1-W1	148	Przepustnica regulująca okrągła Ø125	5
N1-W1	149	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 522	1
N1-W1	150	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 967	1
N1-W1	151	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 250-400-100-500	1
N1-W1	152	Kanał Prostokątny 400-250-500	1
N1-W1	153	Kolano prostokątne 250-400-47	2
N1-W1	154	Kanał Prostokątny 400-250-161	1
N1-W1	155	Kanał Prostokątny 400-250-996	1
N1-W1	156	Kolano prostokątne 250-400-141	2
N1-W1	157	Kanał Prostokątny 400-250-266	1
N1-W1	158	Kanał Prostokątny 400-250-959	1
N1-W1	159	Mufa Ø200	3
N1-W1	160	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 702	1
N1-W1	161	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 1433	1
N1-W1	162	Trójnik okrągły Ø 200 125	1
N1-W1	163	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 473	1
N1-W1	164	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 876	1
N1-W1	165	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 693	1
N1-W1	166	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 1444	1
N1-W1	167	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 2194	1
N1-W1	168	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 2995	1
N1-W1	169	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 518	1
N1-W1	170	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 139	1
N1-W1	171	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 739	1
N1-W1	172	Zaślepka prostokątna 400-250	1
N1-W1	173	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 200-250-100-350	1
N1-W1	174	Kanał Prostokątny 250-200-1452	1
N1-W1	175	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 250	1
N1-W1	176	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 1190	1

N1-W1	177	Redukcja okrągła/okrągła Ø 200 125	2
N1-W1	178	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 636	1
N1-W1	179	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 1154	1
N1-W1	180	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 2605	1
N1-W1	181	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 100 1678	1
N1-W1	182	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 171	1
N1-W1	183	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 1323	1
N1-W1	184	Zaślepka prostokątna 250-200	1
N1-W1	185	Zaślepka prostokątna 350-600	2
N1-W1	186	Zaślepka prostokątna 600-400	1
N1-W1	187	Kanał Prostokątny 600-400-1820	1
N1-W1	188	Redukcja prostokątna 600-450-600-400--24--25-300	1
N1-W1	189	Kolano prostokątne 450-600-283	1
N1-W1	190	Kanał Prostokątny 600-450-894	1
N1-W1	191	Kanał Prostokątny 600-450-209	1
N1-W1	192	Redukcja prostokątna 600-450-350-600--125-150-300	1
N1-W1	193	Kanał Prostokątny 350-600-331	1
N1-W1	194	Kanał Prostokątny 600-350-746	1
N1-W1	195	Kanał Prostokątny 600-350-906	1
N1-W1	196	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 400-250-100-350	1
N1-W1	197	Kanał Prostokątny 250-400-743	1
N1-W1	198	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 286	1
N1-W1	199	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 2504	1
N1-W1	200	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 150 605	1
N1-W1	201	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 150 1159	1
N1-W1	202	Redukcja okrągła/okrągła Ø 150 125	1
N1-W1	203	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 1680	1
N1-W1	204	Zaślepka prostokątna 250-400	1
N1-W1	205	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 113	1
N1-W1	206	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 830	1
N1-W1	207	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 180	1
N1-W1	208	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 259	1
N1-W1	209	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 188	2
N1-W1	210	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 200 2768	1
N1-W1	211	Trójnik okrągły Ø 200 200	1
N1-W1	212	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 349	1
N1-W1	213	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 1258	1
N1-W1	214	Trójnik okrągły Ø 125 100	1
N1-W1	215	Redukcja okrągła/okrągła Ø 125 100	1
N1-W1	216	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 100 961	1
N1-W1	217	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 100 959	1
N1-W1	218	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 194	1
N1-W1	219	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 160 1239	1
N1-W1	220	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 2996	1
N1-W1	221	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 444	1
N1-W1	222	Kołnierz Siodłowy na kanał prostokątny 600-250-100-350	1
N1-W1	223	Kanał Prostokątny 600-250-1031	1
N1-W1	224	Kanał Prostokątny 600-250-1250	1
N1-W1	225	Kanał Prostokątny 600-250-1250	1
N1-W1	226	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 121	1
N1-W1	227	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 367	1
N1-W1	228	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 1541	1
N1-W1	229	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 2167	1
N1-W1	230	Kanały okrągłe z uszczelką gumową Ø 125 1742	1
N1-W1	231	Kanał Prostokątny 600-250-1155	1
N1-W1	232	Kolano prostokątne 250-600-283	2
N1-W1	233	Kłapa P.POŻ EIS120 z topikiem 600x250 z podstawą pod siłownik	1
N1-W1	234	Kanał Prostokątny 600-250-155	1

N1-W1	235	Kanał Prostokątny 600-250-234	1
N1-W1	236	Kolano prostokątne 600-250-94	2
N1-W1	237	Kanał Prostokątny 600-250-496	1
N1-W1	238	Kanał Prostokątny 600-250-1011	1
N1-W1	239	Kanał Prostokątny 600-250-1250	1
N1-W1	240	Kanał Prostokątny 250-300-145	1
N1-W1	241	Kanał Prostokątny 250-300-735	1
N1-W1	242	Kanał Prostokątny 300-250-1135	1
N1-W1	243	Kanał Prostokątny 300-250-807	1
N1-W1	244	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 370	1
N1-W1	245	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 421	1
N1-W1	246	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 105	1
N1-W1	247	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 652	1
N1-W1	248	Redukcja prostokątna/okrągła 300-250-160-70-45-250	1
N1-W1	249	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 346	1
N1-W1	250	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 711	1
N1-W1	251	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1645	1
N1-W1	252	Redukcja prostokątna 600-250-300-250--150-0-300	1
N1-W1	253	Kanał Prostokątny 300-250-950	1
N1-W1	254	Kanał Prostokątny 300-250-826	1
N1-W1	255	Kanał Prostokątny 250-300-656	1
N1-W1	256	Kanał Prostokątny 250-300-644	1
N1-W1	257	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 206	1
N1-W1	258	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1100	1
N1-W1	259	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 749	1
N1-W1	260	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 430	1
N1-W1	261	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 138	1
N1-W1	262	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1483	1
N1-W1	263	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 2076	1
N1-W1	264	Kolano okrągłe Ø125 30	1
N1-W1	265	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 170	1
N1-W1	266	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 455	1
N1-W1	267	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 2611	1
N1-W1	268	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 452	1
N1-W1	269	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 706	1
N1-W1	270	Kanał Prostokątny 300-250-1235	1
N1-W1	271	Kanał Prostokątny 300-250-1250	1
N1-W1	272	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 389	1
N1-W1	273	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 200 1952	1
N1-W1	274	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1532	1
N1-W1	275	Redukcja okrągła/okrągła Ø 160 100	1
N1-W1	276	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 135	1
N1-W1	277	Przepustnica regulująca okrągła Ø100	2
N1-W1	278	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 1541	1
N1-W1	279	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 2009	1
N1-W1	280	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 163	1
N1-W1	281	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 1518	1
N1-W1	282	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 468	1
N1-W1	283	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 172	1
N1-W1	284	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 362	1
N1-W1	285	Kolano okrągłe Ø160 60	3
N1-W1	286	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 317	1
N1-W1	287	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 160 2001	1
N1-W1	288	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 847	1
N1-W1	289	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 2505	1
N1-W1	290	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 912	1
N1-W1	291	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 657	1
N1-W1	292	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 2950	1

N1-W1	293	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 125 539	1
N1-W1	294	Kołnierz okrągły na kanał okrągły Ø 125 100	1
N1-W1	295	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 241	1
N1-W1	296	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 100 490	1
N1-W1	297	Kolano prostokątne 400-600-283	2
N1-W1	298	Kanał Prostokątny 600-400-238	1
N1-W1	299	Kolano prostokątne 400-600-188	2
N1-W1	300	Kanał Prostokątny 600-400-108	1
N1-W1	301	Kanał Prostokątny 600-400-100	2
N1-W1	302	Kolano prostokątne 600-400-188	2
N1-W1	303	Kanał Prostokątny 600-400-106	1
N1-W1	304	Kanał Prostokątny 600-400-401	1
N1-W1	305	Redukcja prostokątna 1000-250-600-400--200-75-500	1
N1-W1	306	Kanał Prostokątny 1000-250-507	1
N1-W1	307	Kolano prostokątne 250-1000-283	1
N1-W1	308	Kanał Prostokątny 250-1000-339	1
N1-W1	309	Kanał Prostokątny 250-1000-943	1
N1-W1	310	Kołnierz okrągły na kanał prostokątny Ø 800	1
N1-W1	311	Kanały okrągły z uszczelką gumową Ø 800 405	1
N1-W1	312	Czerpnia okrągła Ø800 ozdobna montowana w miejscu istniejącego okna dostosować do kształtu istniejącego okna	1
N1-W1	313	Zaślepka prostokątna 250-1000	1
N1-W1	314	Kolano prostokątne 600-400-283	1
N1-W1	315	Redukcja prostokątna 600-600-600-400-0--100-300	1
N1-W1	316	Kanał Prostokątny 600-600-750	1
N1-W1	317	Kanał Prostokątny 600-600-1250	1
N1-W1	318	Przejście Dachowe szczelne systemowe 600-600-1000	1
N1-W1	319	WYRZUTNIA PROSTOKATNA WDP B 600X600 CP	1