



MAG INSTAL
technika grzewcza i sanitarna

02 – 220 Warszawa ul. Łopuszańska 30 tel. 22 846 80 80

Nazwa opracowania	PROJEKT WYKONAWCZY	
Obiekt	BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ URZĄD SKARBOWY WARSZAWA-BIELANY	
Adres	UL. SKALBMIERSKA 5, 01-844 WARSZAWA	
Inwestor	Izba Skarbowa w Warszawie ul. Alojzego Felińskiego 2B, 01-513 Warszawa.	
WYMIANA INSTALACJI C.O.		
Projektował:		
mgr inż. Tadeusz Warych	MAZ/0115/ POOS/14	
Opracowanie:		
inż. Robert Jastrzębski		
Sprawdził:		
mgr inż. Justyna Wciślińska	MAZ/0520/ POOS/06	
CZERWIEC 2016		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY

INFORMACJA BIOZ	4
OPIS TECHNICZNY	6
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2. ZAKRES OPRACOWANIA.	6
3. OPIS INSTALACJI C.O.	7
3.1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	7
3.2 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI.	7
3.3 DANE OGÓLNE – INSTALACJA PROJEKTOWANA.....	10
3.4 ARMATURA.	10
3.5 GRZEJNIKI.	11
3.6 REGULACJA INSTALACJI.....	11
3.7 PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	12
3.8 WYTYCZNE DO PRZEPUSTÓW PPOŻ.	12
4. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI.	13
4.1 SPRAWDZENIE NACZYNNIA WZBIORCZEGO.	13
4.2 DOBÓR RURY WZBIORCZEJ.....	14
4.3 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA.	14
4.4 SPRAWDZENIE POMPY.	14
5. MONTAŻ, PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI.....	15
6. UWAGI KOŃCOWE.....	17

ZAŁĄCZNIKI

1. UPRAWNIENIA ORAZ ZAŚWIADCZENIE Z MIIB PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.
2. WYKAZ NORM.
3. WYNIKI OGÓLNE – WYCIĄG Z PROGRAMU AUDYTOR OZC I CO.
4. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD.
5. ZESTAWIENIE MOCY POMIESZCZEŃ + GRZEJNIKI.
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.
7. ZESTAWIENIE NASTAW ZAWORÓW PODPIONOWYCH.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Sytuacja	- rys. nr 01
- Rzut piwnicy.....	- rys. nr 02
- Rzut parteru	- rys. nr 03
- Rzut piętra I.....	- rys. nr 04
- Rzut piętra II.....	- rys. nr 05
- Rzut piętra III.....	- rys. nr 06
- Rozwinięcie instalacji c.o. cz.1.....	- rys. nr 07
- Rozwinięcie instalacji c.o. cz.2.....	- rys. nr 08

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią ustawy – Prawo Budowlane art.20 oświadczam, że projekt budowlany wymiany instalacji centralnego ogrzewania w budynku użyteczności publicznej przy ul. Skalbmierskiej 5 w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Tadeusz Warych MAZ/0115/POOS/14

Zgodnie z treścią ustawy – Prawo Budowlane art.20 oświadczam, że projekt budowlany wymiany instalacji centralnego ogrzewania w budynku użyteczności publicznej przy ul. Skalbmierskiej 5 w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Justyna Wciślińska MAZ/0520/ POOS/06

INFORMACJA BIOZ

Opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra
Infrastruktury

Z dnia 23 czerwca 2003r.

w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony
zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

STRONA TYTUŁOWA

Nazwa i adres obiektu: Budynek użyteczności publicznej
Urząd Skarbowy Warszawa-Bielany
ul. Skalmierska 5
Warszawa

Inwestor: Izba Skarbowa w Warszawie
ul. Alojzego Felińskiego 2B
01-513 Warszawa

Projektant: mgr inż. Tadeusz Warych
02 – 220 Warszawa
ul. Łopuszańska 30
nr upr. MAZ/0115/POOS/14

CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT

- A. Organizacja placu budowy.
- B. Wykonanie robót demontażowych opisanych w projekcie.
- C. Wykonanie robót montażowych opisanych w projekcie.

2. WYKAZ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Budynek użyteczności publicznej przy ul. Skalbmierska 5 w Warszawie.

3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI / TERENU MOGĄCE STWORZYĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

Nie dotyczy

4. SKALA, RODZAJ, MIEJSCE I CZAS WYSTĄPIENIA PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ.

Przewidywane zagrożenie może wystąpić:

- A. Od pracującego sprzętu budowlanego i transportowego.
- B. W wyniku upadku montowanych i demontowanych elementów instalacji centralnego ogrzewania (uderzenia spadającymi przedmiotami).
- C. W wyniku poparzenia podczas prac zgrzewalniczych i spawalniczych.

5. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić instruktaż pracowników dotyczący:

- A. Zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
- B. Konieczność stosowania środków ochrony indywidualnej.
- C. Właściwego używania narzędzi.
- D. Sposób komunikacji umożliwiającego szybką ewakuację w przypadku wystąpienia pożaru, awarii i innych zagrożeń.

6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM.

- A. Prowadzenie robót zgodnie z przepisami BHP.
- B. Używanie sprawnego technicznie sprzętu i narzędzi.
- C. Stosowanie środków ochrony osobistej.
- D. Zapewnienie środków łączności pracowników z nadzorem.
- E. Zapewnienie sprawnego, posiadającego instrukcję używania, sprzętu ratunkowego.
- F. Kontrola używanego sprzętu i narzędzi.

OPIS TECHNICZNY

do projektu wymiany instalacji centralnego ogrzewania
w budynku użyteczności publicznej,
Warszawa, ul. Skalbmierska 5.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa z Inwestorem.
- Dokumentacja archiwalna:
 - „Inwentaryzacja instalacji sanitarnej c.o. i wod.-kan. Urzędu Skarbowego Warszawa Bielany”, grudzień 1999r.
 - „Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana Urzędu Skarbowego Warszawa-Bielany”, grudzień 1999r.
 - „Audyt energetyczny budynku przy ul. Skalbmierskiej 5 w Warszawie”, listopad 2015r.
 - Projekt techniczny „Technologia węzła cieplnego” firmy Elektrotermex Sp. z o.o, maj 2015r.
- Uzgodnienia z Inwestorem co do materiałów i urządzeń.
- Protokół założeń techniczno-eksploatacyjnych Veolia Energia Warszawa S.A.
- Dane katalogowe producentów urządzeń.
- Obowiązujące normy i wytyczne projektowe.
- Wizja lokalna budynku

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

W zakres opracowania wchodzi obliczenia dotyczące:

1. Obliczenia zapotrzebowania na moc budynku.
2. Wymiana instalacji c.o. od rozdzielaczy do grzejników (z wymianą grzejników włącznie).
3. Regulacja instalacji c.o. :
 - a. Dobór nastaw zaworów termostatycznych
 - b. Dobór nastaw zaworów podpionowych.
 - c. Dobór nastaw zaworów na rozdzielaczu (na przewodach powrotnych)
4. Dobory i sprawdzenie urządzeń węzła po stronie instalacyjnej (zawór bezpieczeństwa, pompa, naczynie wzbiorcze).

Przy opracowywaniu oparto się na danych zawartych w dokumentacji archiwalnej, informacji od Inwestora oraz inwentaryzacji.

3. OPIS INSTALACJI C.O.

3.1 Charakterystyka obiektu.

Przedmiotem opracowania jest budynek użyteczności publicznej zlokalizowany przy ulicy Skalbmierskiej 5 w Warszawie. Budynek wolnostojący, murowany, całkowicie podpiwniczony. Budynek posiada 4 kondygnacje naziemne oraz dwie klatki schodowe. W piwnicy zlokalizowano archiwa, magazyny oraz pomieszczenia techniczne – węzeł c.o. oraz wlot wody. W budynku znajduje się 1 lokal mieszkalny, pozostałą część stanowią pomieszczenia biurowe. Budynek wyposażony jest w instalacje: centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i elektryczną.

Źródłem ciepła dla budynku przez cały okres eksploatacji jest grupowy węzeł cieplny, który zasila rozpatrywany budynek czynnikiem o niskich parametrach.

Kubatura powierzchni ogrzewanej wynosi 8569,4 m³. Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc dla całego budynku wynosi – 187,4kW. Wskaźnik zapotrzebowania na moc w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej: 58,9 W/m².

3.2 Charakterystyka instalacji.

Stan istniejący.

Budynek zasilany jest w czynnik grzewczy z węzła grupowego usytuowanego poza rozpatrywanym budynkiem. Na wejściu instalacji do budynku (pomieszczenie nr O5) jest zamontowany licznik ciepła, brak elementów regulacyjnych. Parametry pierwotne instalacji wynoszą $t_z/t_p=90/70$ (zgodnie z dokumentacją archiwalną).

Instalacja c.o. w rozpatrywanym obiekcie wykonana jest jako dwururowa, z rur stalowych, z rozdziałem dolnym, w układzie zamkniętym z odpowietrznikami na końcach pionów. Poziomy poprowadzono po obwodzie budynku, wzdłuż ścian zewnętrznych w piwnicach, na wysokości 60 cm od podłogi. Przewody w piwnicy umieszczono w rurach osłonowych.

Piony oraz gałęzki stalowe zasilające grzejniki zostały poprowadzone natynkowo.

Elementami grzewczymi w pomieszczeniach biurowych oraz pomieszczeniach WC są członowe grzejniki żeliwne typu T-1, lokalizowane pod oknami na ścianach zewnętrznych. Klatki schodowe oraz pomieszczenia w piwnicy ogrzewane są za pomocą członowych grzejników żeliwnych typu T-4.

Odpowietrzenie instalacji odbywa się za pomocą odpowietrzników miejscowych.

Stan projektowany.

Projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania, zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, podzielono na dwa etapy:

I etap:

Etap pierwszy obejmuje wymianę poziomów w piwnicy wraz z zaworami podpionowymi oraz montaż spustów na pionach. Dodatkowo projektuje się

montaż rozdzielaczy oraz naczyń wzbiorczego (zgodnie z projektem węzła ciepłego – odrębne opracowanie).

II Etap:

Etap drugi obejmuje wymianę pionów i grzejników wraz z montażem zaworów termostatycznych przy grzejnikach.

Projektuje się instalację pracującą na nowych parametrach $T_z/T_p = 80/60^{\circ}\text{C}$ (budynek nieocieplony, wnęki podokienne – ograniczenie wielkości projektowanych grzejników). Z informacji uzyskanej od Inwestora w budynku zostanie wykonany indywidualny węzeł ciepły - pomieszczenie O16.

Projektuje się ogrzewanie wodne, pompowe zamknięte, dwururowe z rozdziałem dolnym. Nową instalację należy prowadzić śladem instalacji istniejącej po wcześniejszym jej zdemontowaniu.

Przewody poziome prowadzić w piwnicach ze spadkiem 5‰ w kierunku węzła ciepłego, w układzie samo-kompensującym. Zapewni to samoczynne odpowietrzenie i prawidłową pracę instalacji. W najniższych punktach stosować odwodnienia, w najwyższych odpowietrzenia. Przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w przepustach o odporności ogniowej przegrody budowlanej. Przy przejściu przez pomieszczenie węzła ciepłego stosować przepusty/kołnierze EI 120. Klasa pożarowa pozostałych przepustów zgodnie z wytycznymi Inwestora (wydzielone strefy budynku).

Instalację centralnego ogrzewania w obrębie ciągów komunikacyjnych (korytarze w piwnicy) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m od poziomu podłogi do spodu przewodu z izolacją. W przypadku braku możliwości prowadzenia przewodów na odpowiedniej wysokości (podciągi) należy wyraźnie oznaczyć miejsca obniżenia w sposób zapewniający widoczność przeszkody także w ciemności. Zachować minimalne odległości między instalacją c.o. a instalacją gazową i elektryczną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normą PN-92/B-01706. Zabrania się prowadzenia przewodów c.o. nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Poziomy w piwnicy należy zaizolować wełną mineralną pokrytą folią aluminiową firmy Paroc AluCoat lub równoważną.

Piony należy prowadzić w miejscu istniejących po uprzednim ich demontażu. Zgodnie z wytycznymi Inwestora zlikwidowano pion klatkowy zasilające grzejniki na klatce schodowej KL1. Nowe grzejniki na klatce schodowej KL1 będą podłączone z pionów nr 13,14. Piony wraz z gałkami grzejnikowymi prowadzić natynkowo. Odwodnienie pionów poprzez zawory kulowe, z kurkiem spustowym zamontowane u podstawy pionu.

Temperatury wewnętrzne przyjęto wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690 z późniejszymi zmianami). Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla III strefy przyjęto zgodnie z PN-EN-12831 $\Theta_e = -20^{\circ}\text{C}$.

Grzejniki w obiekcie dobrano w oparciu o obliczeniowe straty ciepła budynku. Straty budynku zostały przeliczone wg normy PN-EN12831, a współczynniki sprawdzone według PN-EN ISO 6946. Współczynniki przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych, stropów, dachu, drzwi i okien przyjęto na podstawie audytu energetycznego, inwentaryzacji obiektu oraz informacji od Inwestora.

Instalację centralnego ogrzewania w obiekcie wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych wkładką aluminiową – system BOR Plus STABI PLUS PN28 firmy Wavin ($t_{\max}=80^{\circ}\text{C}$, $p_{\max}=0,6\text{ MPa}$) lub z materiału równoważnego. Rury zostaną połączone za pomocą zgrzewania. Piony i gałęzki wykonać z rur w kolorze białym, poziomy w kolorze szarym.

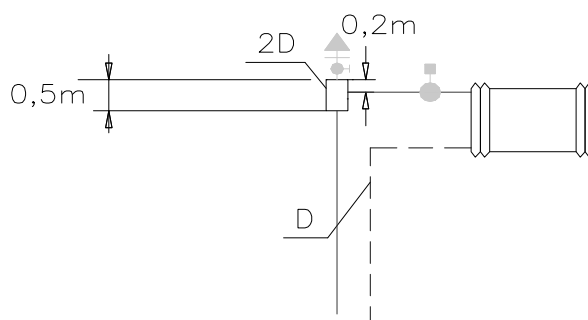
Istniejące grzejniki wymienić na grzejniki płytowe typ Compact firmy Purmo lub równoważne. Projekt przewiduje lokalizację nowych grzejników w miejscu istniejących. W łazience lokatora zaprojektowano grzejnik stalowy drabinkowy typ GŁ Standard firmy Instal-Projekt. Montaż grzejników na klatkach schodowych według części rysunkowej projektu. W pomieszczeniach gospodarczych/archiwach w piwnicy, przyjęto projektową temperaturę $+16^{\circ}\text{C}$. Po ustaleniach z Inwestorem zaprojektowano zmianę lokalizacji grzejnika w pomieszczeniu wiatrołapu (WŁ). Nowy grzejnik umieszczony w pomieszczeniu holu (H).

Grzejniki wyposażać w termostaticzne zawory grzejnikowe RFV9 z głowicami VINDO-TH z ograniczeniem minimalnej temperatury do 16°C firmy Oventrop lub równoważne.

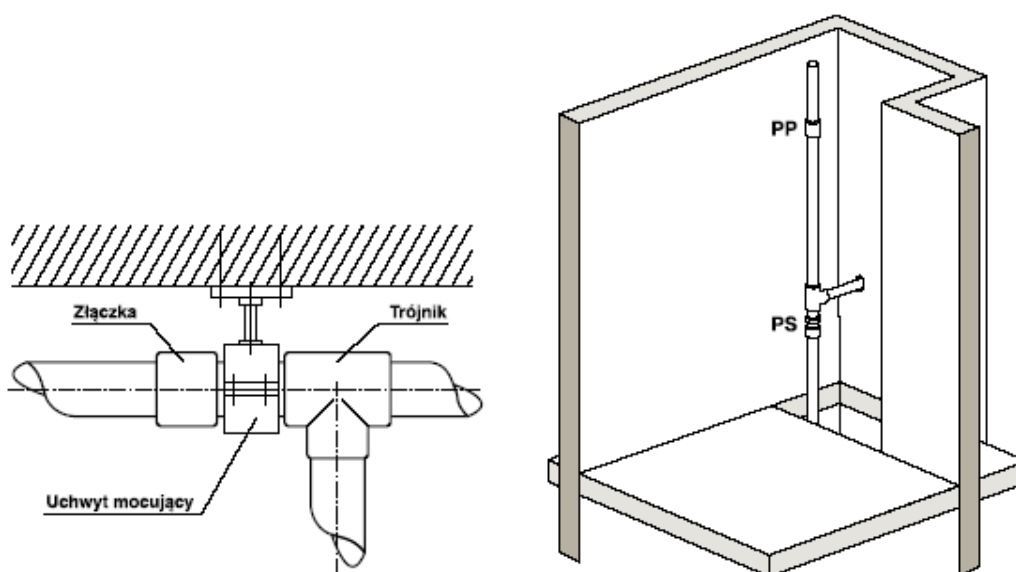
Lokalizację grzejników łazienkowych i kuchennego w mieszkaniu – ustalić z Lokatorem.

Odpowietrzenie instalacji wykonać poprzez zamontowanie automatycznych odpowietrzników miejscowych firmy OVENTROP z zaworem stopowym na końcach pionów lub równoważne. Przed odpowietrznikiem zamontować zawór odcinający dn 15 z filtrem skośnym firmy Valvex. Przy grzejnikach na ostatniej kondygnacji należy zamontować odpowietrzniki przygrzejnikowe.

SZCZEGÓŁ ODPOWIETRZENIA NA KOŃCU PIONU:



W celu kompensacji wydłużeń termicznych należy stosować punkty stałe. Kompensacja rur zgodnie z wytycznymi producenta. Należy stosować systemowe podpory stałe i przesuwne. Dla pionów stosować je przy każdym odejściu, lokowane pod trójnikiem.



Ze względu na wykonanie instalacji z rur polipropylenowych w celu zabezpieczenia ich przed przegrzaniem należy zastosować w węźle zawór regulacyjny z funkcją STW. **Nastawa zaworu STW 85°C. Zabezpieczenie przed przegrzaniem należy zaprojektować i wykonać w węźle przed wykonaniem wymiany instalacji c.o.**

3.3 Dane ogólne – instalacja projektowana

Ciśnienie dyspozycyjne	31,8	kPa
T_z/T_p	80/60	°C
Moc zamówiona (stan istniejący)	194,0	kW
Moc projektowana	187,4	kW
Zład	1350 / 3375(etap I)	dm ³

3.4 Armatura zastosowana w projekcie (parametry robocze 0,6 MPa/100°C).

- Ręczne zawory równoważące HYDROCONTROL VTR1 firmy OVENTROP z kurkiem do pomiaru, montowane pod pionami instalacji na powrocie oraz na powrocie przy rozdzielaczach,
- Zawory kulowe odcinające firmy VALVEX, montowane pod pionami instalacji na zasileniu oraz na zasileniu przy rozdzielaczach
- Odpowietrzniki automatyczne miejscowe firmy OVENTROP z zaworem odcinającym na końcu każdego pionu.

- Termostatyczne zawory proste z nastawami wstępnymi, typ RFV9, z głowicami cieczowymi VINDO - TH z ograniczeniem minimalnej temperatury na 16⁰C firmy Oventrop.
- Termometry na rozdzielaczu zasilającym, rozdzielaczu powrotnym i na każdym przewodzie powrotnym z instalacji.
- Manometry na rozdzielaczach zasilającym i powrotnym i na każdym przewodzie powrotnym z instalacji
- Zawory odcinające i spustowe kulowe ($p = 1,0\text{MPa}$, $t = 100^{\circ}\text{C}$) firmy VALVEX spełniające wymagania techniczne COBRTI INSTAL i Heat-Tech Center – VEOLIA ENERGIA WARSZAWA S.A.

3.5 Grzejniki.

W rozpatrywanym obiekcie zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe firmy Purmo typu Compact. Grzejniki dobrane zostały przy uwzględnieniu 10% rezerwy powierzchni grzejnej z uwagi na zastosowanie zaworów termostatycznych w instalacji, zgodnie z wytycznymi Veolia Energia Warszawa S.A. Ciśnienie próbne grzejników PURMO $p_{\text{próby}} = 10\text{bar}$. Grzejniki zostaną umieszczone pod oknami, w miejscach istniejących grzejników.

W lokalu mieszkalnym w łazience zaprojektowano grzejnik łazienkowy typu STANDARD (GŁ 40/90) firmy INSTAL PROJEKT. Dokładne miejsce montażu grzejnika w łazience i kuchni ustalić po konsultacji z Lokatorem.

Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać wymagane deklaracje zgodności z dokumentem odniesienia to jest Polska Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie nazwy własne materiałów i urządzeń stosowane w niniejszym projekcie podane zostały, jako wzorcowe i należy czytać je razem ze sformułowaniem „lub równoważne”. Za urządzenie równoważne może zostać uznane wyłącznie takie, które zapewnia właściwości działania i eksploatacji zgodne z wymaganiami projektu i Inwestora oraz zostanie prawidłowo dobrane/przeliczone, co musi potwierdzić projektant niniejszego opracowania.

3.6 Regulacja instalacji.

Regulacji przepływu nośnika ciepła dokonano przy pomocy:

- Zaworów równoważących HYDROCONTROL VTR1 firmy OVENTROP (montaż na podejściu do pionu, na powrocie),
- Zaworów równoważących HYDROCONTROL VTR1 firmy OVENTROP (montaż przy rozdzielaczach, na powrocie),
- Termostatycznych zaworów grzejnikowych RFV9 firmy OVENTROP.

Wartości nastaw zaworów podpionowych, na rozdzielaczu i termostatycznych zaworów grzejnikowych podano w części graficznej opracowania.

Po zamontowaniu zaworów podpionowych i wykonaniu nastaw należy je odkręcić do końca na pełen przepływ.

Armaturę należy montować zgodnie z zaleceniami producenta, a w szczególności zgodnie ze strzałką umieszczoną na korpusie zaworu oraz dopuszczalną pozycją pracy.

Zawory równoważące montować na odcinkach pionowych lub poziomych. Przy montażu poziomym należy pamiętać o tym by pokrętko znajdowało się powyżej osi przewodu

Głowice zaworów termostatycznych w trakcie eksploatacji muszą być bezwzględnie odsłonięte (czujnik temperatury znajduje się w głowicy).

3.7 Próba ciśnieniowa, czyszczenie i malowanie przewodów, izolacja.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową na:

$$p_{\text{próby}} = p_r + 0,2 = 0,4 + 0,20 = 0,6 \text{ MPa} = 6,0 \text{ atm}$$

Próbie ciśnieniową należy przeprowadzić przy odłączonym naczyniu wzbiórczym. Następnie wszystkie przewody rozprowadzające biegnące w piwnicy, podejścia pod piony do wysokości stropu piwnicy oraz piony przy wejściach do budynku należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną PAROC HVAC Section AluCoat T. Grubość izolacji przyjąć według Warunków Technicznych Dz.U.2008 Nr 201 poz. 1238.

L.p.	Średnica rury x grubość	Grubość izolacji
	[mm]	[mm]
1	20x2,8	20
2	25x3,5	20
3	32x4,4	20
4	40x5,5	30
5	50x6,9	30
6	63x8,6	42

3.8 Wytyczne do przepustów ppoż.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i strop przewidzieć przepusty lub uszczelnienia ppoż. o klasie odporności ogniowej EI 120: - dla przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych zastosować kasety ogniochronne np. PROMASTOP-I produkcji Promat TOP (Aprobata techniczna ITB: AT-15-5092/2001) lub kołnierze ogniochronne typu UNIFOX produkcji ROCKWOOL Firepro (Aprobata techniczna ITB: AT-15- 5352/2002) względnie zastosować odpowiadające rozwiązanie innych producentów.

4. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI.

4.1 Sprawdzenie naczynia wzbiorczego.

W celu zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w węźle cieplnym należy zainstalować przeponowe naczynie wzbiorcze. W projekcie węzła cieplnego dla budynku dobrano naczynie wzbiorcze z założeniem pojemności instalacji - 2,43m³ (12,5l/kW). W związku z etapowością prac w projekcie dobrano naczynie wzbiorcze dla instalacji z grzejnikami żeliwnymi i przyjęto pojemność instalacji – 3,37m³ (18l/kW). Projektuje się montaż naczynia wzbiorczego N 300 firmy Reflex.

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN 12828:

T _{max} –maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]	80°C
T _{min} –minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]	10°C
T _u –temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]	10°C
Rodzaj czynnika w systemie:	woda
Pojemność zładu instalacji [m ³]	3,37 m ³
H _{ST} –wysokość statyczna instalacji [m]	12 m
PSV –ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]	4,0 bar
e _u –ubytki eksploatacyjne czynnika [%]	
przyjęto, że rezerwa pojemności naczynia na ubytki eksploatacyjne nie przekracza 1,0%	

Oznaczenia:

V_{exp,min} –minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm³]

V_e –objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³]

V_{WR} –objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm³]

p_e –ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar]

p₀ –ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar]

e –współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika

V_a –pojemność zładu instalacji [dm³]

e_u –ubytki eksploatacyjne czynnika [%]

H_{ST} –wysokość statyczna instalacji [m]

p_D –ciśnienie pary wodnej (dla T_{max}>100°C) [bar]

PSV –ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]

ASV –rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

D_f –współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia [-]

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{exp,min}} \geq (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1,0}{p_e - p_0} [dm^3]$$

1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej:

$$V_e = e \times V_a [dm^3]$$

$$V_e = 0,0287 \times 3370 = 96,8 dm^3$$

2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = e_u \times V_a [dm^3] \text{ -nie mniej niż } 3dm^3$$

$$V_{WR} = 0,01 \times 3370 = 33,7 dm^3$$

3. Określenie ciśnienia wstępnego –po stronie poduszki gazowej:

$$p_0 = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3[bar]$$

$$p_0 = \frac{12}{10} + 0 + 0,3 = 1,5bar$$

4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji – (robocze dla T_{max}):

$$p_e = PSV - ASV[bar]$$

$$p_e = 4,0 - 0,5 = 3,5bar$$

5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiorniczego:

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} [-]$$

$$D_f = \frac{3,5 + 1}{3,5 - 1,5} = 2,25$$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorniczego :

$$V_{exp,min} \geq (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1,0}{p_e - p_0} [dm^3]$$

$$V_{exp,min} \geq (96,8 + 33,7) \cdot \frac{3,5 + 1,0}{3,5 - 1,5} = 293,5 dm^3$$

Zaprojektowano naczynie wzbiornicze N300 firmy Reflex o pojemności 300 dm³.

7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp,min}$$

$$300 \geq 293,5$$

V_{nom} większe od $V_{exp,min}$

4.2 Dobór rury wzbiorniczej

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_{UR}} = 3,67mm$$

przyjęto rury o średnicy DN 20 mm

4.3 Zawór bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa zgodnie z projektem „Technologia węzła cieplnego firmy Elektrotermex Sp. z o.o z maja 2015 roku.

4.4 Sprawdzenie pompy.

Zgodnie z projektem węzła cieplnego dobrano pompę obiegową: Wilo Stratos 40/1-12 CAN PN10 z modułem IF-Stratos Ext. Aus (1+1szt)

Wymagany punkt pracy pompy:

- Wymagana wydajność pompy

$$G_p = 1,1 \cdot 0,86 \cdot \frac{Q_{obl}}{t_z - t_p} = 8,86 m^3/h$$

- Obliczona wysokość podnoszenia $H_p = 1,1 \cdot [(\sum R \cdot l + Z) + H_w + \Delta p] = 5,9 \text{ m H}_2\text{O}$

gdzie: opory instalacji c.o. w węźle

$$\sum R \cdot l + Z \approx 8,3 \text{ kPa}$$

(dane z projektu węzła cieplnego)

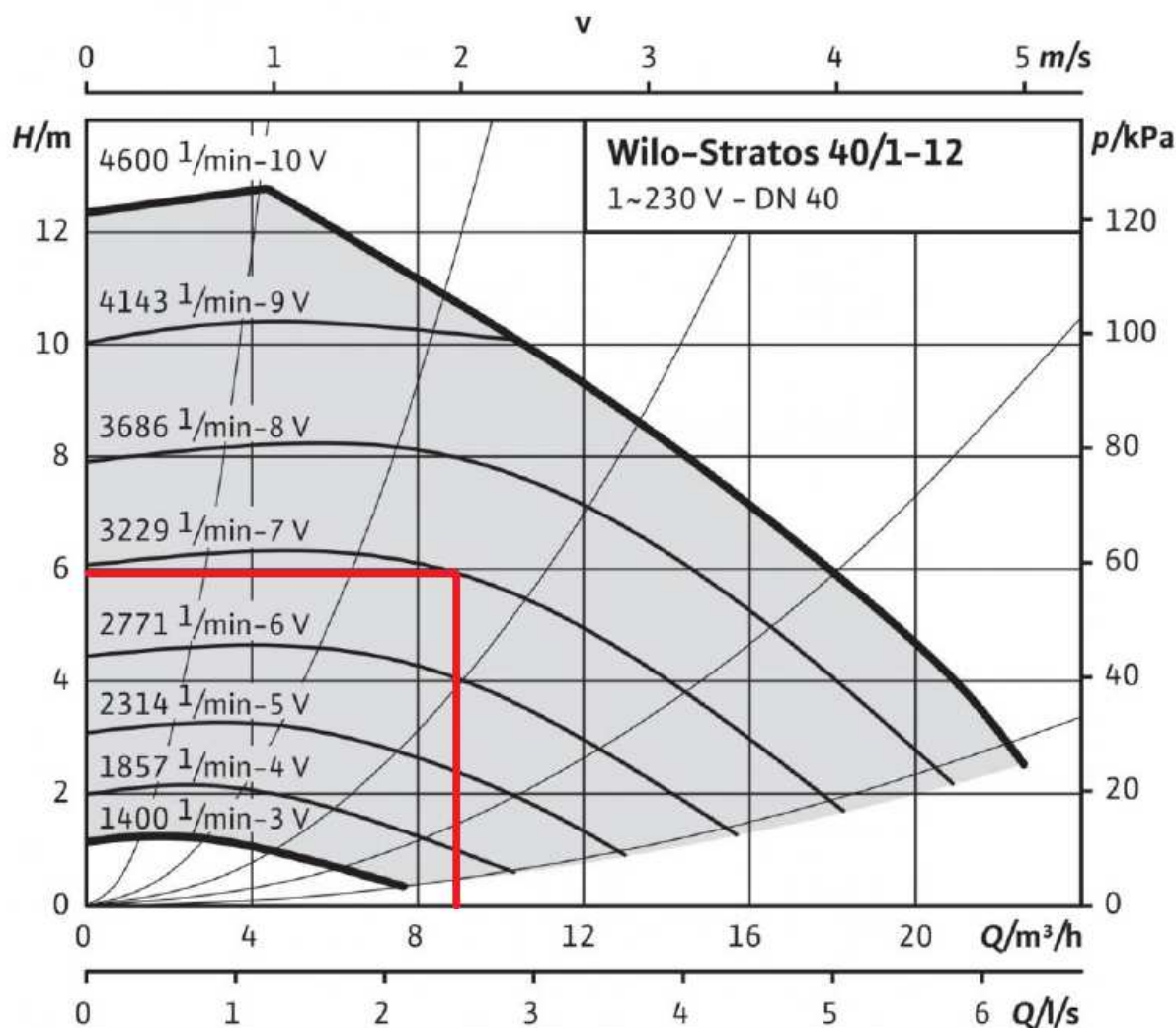
opory wymiennika c.o.

(dane z projektu węzła cieplnego - typ wymiennika: CB30-100H Alfa Laval)

$$H_w \approx 13,2 \text{ kPa}$$

ciśnienie dyspozycyjne:

$$\Delta p = 31,8 \text{ kPa}$$



Dobrana pompa Wilo Stratos 40/1-12 CAN PN10 jest wystarczająca na potrzeby układu.

5. MONTAŻ, PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI.

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i

ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. nr 75, poz.690, z 2003r. nr 33, poz.270, z 2004r. nr 109, poz.1156 oraz z 2008r. Nr 201, poz.1238),

- Prawem budowlanym z 07.07.1994r. z póź. zm.,
- Wytycznymi Techniczno-Eksploatacyjnymi Veolia,
- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz.II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” wyd.1988 r.,
- Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” (PKTSGGIK, 1996) oraz wytycznymi dostawców poszczególnych urządzeń,
- Wytycznymi i instrukcjami producentów urządzeń.
- Zgodnie z zaleceniami zawartymi w rozporządzeniu (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690) głowice termostatyczne powinny umożliwiać użytkownikom uzyskanie w pomieszczeniach temperatury nie niższej niż 16°C.

Wszystkie zmiany materiałowe oraz urządzeń muszą być uzgodnione z Inwestorem oraz zaakceptowane przez Projektanta i Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji Wykonawca powinien zapoznać się ze stanem istniejącym instalacji.

Materiały i urządzenia zastosowane do wykonania instalacji muszą posiadać dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i posiadać dopuszczenia Dozoru Technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie stosowane wyroby zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami:

- powinny posiadać znak CE, świadczący o zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- być umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.
- dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną
- są umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- Próbę ciśnieniową wykonać przy odłączonym naczyniu przeponowym wzbiórczym.
- W czasie wykonywania próby szczelności wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia
- Z uwagi na dużą wrażliwość na zanieczyszczenie mechaniczne zaworów regulacyjnych - cała instalacja musi być wypłukana szczególnie starannie.
- Po usunięciu ewentualnych nieszczelności i uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić próbę na gorąco zgodnie z PN-91/B-02419.
- Instalacje c.o. z zaworami termostatycznymi należy nawadniać wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w rozporządzeniu (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690) głowice termostatyczne powinny umożliwiać użytkownikom uzyskanie w pomieszczeniach temperatury nie niższej niż 16°C.

6. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszelkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów PPOŻ. i BHP.
2. Dokumentacja opracowana została w oparciu o uzgodnienia z Inwestorem dotyczące stosowanych materiałów i zakresu opracowania.
3. Inwestor zobowiązany jest zapewnić użytkownikom instalacji c.o. informacje na temat zasad działania zaworów termostatycznych i warunków eksploatacji instalacji wyposażonej w zawory termostatyczne.
4. Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku węzła.
5. Przejścia przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych.
6. **Przed przystąpieniem do wymiany instalacji c.o. należy zapoznać się z miejscem montażu grzejników (opinia lokatora co do miejsca montażu).**

Ze względu na wykonanie instalacji z rur polipropylenowych w celu zabezpieczenia ich przed przegrzaniem należy zastosować w węźle zawór regulacyjny z funkcją STW. Nastawa zaworu STW 85°C.

Wszystkie nazwy własne materiałów i urządzeń stosowane w niniejszym projekcie podane zostały, jako wzorcowe i należy czytać je razem ze sformułowaniem „lub równoważne”. Za urządzenie równoważne może zostać uznane wyłącznie takie, które zapewnia właściwości działania i eksploatacji zgodne z wymaganiami projektu i Inwestora oraz zostanie prawidłowo dobrane/przeliczone, co musi potwierdzić projektant niniejszego opracowania.

ZAŁĄCZNIKI

1. UPRAWNIENIA ORAZ ZAŚWIADCZENIE Z MIIB PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.
2. PROTOKÓŁ ZAŁÓŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH VEOLIA ENERGIA WARSZAWA S.A.
3. WYKAZ NORM.
4. WYNIKI OGÓLNE – WYCIĄG Z PROGRAMU AUDYTOR OZC I CO.
5. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD.
6. ZESTAWIENIE MOCY POMIESZCZEŃ + GRZEJNIKI.
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.
8. ZESTAWIENIE NASTAW ZAWORÓW PODPIONOWYCH.

Załącznik 1. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/231/14/RS

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Tadeusz Dominik Warych
magister inżynier
ur. dnia 8 grudnia 1983 roku w Warszawie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0115/POOS/14

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez 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 Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.
- 2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Tadeusz Dominik Warych
ul. Rafała Krajewskiego 4 m. 19
01-520 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. n/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-QLI-87P-KG5 *

Pan TADEUSZ DOMINIK WARYCH o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0574/14
adres zamieszkania ul. KRAJEWSKIEGO 4 m. 19, 01-520 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-10-01 do 2016-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-09-16 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



sygn. akt. MAZ/7131/ 431 /06 /S

Warszawa, dnia 29 grudnia 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 86 poz. 578), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

Pani Justyna Wciślińska
magister inżynier

urodzona dnia 30 sierpnia 1977 roku w Radomiu , córka Mieczysława

uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0520/POOS/06

do projektowania bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez 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 Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
2/ mgr inż. Irena Churska
3/ mgr inż. Krzysztof Booss



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 i 6.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

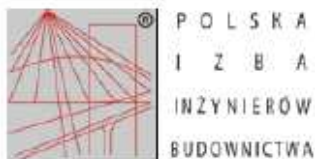
III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.



Otrzymują:

1. Pani Justyna Wciślińska
ul. Stryjeńskich 6 m. 124
02-791 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-RTY-Z4Q-YQQ *

Pani JUSTYNA WCIŚLIŃSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0086/07
adres zamieszkania ul. STRYJEŃSKICH 6/124, 02-791 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-02-01 do 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-27 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.





Protokół ogólnych założeń techniczno - eksploatacyjnych dla instalacji
c.o. ciepła technologicznego i ciepłej wody zasilanych z węzłów indywidualnych

Warszawa, luty 2015 r.

1. Zasilanie instalacji – wymiennikowe.
2. Temperatury obliczeniowe centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego:
 - 2.1. Budynki niemodernizowane, bez termo-renowacji, bez wymiany instalacji – maksymalna temperatura powrotu 60 °C do max 65 °C (w uzasadnionych przypadkach).
 - 2.2. Budynki modernizowane, z wymianą instalacji - temperatura powrotu 55°C.
 - 2.3. Budynki nowe lub kompleksowo modernizowane (z termo-renowacją i wymianą instalacji) - max temperatura powrotu 50 °C.

Uwaga:

 - temperaturę zasilania instalacji określa projektant
 - dla instalacji zasilanych z węzłów grupowych stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz we wszystkich nietypowych przypadkach parametry
3. Parametry ciepłej wody użytkowej – 55 do 60°C na kurku czerpalnym.
4. Zalecenia i wymagania szczegółowe dla instalacji c.o. / nowo-projektowanych i wymienianych/
 - 4.1. Zalecenia systemowe.
Instalacja systemu zamkniętego, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym.
 - 4.2. Rurociągi.
Z rur stalowych lub miedzianych ewentualnie z tworzyw sztucznych o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej.
Uwaga: - dla nowoprojektowanych instalacji nie wprowadza się ograniczeń w średnicach rurociągów; dla instalacji z rur stalowych, wymienianych z pozostawieniem grzejników istniejących, minimalną średnicę pionu określa się na Dn 15,
- dla materiałów o dopuszczalnej temperaturze pracy poniżej 124°C stosować automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem.
 - 4.3. Grzejniki.
Zalecane stalowe - z blachy lub rurowe oraz aluminiowe.
Grzejniki żeliwne - wyłącznie wytwarzane w procesach czystych lub dostarczane w stanie wolnym od zanieczyszczeń produkcyjnych (odlewniczych). Grzejniki z rur miedzianych w instalacji ze zwykłej stali, stosować z przekładką dielektryczną tylko przy podwyższonej jakości wody obiegowej. Wyklucza się stosowanie grzejników aluminiowych w instalacjach z miedzi. Grzejniki dobierać z rezerwą powierzchni grzewczej rzędu 10 - 15%.
 - 4.4. Zawory przy-grzejnikowe
Zawory termostaticzne – z wbudowaną regulacją przepływu lub z zewnętrznym elementem regulacyjnym. W pomieszczeniach mieszkalnych (budynki wielorodzinne) nastawa termostatu powinna mieć ograniczenie od dołu w wysokości 16°C.
 - 4.5. Armatura, osprzęt.
Nowoczesne konstrukcje o wysokiej klasie uszczelnień, nie wymagające ciągłej konserwacji i spełniające wymogi systemu zamkniętego. Zaleca się stosować zawory regulacyjne ręczne lub automatyczne z króćcami spustowo- pomiarowymi, jako armatura pomocnicza – zawory (kurki) kulowe.
Dla odpowietrzenia instalacji stosować odpowietrzniki automatyczne.

- 4.6. Pomiar zużycia ciepła (budynki mieszkalne).
Urządzenia do indywidualnego rozliczenia (rozdziału) kosztów ogrzewania dla poszczególnych mieszkań i lokali.
- 4.7. Pompy.
W instalacjach z zaworami termostатыcznymi stosować pompy z płynną – automatyczną regulacją prędkości obrotowej. Układ sterowania powinien zapewnić pracę naprzemienną pomp – pracująca/rezerwowa. Kolejność pracy zmieniana w cyklu czasowym.
W węzłach zautomatyzowanych pompy sterować z regulatora elektronicznego.
- 4.8. Urządzenia pomocnicze.
Filtry przed pompami. Dla istniejących instalacji wymagany wysokosprawny (magnetyczny) odmulacz na powrocie instalacji.
- 4.9. Jakość wody obiegowej.
Woda uzdatniona - o jakości zgodnej z aktualną normą. Jeżeli woda uzupełniająca nie spełnia wszystkich wymogów normy, dla instalacji z grzejnikami stalowymi o mocy powyżej 75 kW zaleca się stosować inhibitory korozji.
5. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.t.
Ogólne zalecenia i wymagania analogiczne jak dla instalacji c.o..
 - 5.1. Wymagania szczegółowe.
 - zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem
 - automatyczna regulacja pracy poszczególnych nagrzewnic dla instalacji c.t. z więcej niż jednym zespołem wentylacyjnym lub w każdym przypadku nagrzewnic włączonych do instalacji c.o.
 - nagrzewnice włączone do instalacji c.o. dobierać z rezerwą wydajności 20%.
6. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.w..
 - 6.1. Rurociągi.
Rury miedziane, ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych (z warunkiem automatycznego zabezpieczenia przed przegrzaniem) lub inne certyfikowane do pracy w temp. do 80°C.
Wyklucza się stosowanie rur stalowych ocynkowanych.
 - 6.2. Wodomierz c.w. na każdym przyłączy instalacyjnym do punktów czerpalnych, zalecane jednopunktowe przyłączenie do pionu instalacji dla poszczególnych mieszkań.
 - 6.3. Ciepłomierz do określenia zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych – jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza Veolia Energia Warszawa S.A.).
 - 6.4. Centralna cyrkulacja pompowa z pompami cyrkulacyjnymi (cyrkulacyjno-ładowującymi); dla układów bez-zasobnikowych z dodatkowym obiegiem wewnętrznym (spinką) o przepływie ok. 0,2 *Gow max*. Pompę dobierać na ok. 0,4 *Gow max*. Dodatkowe wymagania jak w punkcie 4.7. Przed pompami stosować filtr magnetyczny.
 - 6.5. Rozwiązania projektowe umożliwiające bezpieczne przeprowadzenie okresowej dezynfekcji poprzez przegrzanie instalacji do min. 70°C.
7. Wymagania ogólne dla instalacji c.o., c.t., i c.w..
 - 7.1. W instalacjach c.o. i c.t. ogrzewanych z m.s.c. nie dopuszcza się wykonywania regulacji z upustami wody zasilającej do powrotnej.
 - 7.2. Całkowite opory instalacji łącznie z elementami znajdującymi się w węźle nie powinny przekraczać 80kPa.
 - 7.3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.
 - 7.4. Poszczególne materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w w/w certyfikatach oraz szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal.
8. Założenia dodatkowe:
Dla celów projektowych, granicę podziału instalacji węzła ciepłego i instalacji odbiorczej stanowią:
 - dla instalacji c.o. i c.t. pierwsze zawory przed rozdzielaczami od strony węzła ciepłego, jeżeli rozdzielacze znajdują się w pomieszczeniu węzła ciepłego lub pierwsze/ostatnie

- zawory na instalacji c.o., c.t. znajdujące się w pomieszczeniu węzła ciepłego, jeżeli rozdzielacze są usytuowane poza pomieszczeniem węzła ciepłego lub ich brak,
- dla instalacji ciepłej wody użytkowej - pierwsze od strony wymiennika zawory zamontowane na dopływie wody zimnej i na odpływie wody podgrzanej oraz pierwszy zawór odcinająco regulacyjny na powrocie cyrkulacji od strony instalacji c.w. w pomieszczeniu węzła,
 - dla instalacji elektrycznych – rozdzielnia elektryczna odbiorów urządzeń węzła.

Uwaga:

- rozdzielacze są częścią instalacji, ich opis i lokalizacja muszą być ujęte w jej dokumentacji oraz w dokumentacji węzła
- urządzeniami stanowiącymi wyposażenie instalacji odbiorczych są układy do stabilizacji ciśnienia i uzupełniania wody, uzdatniania wody, ochrony antykorozyjnej oraz magazynowania ciepła; sposób ich podłączenia (w tym lokalizacja zaworów odcinających) powinien być jednoznaczny w zakresie podziału.

Załącznik 3. WYKAZ NORM.

PN-EN 215:2005/A1:2006	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań – norma uznaniowa
PN-EN 442-1:1999/A1:2005	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-2:1999/A2:2005	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13370:2008	Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:2008	Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 14683:2008	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-EN 12828	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
PN-EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)	

Załącznik 4. WYNIKI OGÓLNE – WYCIĄG Z PROGRAMU AUDYTOR OZC I CO.**WYNIKI OBLICZENIA OZC:**

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3183,2	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	8569,4	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	134582	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	52838	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	187420	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	187420	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	58,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	21,9	W/m ³

WYNIKI OBLICZENIA CO:

Nazwa projektu:	Wymiana instalacji c.o.
Lokalizacja....:	Skalbmierska 5
Projektant....:	MAG INSTAL

Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C]	80.00	Tp, [°C] :	60.00
Tprz, [°C]	58.48		
Rodz. czynnika:	Woda		

Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc, [Pa]:	31770
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	1251
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	2.510
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	1356
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	187640
Moc tracona..... Qtr, [W]:	38749

Załącznik 5. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD.

Wartości współczynników przenikania ciepła przyjęto na podstawie audytu energetycznego, inwentaryzacji obiektu oraz informacji od Inwestora.

TYP PRZEGRODY	U (W/(m ² K))
Ściana zewnętrzna	1,071
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,285
Ściana zewnętrzna piwnicy, cokół	0,417
Ściana wewnętrzna 52/24/12 cm	1,029/1,644/2,210
Drzwi wewnętrzne	2,60
Drzwi zewnętrzne	1,30
Okno zewnętrzne w ramie drewnianej	1,80
Okno zewnętrzne w ramie drewnianej, szczyt	3,10
Okno zewnętrzne w ramie PCV	1,30
Podłoga na gruncie	0,452
Strop (między lokalami)	1,505
Strop nad piwnicą	1,505
Stropodach	0,87 (zgodnie z wytycznymi z lat 50)

Załącznik 6. ZESTAWIENIE MOCY POMIESZCZEŃ + GRZEJNIKI

ZESTAWIENIE MOCY POMIESZCZEŃ				
Nr pomieszczenia	Temperatura	Grzejnik		
(-)	(°C)	Typ	Długość	Moc
		(-)	(m)	(W)
101	20	C22-50	1.20	1699
102	20	C22-50	0.60	843
103	20	C22-50	0.70	912
104	20	C22-50	0.50	628
105	20	C22-50	0.70	994
108	20	C22-50	0.70	936
108	20	C22-50	0.70	936
108	20	C22-50	0.80	1053
110	20	C22-50	0.70	958
110	20	C22-50	0.70	958
110	20	C22-50	0.80	987
111	20	C22-50	0.70	993
111	20	C22-50	0.70	993
112	20	C33-50	1.10	2195
112A	20	C22-50	0.70	961
113	20	C22-50	0.60	795
114	20	C22-50	0.90	1172
114A	20	C22-50	0.60	772
115	20	C22-50	0.70	902
116	20	C22-50	0.70	858
119	20	C22-50	0.80	1089
119	20	C22-50	0.70	968
119	20	C22-50	0.70	968
120	20	C22-50	0.70	991
121	20	C22-50	0.70	982
122	20	C22-50	0.60	781
123	20	C22-50	1.20	1725
201	20	C22-50	1.10	1586
202	20	C22-50	0.60	747
203	20	C22-50	0.50	656
204	20	C22-50	0.70	884
205	20	C22-50	0.70	903
206	20	C22-50	0.70	838
207	20	C22-50	0.70	850
208	20	C22-50	0.70	880
209	20	C22-50	0.70	803
210	20	C22-50	0.70	854
211	20	C22-50	0.60	828
212	20	C22-50	0.70	878
212	20	C22-50	0.70	878
213	20	C22-50	0.70	884
214	20	C22-50	1.10	1584

216	20	C22-50	1.10	1559
217	20	C22-50	0.60	796
218	20	C22-50	0.70	886
219	20	C22-50	0.70	976
220	20	C22-50	0.70	879
221	20	C22-50	0.70	858
222	20	C22-50	0.70	867
223	20	C22-50	0.70	896
224	20	C22-90	0.40	867
225	20	C22-50	0.70	866
226	20	C22-50	0.70	877
227	20	C22-50	0.70	870
228	20	C22-50	0.70	873
229	20	C22-50	0.70	902
230	20	C22-50	0.70	848
231	20	C22-50	0.60	759
232	20	C22-50	1.10	1579
301	20	C22-50	1.10	1586
302	20	C22-50	0.60	747
303	20	C22-50	0.50	656
304A	20	C22-50	0.70	976
304B	20	C22-50	0.60	777
305	20	C22-50	0.70	841
306	20	C22-50	0.70	795
306	20	C22-50	0.70	795
308	20	C22-50	0.70	880
309	20	C22-50	0.70	803
310	20	C22-50	0.70	854
311	20	C22-50	0.70	934
312	20	C22-50	0.60	770
313	20	C22-50	0.60	785
314	20	C22-50	1.10	1492
316	20	C22-50	1.10	1559
317	20	C22-50	0.60	785
318	20	C22-50	0.70	886
319	20	C22-50	0.70	976
320	20	C22-50	0.70	879
321	20	C22-50	0.70	858
322	20	C22-50	0.70	867
323	20	C22-50	0.70	896
324	20	C22-50	0.60	826
325	20	C22-50	0.70	866
326	20	C22-50	0.70	877
327	20	C22-50	0.70	870
328	20	C22-50	0.70	873
329	20	C22-50	0.70	902
330	20	C22-50	0.70	848
331	20	C22-50	0.60	759

332	20	C22-50	1.10	1579
401	20	C33-50	1.20	2317
402	20	C22-50	1.00	1369
403	20	C22-50	0.90	1186
404A	20	C22-50	1.20	1621
404B	20	C22-50	1.20	1676
405	20	C22-50	1.20	1610
405	20	C22-50	1.20	1610
407	20	C22-50	1.20	1569
408	20	C22-50	1.20	1637
409	20	C22-50	1.10	1467
410	20	C22-50	1.20	1589
411A	20	C22-50	1.20	1720
411B	20	C22-50	1.20	1673
412	20	C22-50	0.90	1150
413	20	C22-50	1.00	1299
414	20	C33-50	1.10	2120
416	20	C33-50	1.20	2192
417	20	C22-50	1.00	1299
418	20	C22-50	1.20	1628
419	20	C22-50	1.20	1627
420	20	C22-50	1.20	1613
421	20	C22-50	1.20	1579
422	20	C22-50	1.20	1589
423	20	C22-50	1.20	1585
424	20	C22-50	1.20	1571
425	20	C22-50	1.20	1585
426	20	C22-50	1.20	1584
427	20	C22-50	1.20	1607
428	20	C22-50	1.20	1606
429	20	C22-50	1.20	1588
430	20	C22-50	1.20	1590
431	20	C22-50	1.00	1376
432	20	C33-50	1.20	2317
H	20	C22-90	0.80	1769
K	20	C22-50	0.70	948
KL1	20	C22-50	1.10	1559
KL1	20	C22-50	1.10	1559
KL1	20	C22-50	1.10	1559
KL1	20	C22-50	1.20	1559
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL1	20	C33-90	0.70	2079
KL2	16	C22-90	0.40	907

KL2	16	C22-90	0.40	907
Ł	24	GŁ-40/90	0.40	387
O11	16	C22-60	0.50	810
O12	16	C22-60	0.90	1460
O13	16	C22-60	0.80	1390
O15	16	C22-60	0.70	1337
O2	16	C22-60	0.50	862
O3	16	C22-60	0.60	931
O5	16	C22-60	0.50	808
O6	16	C22-60	0.60	932
O8	16	C22-60	0.50	842
O9	16	C22-60	0.80	1273
P1	20	C22-50	0.70	914
P2	20	C33-50	1.20	2180
S1	20	C22-60	0.80	2283
S2	20	C22-60	0.80	979
P	20	C22-60	0.60	1245
WC201	20	C22-50	0.60	745
WC302	20	C22-50	0.70	924
WC302	20	C22-50	0.70	924

Załącznik 7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

1. GRZEJNIKI.

ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW			
Grzejniki stalowe-drabinkowe INSTAL - PROJEKT			
Grzejnik stalowy drabinkowy STANDARD			
Nazwa	Długość	Podłączenie	Ilość
-	[m]	-	szt.
GŁ 40/90	0,40	-	1
Razem grzejników INSTAL - PROJEKT:			1
Grzejniki stalowe-płytowe PURMO			
Grzejnik stalowy płytowy C22-50			
Nazwa	Długość	Podłączenie	Ilość
-	[m]	-	szt.
C22-50	0,50	-	3
C22-50	0,60		16
C22-50	0,70		60
C22-50	0,80		3
C22-50	0,90		3
C22-50	1,00		4
C22-50	1,10		12
C22-50	1,20	-	25
Razem:			126

Grzejnik stalowy płytowy C22-60			
Nazwa	Długość	Podłączenie	Ilość
-	[m]	-	szt.
C22-60	0,50	-	4
C22-60	0,60	-	3
C22-60	0,70	-	1
C22-60	0,80	-	3
C22-60	0,90	-	1
Razem:			12
Grzejnik stalowy płytowy C22-90			
Nazwa	Długość	Podłączenie	Ilość
-	[m]	-	szt.
C22-90	0,40	-	3
C22-90	0,80	-	1
C22-90	1,10	-	1
Razem:			5
Grzejnik stalowy płytowy C33-50			
Nazwa	Długość	Podłączenie	Ilość
-	[m]	-	szt.
C33-50	1,10	-	2
C33-50	1,20	-	4
Razem:			6
Grzejnik stalowy płytowy C33-90			
Nazwa	Długość	Podłączenie	Ilość
-	[m]	-	szt.
C33-90	0,70	-	7
Razem:			7
Razem grzejników PURMO:			156
Razem grzejników w budynku:			157

2. ARMATURA.

ZESTAWIENIE ARMATURY ODCINAJĄCO-REGULACYJNEJ			
OVENTROP- zawory termostatyczne typ RFV-P			
Typ zaworu	Średnica	Nr kat.	Ilość
-	mm	-	szt.
RFV-P	15	-	150
RFV-K	15	-	7
RAZEM			157

OVENTROP- głowice termostatyczne			
Typ zaworu	Średnica	Nr kat.	Ilość
-	mm	-	szt.
VINDO-TH	-	-	157
RAZEM			157
VALVEX- zawory grzejnikowe powrotne			
Typ zaworu	Średnica	Nr kat.	Ilość
-	mm	-	szt.
ZAW KUL	15	-	157
RAZEM			157
OVENTROP - zawór równoważący HYDROCONTROL VTR1, gwint wewnętrzny			
H-CTR VTR1	15	-	2
H-CTR VTR1	20	-	19
H-CTR VTR1	40	-	3
RAZEM			24
VALVEX - Zawory odcinające			
ZAW KUL	20	-	2
ZAW KUL	25	-	19
ZAW KUL	50	-	3
RAZEM			24

3. RURY.

ZESTAWIENIE RUR (WARTOŚCI SZACUNKOWE)	
Rury BORplus STABI PLUS PN 28 z polipropylenu typ 4 stabilizowane perforowana wkładką aluminiową (PP-RCT/Al/PPR) Tmax = 80 °C Pmax 0,6 Mpa	
Rury w kolorze białym (piony i gałazki)	
20×2,8	504
25×3,5	236
32×4,4	60
RAZEM:	800

Rury BORplus STABI PLUS PN 28 z polipropylenu typ 4 stabilizowane perforowana wkładką aluminiową (PP-RCT/Al/PPR) Tmax = 80 °C Pmax 0,6 Mpa	
Rury w kolorze szarym (poziom i podejścia)	
20×2,8	12
25×3,5	16
32×4,4	156
40×5,5	72
50×6,9	96
63×8,6	108
RAZEM:	460

Załącznik 8. ZESTAWIENIE NASTAW ZAWORÓW PODPIONOWYCH.

NUMER PIONU	TYP ZAWORU	NASTAWA	ŚREDNICA ZAWORU	MIEJSCE MONTAŻU I ŚREDNICA PIONU
1	H-CTR VTR1	2	20	Pod.do pionu:1 dn 32
1	ZAW KUL	-	25	
2	H-CTR VTR1	3	20	Pod.do pionu:2 dn 32
2	ZAW KUL	-	25	
3	H-CTR VTR1	2,25	15	Pod.do pionu:3 dn 25
3	ZAW KUL	-	20	
4	H-CTR VTR1	2,8	20	Pod.do pionu:4 dn 32
4	ZAW KUL	-	25	
5	H-CTR VTR1	3,2	20	Pod.do pionu:5 dn 32
5	ZAW KUL	-	25	
6	H-CTR VTR1	2,8	20	Pod.do pionu:6 dn 32
6	ZAW KUL	-	25	
7	H-CTR VTR1	4	20	Pod.do pionu:7 dn 32
7	ZAW KUL	-	25	
8	H-CTR VTR1	3,8	15	Pod.do pionu:8 dn 25
8	ZAW KUL	-	20	
9	H-CTR VTR1	4	20	Pod.do pionu:9 dn 32
9	ZAW KUL	-	25	
10	H-CTR VTR1	3,4	20	Pod.do pionu:10 dn 32
10	ZAW KUL	-	25	
11	H-CTR VTR1	4	20	Pod.do pionu:11 dn 32
11	ZAW KUL	-	25	
12	H-CTR VTR1	3,6	20	Pod.do pionu:12 dn 32
12	ZAW KUL	-	25	

13	H-CTR VTR1	4	20	Pod.do pionu:13 dn 32
13	ZAW KUL	-	25	
14	H-CTR VTR1	3,4	20	Pod.do pionu:14 dn 32
14	ZAW KUL	-	25	
15	H-CTR VTR1	2,4	20	Pod.do pionu:15 dn 32
15	ZAW KUL	-	25	
16	H-CTR VTR1	4,8	20	Pod.do pionu:16 dn 32
16	ZAW KUL	-	25	
17	H-CTR VTR1	3,6	20	Pod.do pionu:17 dn 32
17	ZAW KUL	-	25	
18	H-CTR VTR1	3,4	20	Pod.do pionu:18 dn 32
18	ZAW KUL	-	25	
19	H-CTR VTR1	2,6	20	Pod.do pionu:19 dn 32
19	ZAW KUL	-	25	
20	H-CTR VTR1	2,4	20	Pod.do pionu:20 dn 32
20	ZAW KUL	-	25	
21	H-CTR VTR1	2,8	20	Pod.do pionu:21 dn 32
21	ZAW KUL	-	25	
OB1	H-CTR VTR1	6	40	Rozdzielacz: odejście 1
OB1	ZAW KUL	-	50	Rozdzielacz: odejście 1
OB2	H-CTR VTR1	3,4	40	Rozdzielacz: odejście 2
OB2	ZAW KUL	-	50	Rozdzielacz: odejście 2
OB3	H-CTR VTR1	5	40	Rozdzielacz: odejście 3
OB3	ZAW KUL	-	50	Rozdzielacz: odejście 3

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYS 01. SYTUACJA.

