

Rozdział 3

DOKUMENTACJA OPISOWA I RYSUNKOWA

PST/AG/6106/1402/2012

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Stanisław Truszczyński
Upr. Nr Pol-93/041-WOS/11



DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

ZAMAWIAJĄCY:

UNIwersytet Warszawski
Wydział Dziennikarstwa i Nauk
Politycznych

00-927 WARSZAWA, UL. KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCIE

ZAMÓWIENIE:

ROZBUDOWA (REWITALIZACJA) BUDYNKU AUDYTORYJNEGO
NA TERENIE KAMPUSU CENTRALNEGO

00-927 WARSZAWA, UL. KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCIE 26/28
NA CZĘŚCI DZIAŁEK EW. NR 36/1 I EW. NR 36/2 W OBRĘBIE 5-04-02
M.ST. WARSZAWA DZIELNICA ŚRÓDMIEŚCIE

TOM NR

TOM NR 2.1.3.5.

STADIUM

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

BRANŻA

SANITARNA

OBIEKT

BUDYNEK AUDYTORYJNY
NA TERENIE KAMPUSU CENTRALNEGO UW-WARSZAWA

TYTUŁ OPRACOWANIA

P B I W WĘZŁA CIEPLNEGO C.O. C.T. I C.W.
(technologia i automatyka)

W BUDYNKU ~~WYDZIAŁU DZIENNIKARSTWA~~

~~I NAUK POLITYCZNYCH~~

~~AUDYTORYJNYM~~

KOD CPV

CPV NR 45332200-5

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. STANISŁAW TRUSZCZYŃSKI – 109/83 , 84/91

OPRACOWAŁ

mgr inż. WOJCIECH TRUSZCZYŃSKI

SPRAWDZIŁ

mgr inż. EWA OŁĘDER – UAN-II-K836/134/87

mgr inż. Stanisław Truszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
Nr ewid. 109/83 i 84/91

mgr inż. EWA OŁĘDER
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
UAN-II-K836/134/87, GP-III-7342/182/04
GP-III-7342/81/91

POZNAŃ

SIERPIEŃ

2012

Zawartość opracowania:

Opracowanie zawiera projekt budowlany i wykonawczy,
który obejmuje:

- | | |
|--|-------------------|
| 1. ZAŁĄCZNIKI – SPEC | str. 1-7 |
| 2. OPIS TECHNICZNY – technologii i automatyki wraz z obliczeniami | str. 8-35 |
| 3. WYKAZ URZĄDZEŃ | str. 35-39 |
| 4. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU | |

ZAŁĄCZNIK NR 1	str. 40
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	

ZAŁĄCZNIK NR 2	str. 41
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA /PROJEKTANT/	

ZAŁĄCZNIK NR 3	str. 42
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	

ZAŁĄCZNIK NR 4	str. 43
OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO	

ZAŁĄCZNIK NR 5	str. 44
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA /SPRAWDZAJĄCY/	

ZAŁĄCZNIK NR 6	str. 45
UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO	

5. RYSUNKI

TYTUŁ RYS.	SKALA	NR	
PLAN SYTUACYJNY	1:500	1	str. 46
RZUT PIWNIC /fragment/	1:50	2	str. 47
SCHEMAT IDEOWO-MONTAŻOWY		3	str. 48
SCHEMAT AUTOMATYKI WĘZŁA		4	str. 49
REGULACJA CIŚNIENIA PRZEPŁYWU		5	str. 50
REGULACJA POGODOWA C.O.		6	str. 51
REGULACJA STAŁOWARTOŚCOWA C.W.		7	str. 52
REGULACJA POGODOWA C.T.		8	str. 53
SCHEMAT MONTAŻOWY LICZNIKA CIEPŁA		9	str. 54

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych



KIEROWNIK ROBÓT

Upo. Nr PD/0119/19

**Protokół ogólnych założeń techniczno- eksploatacyjnych do projektu
węzła cieplnego wielofunkcyjnego**

1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej:
Do obliczeń wytrzymałościowych przyjmować maksymalną temperaturę zasilania m.s.c. 124 oC przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa, a do obliczeń hydraulicznych i cieplnych temperaturę zasilania w zimie 119 °C , w lecie 73 °C. Ciśnienie dyspozycyjne i min. ciśnienie zasilania wg odrębnej informacji, zawartej w warunkach przyłączenia. Temperaturę powrotu do m.s.c. przyjąć na podstawie temperatur obliczeniowych instalacji, których zasady wyznaczania podano w punkcie 2.3 oraz w założeniach do projektu instalacji wewnętrznych. Dla obliczeń w okresie lata temperaturę powrotu sieci przyjmować w wartości 25oC, a dla pojedynczych wymienników c.w. typu JAD i węzłów c.t. pracujących w sposób ciągły 35oC.
2. Rodzaj węzła cieplnego i system podłączenia do m.s.c.
Stosować wymienniki ze stali nierdzewnej płytowe lub typu JAD. W przypadku węzłów stanowiących własność SPEC S.A. oraz przekazywanych na majątek SPEC S.A.:
 - stosować wymienniki płytowe lutowane dla mocy do 1,0MW, dla mocy powyżej 1MW zaleca się stosować dwa lub trzy wymienniki płytowe lutowane; dla mocy powyżej 3,0MW dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych.Nie stosować wymienników płytowych lutowanych miedzią dla instalacji z rur ocynkowanych;
Nie stosować węzłów kompaktowych dla mocy powyżej 500 kW.
- 2.1. Węzły c.o. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym.
Dla węzłów c.w. o mocy $N_{cw} \max \leq 75 \text{ kW}$ oraz $75 \text{ kW} < N_{cw} \max \leq 150 \text{ kW}$ i $N_{co} / N_{cw} \max \geq 4$ dopuszcza się wykonanie węzła c.w. w układzie równoległym. Zasobniki c.w. mogą być stosowane w małych węzłach o mocy $N_{cw} \max < 50 \text{ kW}$; SPEC S.A. nie zaleca ich stosowania w budynkach wielorodzinnych o mocy $N_{cw} \max \geq 50 \text{ kW}$ oraz nie przejmuje ich na stan majątkowy.
- 2.2. Dla potrzeb c.t. stosować oddzielny zestaw wymienników - szczególnie w przypadku obiorów ciepła o dużej zmienności w czasie. Jeden wspólny dla c.o. i c.t. wymiennik ciepła może być zastosowany jedynie dla odbiorów c.t. niewiele zmieniających się w ciągu doby (uzupełniających działanie c.o.) pod warunkiem kompleksowej automatyzacji instalacji wewnętrznych; stosunek N_{ct}/N_{co} nie powinien przy tym przekroczyć wartości 0,5.
- 2.3. Zestawy wymienników dobierać z uwzględnieniem wymogów głębokiego schłodzenia wody sieciowej. Różnica pomiędzy temperaturą powrotu sieciowego i temperaturą powrotów instalacyjnych c.o./c.t. w warunkach długotrwałej eksploatacji nie może przekraczać 5o, a dla pojedynczych wymienników JAD 10 oC. Wymienniki c.o., c.t. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 119 oC z przewymiarowaniem 10%, wymienniki c.w. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 73 oC z przewymiarowaniem 0%.
3. Wyposażenie kompleksowe węzła (dla budynków nowoprojektowanych i modernizowanych).
- 3.1. Ciepłomierz ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu z funkcją rejestracji i odczytu stanu liczydła energii cieplnej i objętości wody oraz maksymalnych przepływów i mocy z okresu 12 miesięcy.
- 3.1.1. Montaż przetwornika przepływu:
 - na zasilaniu - w instalacjach pomiarowych dla układów bezpośrednich;
 - na powrocie - dla węzłów wymiennikowych.
- 3.1.2. Zakres pomiarowy przetwornika przepływu wyrażony stosunkiem przepływu nominalnego do minimalnego nie może być mniejszy niż 50.
- 3.2. Regulator stałej różnicy ciśnień z regulacją (ograniczeniem) przepływu na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu. Dla obiektów o łącznym maksymalnym zapotrzebowaniu ciepła do 75 kW regulator $\Delta p/V$ może być montowany na powrocie.
- 3.3. Odmulacze i filtry o wysokiej sprawności.
- 3.4. Zawór regulacji pogodowej centralnego ogrzewania (z regulatorem elektronicznym). Montaż na zasilaniu. Siłownik elektryczny zaworu musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.
- 3.4.1. Dla N_{co} do 75 kW i instalacji z termostatami przy grzejnikowymi regulator pogodowy może

- być zastąpiony termostatem ogranicznikiem temperatury powrotu sieciowego.
- 3.4.2. Dla Nco. powyżej 75 kW należy do regulatora pogodowego zastosować dodatkową czujkę do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.
- 3.4.3. Dla instalacji c.o. z tworzyw sztucznych należy zastosować termostat STW. Nastawa STW równa temperaturze dopuszczalnej do ciągłej pracy rurociągów.
- 3.5. Zawór regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania jak w punkcie 3.4..
- 3.6. Zawór regulacyjny ciepłej wody - montaż na zasilaniu. Zaleca się stosowanie:
- 3.6.1. Zestawu elektronicznej regulacji temperatury z funkcją okresowego przegrzania dla celów dezynfekcji instalacji c.w. W istniejących węzłach o małej mocy /do 75 kW/ i nie wyposażonych w automatykę c.o. dopuszcza się stosowanie regulatora bezpośredniego działania.
- 3.6.2. Dla zabezpieczenia temperaturowego instalacji c.w. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STB. Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia. Nastawa STB = 70°C.
- 3.7. Dopust wody do instalacji c.o. (c.t.):
- z wodociągu - w połączeniu rozłącznym,
 - z powrotu m.s.c. - w połączeniu trwałym składającym się z zaworów odcinających obustronnych, filtra, wodomierza do ciepłej wody (na podstawie zawartej umowy ze SPEC S.A.)
- W przypadku stosowania zespołu automatycznego dopustu z układem uzdatniania wody, trwałe połączonego z instalacją wodociągową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 1717. (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła cieplnego)
- Dla Nco/ct > 1 MW zaleca się zastosowanie urządzeń stabilizujących - uzupełniających.
- 3.8. Dodatkowy ciepłomierz do określania zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych - jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza SPEC S.A.).
4. Zabezpieczenie instalacji c.o. - właściwe dla systemu zamkniętego.
5. Zabezpieczenie instalacji c.t. - j.w.
6. Zabezpieczenie instalacji c.w. - zawór (y) bezpieczeństwa oraz STB wg 3.6.3.
7. Pompy bezdławnicowe, dla węzłów o łącznej mocy maksymalnej powyżej 75 kW wymagane pompy rezerwowe dla c.o. i c.t., dla c.w. nie wymaga się stosowania pompy rezerwowej. Przy automatycznej regulacji przepływu w instalacji zaleca się stosować pompy z elektronicznie regulowaną ilością obrotów.
8. Rury stalowe po stronie wody sieciowej oraz instalacyjnej c.o. i c.t. ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204, oraz poświadczeniem badania jakościowego wydanym przez ZETOM.
9. Dokumentacja techniczna podlega uzgodnieniu w SPEC S.A. pod względem eksploatacyjnym. Do uzgodnienia należy składać 2 egz. projektu.
10. Założenia dodatkowe :
- Szczegółowe zasady projektowania węzłów cieplnych określone są w wytycznych projektowania węzłów cieplnych opracowanych przez SPEC S.A..
- Część instalacyjną węzła projektować z uwzględnieniem założeń dla instalacji wewnętrznych; regulacja dostawy wody sieciowej wg aktualnego zarządzenia SPEC S.A.
11. Pomieszczenie węzła cieplnego musi spełniać wymagania określone na stronie internetowej SPEC S.A., wynikające z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i aktualnej normy PN-B-02423.
12. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub inne wymagane dokumenty do stosowania w budownictwie. Ciepłomierz oraz regulator przepływu dostarcza i montuje SPEC S.A..
13. Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatyki i ciepłomierze powinny posiadać pozytywną opinię SPEC S.A. (OBRC - SPEC S.A.) odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym. Zasady ich stosowania i doboru - patrz wytyczne. projektowania węzłów cieplnych SPEC S.A.
14. Nietypowe rozwiązania są rozpatrywane indywidualnie.

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kepkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

KIEROWNIK ROBÓT

[Signature]



Stoleczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej SA
ul. Stefana Batorego 2, 02-591 Warszawa
t 22 576 10 00
f 22 825 38 44
spec@spec.waw.pl, bs@spec.waw.pl
www.cieplodlawarszawy.pl

Infolinia Biura Sprzedaży 22 576 10 20
Pogotowie Ciepłownicze 993 lub 22 658 58 88 do 89

Dział Technologii

t 22 576 13 31

f 22 658 55 04

e-mail: jacek.pasturak@spec.waw.pl

e-mail: warunki.techniczne@spec.waw.pl

Uniwersytet Warszawski

ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
00-927 Warszawa

Nr sprawy: PST/ JP / S-12-0017-1 /kor-war/ 100 /603 - 2/12

Warszawa, 21.08.2012r.

**Dotyczy: korekty warunków technicznych przyłączenia wężła ciepłego
do sieci ciepłowniczej**

Na podstawie pisma z firmy Piotr Osieka Pracownia Projektowa (datowany 30.01.2012r. - otrzymany w dniu 24.07.2012r.) Stoleczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. koryguje wydane w dniu 05.03.2012r. znak H/HPW/JK/S-12-0017-1/war/294/603-1/12 techniczne warunki przyłączenia wężła ciepłego dla budynku Wydziału Dziennikarstwa zlokalizowanego przy ul. Krakowskie Przedmieście oraz przebudowy sieci ciepłowniczej.

I - Warunki techniczne przyłączenia:

Przyłączenie obiektów do sieci ciepłowniczej nastąpi na podstawie zawartej ze SPEC S.A. umowy przyłączeniowej.

W celu uzgodnienia szczegółów realizacji i warunków umowy, na minimum 6 miesięcy przed planowanym terminem realizacji inwestycji, prosimy Inwestora o kontakt z Biurem Rozwoju Rynku 02-591 Warszawa ul. Stefana Batorego 2 tel. [22] 576-14-67, fax. [22] 576-10-80.

Warunkiem rozpoczęcia prac wykonawczych dot. przyłączenia inwestycji do sieci ciepłowniczej (s.c.) jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.

- Charakter zabudowy : budynek dydaktyczny
- Inwestor : Uniwersytet Warszawski
00-927 Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
- Przydział mocy cieplnej (po korekcie):

adres / nr budynku	Nr ewid. SPEC S.A.	N _{co} (kW)	N _{cw} ^{max} (kW)	N _{cw} ^{sr} (kW)	N _{ct} (kW)	Razem (kW)
Krakowskie Przedmieście – Wydział Dziennikarstwa	S-12-0017-1	130	125	50	120	300

Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.

- Planowany przez Inwestora termin odbioru ciepła: 2014r.
- Miejsce włączenia do s.c.: przebudowana w 2012r. sieć ciepłownicza (s.c.), wyprowadzona z komory ciepłowniczej S-6/P-5.

Z uwagi na planowaną przez Państwa zmianę trasy przebudowanej sieci ciepłowniczej (ww. przebudowa s.c. jest wykonana przez SPEC S.A. po istniejącej trasie)

NIP 525-000-56-56
REGON 015314764

KRS 0000146143, Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy
Rachunek: Pekao S.A. nr 50 1240 6003 1111 0000 4940 1093
Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł opłacony w całości

Skład Zarządu: Prezes Zarządu – Michał Machlejd, Wiceprezes Zarządu – Jean-Pierre Corbin,
Członkowie Zarządu – Andrzej Szymanek, Beata Kurdelska, Luiz Alberto Richieri Hanania

Oddział Biuro Techniczne Ogólnego
Tomasz Kąkolowicz
Kierownik Biura Technicznego

**DO KONTROLI
POWYKONAWCZA**

Dalkia

oraz lokalizacji węzła ciepłego obsługującego Szkołę języków obcych i Poligrafię konieczne będzie wykonanie, na koszt Inwestora, projektu przełożenia sieci ciepłowniczej na fragmencie związanym z powyższymi zamierzeniami.

W miejscu włączenia do s.c. na przyłączu, najbliższym jak to możliwe miejsca włączenia, należy zaprojektować zawory odcinające.

- Dla inwestycji aktualnie nie jest wymagane zaprojektowanie oraz wykonawstwo kanalizacji teletechnicznej.
- Pomieszczenia techniczne na węzły ciepłe należy lokalizować przy zewnętrznej ścianie budynku, możliwie najbliższej od strony wskazanego miejsca zasilenia z sieci ciepłowniczej. W przypadku konieczności prowadzenia sieci ciepłowniczej (przyłącza) przez podziemia obiektu należy spełnić wytyczne zawarte w „Wymogach eksploatacyjno-formalnych dotyczących prowadzenia przewodów s.c. pod stropem podziemnych garaży i piwnic” (dostępne na stronie www.cieplodlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć → Dokumenty → Dokumenty do pobrania + formularze) oraz w fazie przedprojektowej (przed złożeniem w ZUDP) uzyskać zgodę SPEC S.A. na powyższe rozwiązanie. W tym celu należy przedstawić do akceptacji trasę sieci ciepłowniczej (przyłącza) w podziemiach budynku (plan z przebiegiem s.c. wraz z opisem pomieszczeń).
- Przy projektowaniu inwestycji należy uwzględnić „Warunki lokalizacji obiektów w pobliżu czynnych sieci ciepłowniczych” – dostępne na stronie www.cieplodlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć → Dokumenty → Dokumenty do pobrania + formularze. Powyższe nie dotyczy ustaleń oraz uzgodnionych odstępstw w SPEC S.A.
- Wyposażenie węzła ciepłego w elementy automatyki:
Regulator przepływu i licznik ciepła dostarcza i montuje SPEC S.A. (powyższe urządzenia pozostają na majątku SPEC S.A.). W tym celu (na minimum miesiąc przed planowanym terminem uruchomienia węzła) należy pisemnie wystąpić do SPEC S.A. dołączając, do wglądu, uzgodnioną w SPEC S.A. dokumentację techniczną obejmującą dobór i montaż elementów automatyki.
- Miejsce montażu przetwornika przepływu ciepłomierza - rurociąg powrotny modułu przyłączeniowego węzła ciepłego.
- Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w miejscu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej: $\Delta p_{zima} = 0,56 \text{ MPa}$, $\Delta p_{lato} = 0,20 \text{ MPa}$, $p_{zasil.} = 0,96 \text{ MPa}$ ($8,6 \text{ atn} + 1 \text{ atm}$).
- Wszelkie prace (w tym wcinanie związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 31 sierpnia. Możliwość realizacji robót poza tym terminem uzależniona jest od warunków atmosferycznych oraz od uzyskania zgody SPEC S.A. (na pisemny wniosek zainteresowanego).
- Przy realizacji sieci ciepłowniczej, własnym staraniem, prace należy prowadzić pod nadzorem SPEC S.A. ZEC Wschód, (adres siedziby i telefony kontaktowe - na stronie www.cieplodlawarszawy.pl), zgodnie z warunkami obowiązującymi w SPEC S.A. w okresie wykonywania robót, w tym dotyczącymi sprawowania nadzorów.
- Rozpoczęcie oraz zakończenie robót dot. sieci ciepłowniczych i węzłów ciepłych należy zgłaszać do SPEC S.A. ZEC Wschód, dla potrzeb dokonywania odbiorów technicznych i końcowych oraz zakwalifikowania do eksploatacji.
- Warunkiem prowadzenia robót dotyczących przyłączenia jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.
- Roboty należy wykonywać na podstawie właściwych projektów, po uzyskaniu stosownych pozwoleń, zgodnie z Prawem budowlanym i przepisami wykonawczymi z nim związanymi.
- Przed odbiorem energii cieplnej prosimy o aktualizację umowy kompleksowej dostarczania ciepła w Biurze Sprzedaży SPEC S.A. ul. Stefana Batorego 2.

II - Warunki techniczne usunięcia kolizji z infrastrukturą ciepłowniczą:

Planowane zagospodarowanie podziemi budynku Wydziału Dziennikarstwa koliduje z istniejącą trasą sieci ciepłowniczej.

Usunięcie kolizji z istniejącą siecią ciepłowniczą, poprzez jej przełożenie, zostanie wykonane na koszt Inwestora.

Dokumentacja techniczna usunięcia kolizji z siecią ciepłowniczą winna zawierać rozwiązanie gwarantujące zachowanie ciągłości dostawy ciepła do budynków zasilanych z w/w sieci. Jednocześnie informujemy, że w przypadku konieczności wykonywania sieci prowizorycznej warunkiem jej realizacji jest, oprócz dokumentacji technicznej, uzyskanie prawomocnego dokumentu zezwalającego na budowę sieci docelowej i prowizorycznej, który musi być ważny do momentu wykonania sieci docelowej.

Prace związane z przebudową osiedlowej sieci ciepłowniczej oraz z ewentualnym usunięciem kolizji z osiedlową siecią ciepłowniczą, zostaną wykonane, na podstawie uzgodnionej w SPEC S.A. dokumentacji technicznej, po podpisaniu stosownej umowy.

W tym celu, na co najmniej 6 miesięcy przed planowanymi pracami, Inwestor powinien zgłosić zamiar wykonania robót do Biura Rozwoju Rynku SPEC S.A. celem podpisania stosownej umowy oraz umożliwienia przygotowania inwestycji do realizacji.

Informujemy ponadto, że należy uzyskiwać zgody właścicieli lub użytkowników wieczystych wszystkich działek, na których będzie sytuowana sieć ciepłownicza po przebudowie. Powyższe dokumenty będą dotyczyć lokalizacji, wykonania oraz bezterminowego użytkowania sieci ciepłowniczej.

Istniejąca infrastruktura ciepłownicza, będąca własnością SPEC S.A., stanowi obecnie i stanowić będzie w trakcie oraz po wykonaniu powyższych prac wyłączną własność SPEC S.A., jak też wchodzi obecnie i wchodzić będzie po wykonaniu robót w skład przedsiębiorstwa SPEC S.A. zgodnie z art. 49 § 1 k.c.

III - Warunki ogólne:

Uzgodnieniu w SPEC S.A. podlegają projekty wykonawcze węzłów cieplnych oraz sieci ciepłowniczej (załączyć).

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technologii przy ul. Wejnerta 27 pok. 205 codziennie w godzinach 7¹⁵ ÷ 15⁰⁰ (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła cieplnego w 2 egz.), wraz z wypełnionym zleceniem – formularz oraz wzór przykładowego wypełnienia - patrz strona internetowa www.cieplodlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki.

Jednocześnie informujemy, że wymagania techniczne i wytyczne dla sieci ciepłowniczej oraz założenia techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzła cieplnego, a także warunki techniczne i wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w SPEC S.A. są dostępne na stronie internetowej www.cieplodlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta.

Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych”.

Pomieszczenie węzła winno spełniać warunki wymienione w „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych” cz.1 pkt. 4.1 (www.cieplodlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta).

Miejsce rozgraniczenia własności oraz miejsce rozgraniczenia eksploatacji instalacji lub urządzeń, między Odbiorcą a SPEC S.A. zostaje określone w umowie przyłączeniowej. Tabela regulacyjna dla nośnika ciepła, jako integralna część umowy kompleksowej dostarczania ciepła, jest przekazywana Odbiorcy razem z ww. umową.

Niniejsze pismo zawiera warunki techniczne przyłączenia. Warunki ekonomiczne przyłączenia zostaną przedstawione na etapie umowy przyłączeniowej.

Przy dalszej korespondencji dotyczącej opiniowanej inwestycji prosimy powoływać się na nadany numer ewidencyjny **S-12-0017-1**.

Niniejsze warunki techniczne przyłączenia aktualne są przez okres **dwóch lat** od daty wydania.

Do wiadomości:

1. Pracownia Projektowa Piotr Osęka 60-111 Poznań ul. Rakoniewicka 21b.
2. HS
3. HP + (bieżące materiały)
4. PST a/a (KOM-BOK: nr sprawy – /12)

Wydział Zarządzania Systemem Ciepłowniczym
Z-ca Dyrektora ds. Technologii

mgr inż. Paweł Szymanowski

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
Warszawa
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Paweł Szymanowski
Wydział Zarządzania Systemem Ciepłowniczym

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

S.P.E.C. S.A.
Dział Eksploatacji Urządzeń Ciepłowniczych
02-591 W-wa, ul. Batorego 2

Warszawa, dnia 27.02.2012 r.

PROTOKÓŁ PW/C-15224/Z/11
założeń do doboru ciepłomierza dla budynku

przy ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 - Wydział Dziennikarstwa
nr ew. S-12-0017-1

1. Sposób podłączenia do m.s.c. - wymiennikowy
2. Węzeł cieplny jest - budowany
3. Obliczeniowe natężenie przepływu wody sieciowej:
- zima $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- lato $2,6 \text{ m}^3/\text{h}$
4. Miejsce montażu przetwornika przepływu - rurociąg powrotny
5. Okres rozliczeniowy poboru ciepła - rok kalendarzowy
6. Wymagany zakres pomiarowy przetwornika przepływu:
 $q_p / q_i \geq 50$
gdzie q_p – przepływ nominalny; q_i – przepływ minimalny;
7. Rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne mierzone w najbliższej komorze sieciowej:
 $\Delta p_{\text{zima}} = 0,56 \text{ MPa}$, $\Delta p_{\text{lato}} = 0,20 \text{ MPa}$, $p_{\text{zasil.}} = 0,96 \text{ MPa}$ (8,6atn)
8. Węzeł cieplny należy wyposażać w:

REGULATOR PRZEPŁYWU I RÓŻNICY CIŚNIEŃ

9. Regulator $\Delta p/v$ i ciepłomierz dostarcza i montuje SPEC.
(w przypadku gdy urządzenia służą SPEC S.A. do rozliczeń z tytułu dostarczania ciepła).
10. Ważność protokołu wynosi 2 lata od daty wystawienia.

Kier. Działu Ekspl. Urządzeń Ciepłowniczych
/lub osoba upoważniona/



Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Ciepikiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego i wykonawczego technologii węzła ciepłego
c.o. c.w. i c.t. w budynku Wydziału Dziennikarstwa UW
przy ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 w Warszawie.

1. Podstawa opracowania.

- umowa i zlecenie inwestora.
- protokoły założeń SFEC
- uzgodnienie z inwestorem
- obowiązujące zarządzenia, wytyczne oraz normy.

2. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje technologię i automatykę węzła ciepłego c.o., c.t. i c.w. /technologia i automatyka w węźle ciepłym / w istniejącym budynku Wydziału Dziennikarstwa UW w Warszawie. W projekcie węzła ciepłego dla instalacji c.o. zastosowano dwa wymienniki ciepła typu JADX 3/18 połączone szeregowo, dla instalacji c.t. zastosowano dwa wymienniki ciepła typ JADX 3/18, na cele **cieplej wody użytkowej** zastosowano układ 1+1 z wymienniki ciepła typu JAD 5/36. W węźle będą zamontowane zawór antyskażeniowy f-my DANFOS typ EA291NF na dopływie wody zimnej do wymienników ciepła c.w. Węzeł posiada oświetlenie sztuczne i wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną wg projektów branżowych oraz odwodnienie pompowe pomieszczenia węzła ciepłego usytuowanego w piwnicy budynku.

3. Opis projektowanych instalacji

3.1. Źródło ciepła i czynnik grzewczy

Źródłem ciepła dla instalacji c.o., c.t. i c.w. jest miejska sieć ciepła. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach zmiennych 119°C /60°C dla c.o., c.t.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku:

- na cele c.o. 124,0 kW /parametry instalacji c.o. 75/55°C/
- na cele c.t. 120,0 kW /parametry instalacji c.t. 75/55°C/
- na cele c.w. 125,0 kW

Węzeł ciepły wyposażony będzie w regulator różnicy ciśnień i przepływu bezpośredniego działania f-my Samson typ 47-1, Dn 32mm, Kvs=12,5 m³/h opór stały zaworu 0,2bara, zakres przepływów 2,0÷10,0 m³/h, zakres nastawy 0,2÷1,0 bar. Do pomiaru ciepła w węźle zaprojektowano licznik ciepła firmy Kamstrup typ MULTICAL 402, jest to kompaktowy licznik z

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

przetwornikiem przepływu, Dn 25mm, $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ temp. pracy $120 \text{ }^\circ\text{C}$ oraz z czujnikami temperatury Pt 500.

3.2. Węzeł centralnego ogrzewania /c.o./

Dla zasilania instalacji c.o. w ciepło zaprojektowano węzeł wymiennikowy z wymiennikami JADX - 3/18 szt. 2 połączone szeregowo .

W obiegu wody instalacyjnej zastosowana jest pompa obiegowa , elektroniczna szt.2 /w tym jedna rezerwowa/ f-my Grundfos typ MAGAN3 32-120F, 1x230V.

Parametry pracy pomp:

$V=6,28 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6,90 \text{ mH}_2\text{O}$, regulacja wydajności i ciśnienia automatyczna.

Węzeł zabezpieczony jest przed wzrostem ciśnienia po stronie wody instalacyjnej zaworem bezpieczeństwa SYR typ 1915, Dn 32mm o nastawowym ciśnieniu otwarcia $0,5 \text{ MPa}$.

Nadmiar objętości i wody w instalacji spowodowany jej termiczną rozszerzalnością przejmować będzie istniejące naczynie wzbiórcze ciśnieniowe przeponowe f-my Reflex typ NG140/6 o poj. 140 dm^3 na ciśnienie $0,6 \text{ MPa}$.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej zaprojektowano zestaw regulacji pogodowej f-my Samson z regulatorem elektronicznym typu 5179, oraz zaworem regulatorem c.o. typ 3222 z siłownikiem typ 5825-10 z funkcją awaryjnego zamykania, Dn20mm, $K_{vs}=5,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.3. Węzeł centralnego ogrzewania /c.t./

Dla zasilania instalacji c.t. w ciepło zaprojektowano węzeł wymiennikowy z wymiennikiem JADX - 3/18 szt. 2 połączone szeregowo .

W obiegu wody instalacyjnej zastosowana jest pompa obiegowa , elektroniczna szt.2 /w tym jedna rezerwowa/ f-my Grundfos typ MAGAN3 32-120F, 1x230V.

Parametry pracy pomp:

$V=6,09 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6,789 \text{ mH}_2\text{O}$, regulacja wydajności i ciśnienia automatyczna.

Węzeł zabezpieczony jest przed wzrostem ciśnienia po stronie wody instalacyjnej zaworem bezpieczeństwa SYR typ 1915, Dn 32mm o nastawowym ciśnieniu otwarcia $0,5 \text{ MPa}$.

Nadmiar objętości i wody w instalacji spowodowany jej termiczną rozszerzalnością przejmować będzie naczynie wzbiórcze ciśnieniowe przeponowe f-my Reflex typ NG140/6 o poj. 140 dm^3 na ciśnienie $0,6 \text{ MPa}$.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej zaprojektowano zestaw regulacji pogodowej f-my

Samson z regulatorem elektronicznym typu 5179, oraz zaworem regulacyjnym $D_n=20\text{mm}$, $K_{vs}=5,7\text{ m}^3/\text{h}$, typ 3222 z siłownikiem typ 5825-10 z funkcją awaryjnego zamykania.

3.4. Wezeł centralnej ciepłej wody.

Dla zasilania budynku w ciepłą wodę użytkową zaprojektowano węzeł wymiennikowy dwustopniowy w układzie szeregowo-równoległym. Instalacja ciepłej wody użytkowej zasilana będzie przez wymienniki JAD- 5/36 sztuk 1+1. W obiegu wody cyrkulacyjnej zainstalowana będzie jedna pompa f-my Grundfos typ **ALPHA2 25-60N 180, 1x230 V**.

Węzeł zabezpieczony jest przed wzrostem ciśnienia po stronie instalacyjnej zaworem bezpieczeństwa SYR typ 2115, $D_n 25\text{mm}$, o ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Do regulacji temperatury ciepłej wody zainstalowany jest zestaw automatyki f-my Samson

3.5. Podstawowe dane dla węzła cieplnego.

Dla prawidłowego działania węzła niezbędny jest przepływ wody sieciowej:

- obliczeniowy dla zimy $V = 6,20\text{ m}^3/\text{h}$

- obliczeniowy dla lata $V = 2,69\text{ m}^3/\text{h}$

oraz ciśnienie dyspozycyjne:

- dla zimy $H_{dysp} = 132,16\text{ kPa}$

- dla lata $H_{dysp} = 78,56\text{ kPa}$

Parametry sieci ciepłej c.o. $119/60^\circ\text{C}$

Parametry instalacji c.o. $75/55^\circ\text{C}$

Temperatura c.w. 60°C

Minimalne ciśnienie na zasilaniu $0,96\text{ MPa}$

4. Wytyczne wykonania i odbioru węzła.

Przed przystąpienia do montażu węzła należy sprawdzić zgodność pomieszczenia węzła z projektem. Elementy stalowe urządzeń należy oczyścić z rdzy do I-go stopnia i pomalować dwukrotnie emalią kreodurową tlenkowo-czerwoną zgodnie z instrukcją KOR 3A.

Przed zaizolowaniem instalacji wykonać próbę szczelności pod ciśnieniem 1,5 $p_{\text{roboczego}}$ (bez armatury i urządzeń o niższym ciśnieniu dopuszczalnym). Wszystkie przewody w węźle oraz wymienniki i odmulacze należy zaizolować termicznie elementami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej. Należy zwrócić uwagę, aby typ zastosowanych otulin termoizolacyjnych odpowiadał

temperaturze czynnika grzejącego w rurociągach. Przy montażu rurociągów należy zachować odstęp między zewnętrznymi powierzchniami rur tak, aby był możliwy montaż łupek poliuretanowych.

Izolację termiczną przewodów wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami.

Dot. minimalnych izolacji cieplnych.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów – instalacje wewnętrzne

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100 mm

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów – po stronie sieciowej.

Lp.	Przewód – średnica w mm	Min grubość izolacji /rodzaj zasilanej instalacji/	
		zasilanie	powrót
1	Dn 25 mm	30 mm	20 mm
2	Dn 32 mm	35 mm	25 mm
3	Dn 40 mm	40 mm	25 mm

Warunki wykonania i odbioru węzła cieplnego określone są w następujących normach:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12.04.2002r. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

PN-B-02423:1999+Ap1 Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach – Wymiary i masy na jednostkę długości.

PN-80/H-74219 Rury bez szwu walcowane na gorąco ze stali węglowej i stopowej do budowy przewodów i konstrukcji.

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania.
PN-B-02416:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączanych do sieci ciepłych – Wymagania.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania.
PN-EN 13190:2004	Termometry wskazówkowe.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
PN-EN 13480-1:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe – cz.1. Postanowienia ogólne.
	Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt nr 2-2001r.
	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

5. Przewody

- Po stronie wody sieciowej - rury bez szwu walcowane na gorąco ze stali węglowej i stopowej do budowy przewodów i konstrukcji wg PN-EN 10216-2+A2:2009.
- Po stronie instalacyjnej - rury ze szwem z usuniętym wpływem wewnętrznym wg PN-H-74200:1998.
- Dla instalacji c.w. - rury i kształtki z polipropylenu typ 3 system BOR, na ciśnienie nominalne PN 20, stabilizowane, temperatura obliczeniowa do 80°C.
- Rury stalowe podlegają odbiorowi ZETOM.

6. Wymagania i zalecenia.

- W przejściach rurociągi prowadzić na wys. min. 2,0 m (w świetle izolacji).
- Odwodnienie węzła pompowe za pomocą pompy z pływakiem /jak na rys.2/ do kanalizacji w budynku poprzez studzienkę schładzającą o wym. Ø1000mm, H=1000 mm.
- Wymiary usytuowania urządzeń w węźle nie mogą być zmniejszone przez wystające elementy.
- Transport urządzeń montowanych w węźle przez klatkę schodową.

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tomasz Krawczewicz
Kierownik Biura Technicznych

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

13

OBLICZENIA

WĘZŁ WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB C.O.

DANE WYJŚCIOWE

Zapotrzebowanie ciepła	$Q_{co} = 124,0 \text{ kW}$
Parametry s.c.	$119/60^\circ\text{C}$
Parametry instalacji c.o.	$75/55^\circ\text{C}$
Opory instalacji c.o.	$C_w = 1,163 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Przepływ wody sieciowej

$$G_{co_s} = \frac{Q_{co}}{C_w \cdot \Delta T_{sc} \cdot 1000} = \frac{124000}{1,163 \cdot (119 - 60) \cdot 1000} = 0,502 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1,806 \frac{\text{t}}{\text{h}}$$

Przepływ wody instalacyjnej

$$G_{co_i} = \frac{Q_{co}}{C_w \cdot \Delta T_{co} \cdot 1000} = \frac{124000}{1,163 \cdot (75 - 55) \cdot 1000} = 1,480 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 5,327 \frac{\text{t}}{\text{h}}$$

DOBÓR WYMIENNIKÓW

Wymienniki ciepła typu JADX – 3/18

Ilość elementów	- 2 połączone szeregowo szt.
Opory przepływu wody sieciowe	- $2 \times 12,49 = 24,98 \text{ kPa}$
Opory przepływu wody instalacyjnej	- $2 \times 6,425 = 12,85 \text{ kPa}$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
Warszawa
Tatiana Kozłowiec
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

OPORY PODŁĄCZENIA INSTALACJI C.O.

G	D	V	R	L	RL	ζ	Σ Z	RL+Z
5,33	65	0,43	36	28	1008	32	3016	4024
Opory filtrów								7000
Opory zespołu pompowego								
5,33	65	0,71	128	2,0	256	14	3597	3853
Opory instalacji c.o.								35000
Opór wymienników								12860
Razem Pa								62737

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Sprawdzenie istniejących pomp

$$V_p = 1.15 \cdot G_{co_s} = 1.15 \cdot 5,33 = 6,13 \frac{t}{h} = 6,28 \frac{m^3}{h}$$

$$H_p = 1.1 \cdot G_{co_{pi}} = 1.1 \cdot 62737 = 69010 Pa = 69,01 kPa = 6,90 mH_2O$$

Dobrano dwie pompy (w tym jedna rezerwowa) obiegowe f-my Grundfos

typ **MAGNA3** 32-120F, V= 6,28 m³/h, H= 6,90 kPa, 1x230 V, moc wyjściowa P₁ = 15,0÷336,0 W, I_n=0,18÷1,50A

SPRAWDZENIE DOBRANEGO PRZEPONOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA POTRZEB C.O.

Sprawdzenie naczynia wzbiorczonego wg PN-B-02414:1999.

Pojemność instalacji $V_{zi} = 1200 \text{ dm}^3$

Gęstość wody instalacyjnej $\rho = 999,7 \frac{kg}{m^3}$

Parametry 75/55°C stąd $\Delta v = 0,0256 \frac{dm^3}{kg}$

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = 1.1 \cdot V_{zi} \cdot \rho \cdot \Delta v = 1.1 \cdot 1200 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 = 0,038 m^3 = 34,0 dm^3$$

Ciśnienie maksymalne $p_{max} = 5,0 \text{ bar}$

Ciśnienie wstępne $p = 2,15 + 0,2 = 2,35 \text{ bar}$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
Tatiana Kąkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Minimalna pojemność naczynia

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 34,0 \cdot \frac{5,0 + 1}{5,0 - 2,35} = 66,46 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia wzbiorecznego przeponowego z uwzględnieniem ubytków wody instalacyjnej

Przyjęto, że rezerwa pojemności naczynia na ubytki eksploatacyjne nie przekracza $E=1,0\%$ pojemności instalacji.

$$V_{u_R} = V_u + V_{zł} \cdot 1,0\% = 34,0 + 1200 \cdot 1,0\% = 46,0 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne instalacji z naczyniem wzbiorecznym

$$p_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{u_R} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = \left[\frac{5,0 + 1}{1 + \frac{34,0}{46,0 \left(\frac{5,0 + 1}{5,0 - 2,35} - 1 \right)}} \right] - 1$$

$$p_R = 2,40 \text{ bar}$$

Pojemność naczynia

$$V_{n_R} = V_{u_R} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 46,0 \cdot \frac{5,0 + 1}{5,0 - 2,40} = 105,80 \text{ dm}^3$$

Przyjęto ciśnieniowe naczynie przeponowe na ciśnienie 6,0 bar f-my Reflux typ NG140 o poj. $V=140 \text{ l}$

- pojemność całkowita $V_n = 140 \text{ dm}^3$

Sprawdzenie ciśnienia statycznego

$$p_{st} = p_{\max} - \frac{V_u}{V_{n_{\max}}} \cdot (p_{\max} + 1) = 5 - \frac{34}{140,0} \cdot (5 + 1) = 3,54 \text{ bar} > p = 2,15 \text{ bar}$$

Średnica wewnętrznej rury wzbioreczej.

$$d_o = 0,7 \sqrt{V_n} = 0,7 \cdot \sqrt{140} = 8,30 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbioreczą Dn 25 mm, jak króćce podłączeniowe naczynia.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA I INSTALACJI C.O.

- Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej $p_2=16 \text{ bar}$

- Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. $p_1=5 \text{ bar}$

$b = 2,0$

$$\rho = 977,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$A = 3,63 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kuciel
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

$$G = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2,0 \cdot 3,63 \times 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 5) \cdot 977,8} = 0,00106 \frac{kg}{s}$$
$$\alpha_c = 0,9 \times 0,22 = 0,198$$

$$dp = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,00106}{0,198 \cdot \sqrt{5 \cdot 977,8}}} = 26,63 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa Dn 32mm, ciśnienie otwarcia 0,5 MPa.

OBLICZENIA

WĘZŁ WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB C.T.

DANE WYJŚCIOWE

Zapotrzebowanie ciepła	$Q_{ct} = 120,0 \text{ kW}$
Parametry s.c.	$119/60^\circ\text{C}$
Parametry instalacji c.t.	$75/55^\circ\text{C}$
Opory instalacji c.t.	$C_w = 1,163 \frac{1\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Przepływ wody sieciowej

$$G_{ct_s} = \frac{Q_{ct}}{C_w \cdot \Delta T_{sc} \cdot 1000} = \frac{120000}{1,163 \cdot (119 - 60) \cdot 1000} = 0,485 \frac{kg}{s} = 1,748 \frac{t}{h}$$

Przepływ wody instalacyjnej

$$G_{ct_i} = \frac{Q_{ct}}{C_w \cdot \Delta T_{co} \cdot 1000} = \frac{120000}{1,163 \cdot (75 - 55) \cdot 1000} = 1,432 \frac{kg}{s} = 5,155 \frac{t}{h}$$

DOBÓR WYMIENNIKÓW

Wymienniki ciepła typu JADX – 3/18

Ilość elementów

- 2 szt.

Opory przepływu wody sieciowe

- $2 \times 11,82 = 23,64 \text{ kPa}$

Opory przepływu wody instalacyjnej

- $2 \times 6,045 = 12,09 \text{ kPa}$

OPORY PODŁĄCZENIA INSTALACJI C.T.

G	D	V	R	L	RL	ζ	Σ Z	RL+Z
5,16	65	0,41	34	26	884	26	2227	3111
Opory odmulacza i filtra								7000
Opory zespołu pompowego								
5,16	65	0,69	122	2,0	224	15	3640	3884
Opory instalacji c.t.								40000
Opór wymienników								7680
Razem Pa								61675

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Sprawdzenie istniejących pomp

$$V_p = 1.15 \cdot Gct_s = 1.15 \cdot 5,16 = 5,936 \frac{t}{h} = 6,09 \frac{m^3}{h}$$

$$H_p = 1.1 \cdot Hct_{pi} = 1.1 \cdot 61675 = 67843 Pa = 67,84 kPa = 6,78 mH_2O$$

Dobrano dwie pompy (w tym jedna rezerwowa) obiegowe f-my Grundfos

typ **MAGNA3** 32-120F, V= 6,09 m³/h, H= 6,78 kPa, 1x230 V, moc wyjściowa P₁ = 15,0÷336,0 W, I_n=0,18÷1,50A

SPRAWDZENIE DOBRANEGO PRZEPONOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA POTRZEB C.T.

Sprawdzenie naczynia wzbioreczego wg PN-B-02414:1999.

Pojemność instalacji $V_{zi} = 1,15 m^3$

Gęstość wody instalacyjnej $\rho = 999,7 \frac{kg}{m^3}$

Parametry 75/55°C stąd $\Delta v = 0,0256 \frac{dm^3}{kg}$

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = 1.1 \cdot V_{zi} \cdot \rho \cdot \Delta v = 1.1 \cdot 1,15 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 = 32,374 dm^3$$

Ciśnienie maksymalne $p_{max} = 5,0 bar$

Ciśnienie wstępne $p = 2,15 + 0,2 = 2,35 bar$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
Tabela Podsumowania
Kierownik Robot Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Minimalna pojemność naczynia

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 32,374 \cdot \frac{5,0 + 1}{5,0 - 2,35} = 63,69 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia wzbioreczego przeponowego z uwzględnieniem ubytków wody instalacyjnej

Przyjęto, że rezerwa pojemności naczynia na ubytki eksploatacyjne nie przekracza $E=1,0\%$ pojemności instalacji.

$$V_{u_R} = V_u + V_{zł} \cdot 1,0\% = 32,374 + 1150 \cdot 1,0\% = 43,874 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne instalacji z naczyniem wzbioreczym

$$p_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{u_R} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = \left[\frac{5,0 + 1}{1 + \frac{32,374}{43,874 \left(\frac{5,0 + 1}{5,0 - 2,35} - 1 \right)}} \right] - 1 = 2,40 \text{ bar}$$

Pojemność naczynia

$$V_{n_R} = V_{u_R} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 43,874 \cdot \frac{5,0 + 1}{5,0 - 2,40} = 101,38 \text{ dm}^3$$

Przyjęto ciśnieniowe naczynie przeponowe na ciśnienie 6,0 bar f-my Reflex typ NG140 o poj. $V=140 \text{ l}$

- pojemność całkowita $V_n = 140 \text{ dm}^3$

Sprawdzenie ciśnienia statycznego

$$p_{st} = p_{\max} - \frac{V_u}{V_{n_{\max}}} \cdot (p_{\max} + 1) = 5 - \frac{32,374}{140} \cdot (5 + 1) = 3,61 \text{ bar} > p_{st} = 2,15 \text{ bar}$$

Średnica wewnętrznej rury wzbioreczej.

$$d_o = 0,7 \sqrt{V_n} = 0,7 \cdot \sqrt{140} = 8,30 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbioreczą $D_n 25 \text{ mm}$, jak króćce podłączeniowe naczynia.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA I INSTALACJI C.T.

- Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej $p_2=16 \text{ bar}$

- Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t. $p_1=5 \text{ bar}$

$b = 2,0$

$$\rho = 977,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$A = 3,63 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
Tabela Wykonawcza
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

$$G = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2,0 \cdot 3,63 \times 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 5) \cdot 977,8} = 0,00106 \frac{kg}{s}$$

$$\alpha_c = 0,9 \times 0,22 = 0,198$$

$$dp = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,00106}{0,198 \cdot \sqrt{5 \cdot 977,8}}} = 26,63 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa Dn 32mm, ciśnienie otwarcia 0,3 MPa.

OBLICZENIA

WĘZŁ WYMIENNIKOWY DLA POTRZEB C.W.

DANE WYJSCIOWE:

$$Q_{\max \text{ cw}} = 125,0 \text{ kW}$$

$$G_{\max} = 1954 \text{ kg/h} = 0,54 \text{ kg/s}$$

$$h_{\text{cyrk}} = 23,0 \text{ kPa}$$

$$Q_{\text{sr.}} = 50,0 \text{ kW}$$

$$\rho = 976,6 \text{ kg/m}^3 \quad \text{dla } t=73^\circ\text{C} \quad \text{dla lata}$$

$$B = 0,45$$

OBLICZENIA

Stopień I	Stopień II
$Q_{cw}^I = (1,05 - B) \cdot Q_{cw}$ $Q_{cw}^I = (1,05 - 0,45) \cdot 125,0 = 75,0 \text{ kW}$	$Q_{cw}^{II} = B \cdot Q_{cw}$ $Q_{cw}^I = 0,45 \cdot 125,0 = 56,25 \text{ kW}$

Ilość wody sieciowej dla zimy

$G_s^{cwl} = G_{s,skoryg}^{co} + G_s^{cwlI}$ $G_s^{cwl} = 0,303 + 0,639 = 0,942 \frac{kg}{s}$ $G_s^{cwl} = 3,392 \frac{t}{h}$	$G_s^{cwlI} = \frac{B \cdot Q_{cw}}{C_w \cdot \Delta T_{II} \cdot 1000}$ $G_s^{cwlI} = \frac{0,45 \cdot 125,0}{1,163 \cdot (21) \cdot 1000} = 0,639 \frac{kg}{s}$ $G_s^{cwlI} = 2,301 \frac{t}{h}$
---	--

Ilość wody sieciowej dla lata

$$G_s^{cw} = \frac{1,05 \cdot Q_{cw}}{C_w \cdot \Delta T_L \cdot 1000}$$

$$G_s^{cw} = \frac{1,05 \cdot 125,0}{1,163 \cdot (73 - 30) \cdot 1000} = 0,728 \frac{kg}{s} = 2,623 \frac{t}{h}$$

Ilość wody instalacyjnej

$G_i^{cwl} = \frac{Q_{cw}}{C_w \cdot \Delta t_{cw} \cdot 1000}$ $G_i^{cwl} = \frac{125,0}{1,163 \cdot (60 - 5) \cdot 1000} = 0,542 \frac{kg}{s}$ $G_i^{cwl} = 1,953 \frac{t}{h}$	$G_i^{cwII} = 1,4 \cdot G_i^{cwl}$ $G_i^{cwII} = 1,4 \cdot 0,542 = 0,759 \frac{kg}{s}$ $G_i^{cwII} = 2,734 \frac{t}{h}$
--	---

DOBÓR WYMIENNIKÓW C.W.

Stopień I JAD 5/36	Stopień II JAD 5/36
--------------------	---------------------

Opory wymiennika po stronie wody sieciowej zimą

$h_s^{cwl} = 16,6 \cdot G_s^{cw1,55}$ $h_s^{cwl} = 16,6 \cdot 0,942^{1,55} = 15,13 kPa$	$h_s^{cwII} = 16,6 \cdot G_s^{cw1,55}$ $h_s^{cwII} = 16,6 \cdot 0,639^{1,55} = 8,30 kPa$
---	--

Opory wymiennika po stronie wody instalacyjnej

$h_i^{cwl} = 2,50 \cdot G_i^{cwl1,85}$ $h_i^{cwl} = 2,50 \cdot 0,542^{1,85} = 0,81 kPa$	$h_i^{cwII} = 2,50 \cdot G_i^{cwII1,85}$ $h_i^{cwII} = 2,50 \cdot 0,759^{1,85} = 1,50 kPa$
---	--

Opory wymiennika po stronie wody sieciowej latem

$h_s^{cwl} = 16,6 \cdot G_s^{cw1,55}$ $h_s^{cwl} = 16,6 \cdot 0,728^{1,55} = 10,16 kPa$	$h_s^{cwII} = 16,6 \cdot G_s^{cw1,55}$ $h_s^{cwII} = 16,6 \cdot 0,728^{1,55} = 10,16 kPa$
---	---

DOBÓR POMP C.W. /sprawdzenie/

Wymagania wysokości podnoszenia pomp:

$$H_{\text{cyrk+spin}} = 1,2 \times (h_{\text{cyrk}} + h_{\text{cwII}} + h_{\text{zest}}) = 1,2 \times (2,3 + 0,15 + 0,25) = 3,24 \text{ m H}_2\text{O}$$

Wymagania wydajności pomp:

$$G_{\text{cyrk+spin}}^p = 1,2 \times 0,4 \times 1954 = 0,261 \text{ kg/s} = 0,938 \text{ t/h} = 0,947 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompy f-my Grundfos typ ALPHA2 25-60N 180, $V = 0,947 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H = 3,24 \text{ m H}_2\text{O}$, $1 \times 230\text{V}$, $P = 5 \div 45\text{W}$, $I = 0,05 \div 0,38\text{A}$, , wykonanie PN,

Zawór regulacyjny na spince

$H_{kr} = H_{cyrk. inst.} = 1,4 \text{ m H}_2\text{O}$
 $G_{kr} = 0,2 \text{ G}_{cw max} = 0,2 \times 1954 = 0,254 \text{ kg/h}$
Zawór regulacyjny Dn 25mm, obroty 2,0

Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.w.

Zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 Dn 32mm
Ciśnienie otwarcia 6 barów

BILANS CIEPLNY WĘZŁA

Instalacja c.o.	– $Q_{co} = 124,0 \text{ kW}$	parametry s.c. - $119/60 \text{ }^\circ\text{C}$
Instalacja c.t.	– $Q_{ct} = 120,0 \text{ kW}$	parametry c.o./c.t. - $75/55 \text{ }^\circ\text{C}$
Instalacja c.w.	– $Q_{cw}^{max} = 125,0 \text{ kW}$, $Q_{sr cw} = 50,0 \text{ kW}$	

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kockiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

REDAKTOR GŁÓWNY

**DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA DOPŁYWIE WODY SIECIOWEJ
DO INSTALACJI C.O. I C.T.**

-Zaprojektowany na dopływie reduktor ciśnienia typ 6243.1 PN 16/90°C Dn 20mm,
 $Q=1,3\div 1,8\text{m}^3/\text{h}$, zakres $1,5\div 5,0$ bar.

- Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. i c.t. $p_1=5$ bar

przyjęto

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

$$G = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$\alpha_c = 0,47$ \Rightarrow dla zaworu bezpieczeństwa Dn 20mm i ciśnienia otwarcia 5,0 bar

$\rho = 977,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ dla $t=60^\circ\text{C}$

$$dp = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,50}{0,47 \cdot \sqrt{5 \cdot 977,8}}} = 6,65 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915, Dn 20mm, ciśnienie otwarcia 0,5 MPa,
 $d_0=14\text{mm}$.

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

mgr inż. Stanisław Truszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
Nr ewid. 09/83 i 84/91

KIEROWNIK ROBÓT
mgr inż. Tomasz Dęborowski
Upr. Nr PDK/0164/PWOS/11

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego i wykonawczego automatyki węzła ciepłego
c.o. c.w. i c.t. w budynku Wydziału Dziennikarstwa UW
przy ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 w Warszawie.

1. Projektowane obwody automatyki

Niniejszy projekt obejmuje:

- stabilizację różnicy ciśnienia i przepływu wody sieciowej - obwód PDC/FC-1 (rys. nr 5)
- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej - obwód TC-2 (rys. nr 6)
- regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody użytkowej - obwód TC-3 (rys. nr 7)
- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.t. w zależności od temperatury zewnętrznej - obwód TC-4 (rys. nr 8)
- pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny - obwód NQ-5 (rys. nr 9)

2. Dobór zaworów regulacyjnych.

2.1. Węzeł podłączeniowy - obwód PDC/FC-1.

Stabilizację różnicy ciśnień w węźle oraz prawidłową pracę zaworów zapewnia projektowany regulator różnicy ciśnień i przepływu bezpośredniego działania f-my Samson typ 47-1, Dn 32mm, $K_{vs}=12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ zakres przepływów $2,0 \div 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres nastawy $0,2 \div 1,0 \text{ bar}$, stabilizujący przepływ na poziomie:

- zima –

$$G_s^{max} = 5,855 \frac{t}{h} = 6,20 \frac{m^3}{h}$$

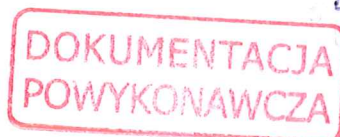
opór całkowite otwartego zaworu

$$\Delta p_z = \frac{(G_s^{max})^2}{(K_{vs})^2} + 0,2 = \frac{(6,20)^2}{(12,5)^2} + 0,2 = 0,4462 \text{ bar} = 44,62 \text{ kPa}$$

- lato –

$$G_s^{max} = 2,623 \frac{t}{h} = 2,687 \frac{m^3}{h}$$

opór całkowity otwartego zaworu



$$\Delta p_z = \frac{(G_s^{max})^2}{(K_{vs})^2} + 0,2 = \frac{(2,687)^2}{(12,5)^2} + 0,2 = 0,2462 \text{ bar} = 24,62 \text{ kPa}$$

Spadek ciśnienia na zaworze przy minimalnym zalecanym stopniu otwarcia (30%)

- zima

$$\Delta p_{z\ 30\%} = \frac{(G_s^{max})^2}{(30\% \cdot K_{vs})^2} + 0,2 = \frac{(6,20)^2}{(0,3 \cdot 12,5)^2} + 0,2 = 2,9354 \text{ bar} = 293,54 \text{ kPa}$$

- lato

$$\Delta p_{z\ 30\%} = \frac{(G_s^{max})^2}{(30\% \cdot K_{vs})^2} + 0,2 = \frac{(2,687)^2}{(0,3 \cdot 12,5)^2} + 0,2 = 0,7133 \text{ bar} = 71,33 \text{ kPa}$$

Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze zimą ze względu na zjawisko kawitacji

$$\Delta p_{r\ dop.kaw} < z \cdot (p_1 - p_y) = 0,55 \cdot (0,96 - 0,203) = 0,41635 \text{ MPa} = 416,35 \text{ kPa}$$

$$z = 0,55$$

$$p_1 = 0,96 \text{ MPa}$$

$$p_y = 0,203 \text{ MPa dla } T_{z\ max} = 119^\circ\text{C}$$

2.2. Instalacja c.o.- obwód TC-2.

$$G_s^{max} = 1,806 \frac{t}{h} = 1,913 \frac{m^3}{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny f-my Samson typ 3222 z siłownikiem typ 5825-10 z funkcją awaryjnego zamykania Dn 20 mm, Kvs = 5,7 m³/h.

Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\Delta p_{z100\%} = \frac{(G_s^{max})^2}{(K_{vs})^2} = \frac{(1,913)^2}{(5,7)^2} = 0,1126 \text{ bar} = 11,26 \text{ kPa}$$

2.3. Instalacja c.t.- obwód TC-4.

$$G_s^{max} = 1,748 \frac{t}{h} = 1,851 \frac{m^3}{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny f-my Samson typ 3222 z siłownikiem typ 5825-10 z funkcją awaryjnego zamykania Dn 20 mm, Kvs = 5,7 m³/h.

Opór całkowicie otwartego zaworu:

$$\Delta p_{z100\%} = \frac{(G_s^{max})^2}{(K_{vs})^2} = \frac{(1,851)^2}{(5,7)^2} = 0,1055 \text{ bar} = 10,55 \text{ kPa}$$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

2.4. Instalacja c.w.- obwód TC-3.

$$G_s^{\max} = 2,301 \text{ t/h} - V_s^{\max} = 2,438 \text{ m}^3/\text{h} - \text{zima}$$

$$G_s^{\max} = 2,623 \text{ t/h} - V_s^{\max} = 2,687 \text{ m}^3/\text{h} - \text{lato}$$

Dobrano zawór regulacyjny f-my Samson typ 3222 z siłownikiem typ 5825-13 z funkcją awaryjnego zamykania Dn 20 mm, $K_{vs} = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

- zima

$$\Delta p_z = \frac{(G_s^{\max})^2}{(K_{vs})^2} = \frac{(2,438)^2}{(5,7)^2} = 0,1829 \text{ bar} = 18,29 \text{ kPa}$$

- lato

$$\Delta p_l = \frac{(G_s^{\max})^2}{(K_{vs})^2} = \frac{(2,687)^2}{(5,7)^2} = 0,2222 \text{ bar} = 22,22 \text{ kPa}$$

2.5. Licznik ciepła - obwód NQ-5.

$$G_s = 1,806 + 1,748 + 2,301 = 5,855 \text{ t/h} - \text{zima}$$

$$p = 983,2 \text{ kg/m}^3 \quad T_p = 60^\circ\text{C}$$

$$V = \frac{G_s^{\max}}{p} = \frac{5,855 \cdot 1000}{983,2} = 5,955 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_s^{\max} = 2,623 \text{ t/h} - \text{lato}$$

$$p = 983,2 \text{ kg/m}^3 \quad T_p = 60^\circ\text{C}$$

$$V = \frac{G_s^{\max}}{p} = \frac{2,623 \cdot 1000}{983,2} = 2,668 \text{ m}^3/\text{h}$$

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Popkiewicz
Kierownik Wydziału Sanitarnych

Do pomiaru ciepła w węźle zaprojektowano licznik ciepła firmy Kamstrup typ MULTICAL 402, jest to kompaktowy licznik z przetwornikiem przepływu, Dn 25mm, $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ temp. pracy 120°C oraz z czujnikami temperatury Pt 500

Opór wodomierza $\Delta p_z = 20,0 \text{ kPa}$ dla zimy

$\Delta p_l = 2,5 \text{ kPa}$ dla lata

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

3. Przyjęte układy automatycznej regulacji.

3.1. Stabilizacja różnicy ciśnienia i przepływu wody sieciowej - obwód PDC/FC-1.

Stała wartość ciśnienia dyspozycyjnego dla obiegów c.o. , c.t. , c.w. powinna być utrzymana niezależnie od wahań ciśnienia w sieci ciepłej na stałym poziomie. W tym celu dobrany jest projektowany regulator różnicy ciśnień i przepływu bezpośredniego działania f-my Samson typ 47-1, Dn 32mm, $Kvs = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ zakres przepływów $2,0 \div 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres nastawy $0,2 \div 1,0 \text{ bar}$.

3.2. Regulacja nadążna temperatury wody sieciowej zasilająca instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej -obwód TC-2.

Ilość wody sieciowej dostarczonej do wymiennika c.o. regulowana jest w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacyjnej oraz od poboru ciepła. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator pracuje jako nadążny.

Elektroniczny zestaw regulacji pogodowej firmy składa się z:

- zaworu regulacyjnego typ 3222, Dn 20mm, $Kvs = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}$ o charakterystyce stało procentowej zamontowanego w przewodzie przed wymiennikiem c.o.
- napędu elektrycznego z siłownikiem typ 5825-10 z funkcją awaryjnego zamykania;
- elektronicznego regulatora typ 5179 wspólnego dla c.o. ,c.t. i c.w.
- czujnika temperatury zewnętrznej Pt 1000 typ 5227-2 umieszczonego na północno-zachodniej ścianie budynku ;
- czujnika temperatury regulowanej Pt 1000 typ 5277-2 umieszczonego na przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn 65 mm za wymiennikiem c.o.
- czujnika temp. Pt 1000 typ 5277-2 umieszczonego w przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn 40 mm za wymiennikiem c.o.
- czujnika temperatury bezpieczeństwa STW typ 5343-4.

Zestaw regulacyjny zamontować wg rys. nr 5.

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

3.3. Regulacja stalowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej - obwód TC-3.

Temperaturę ciepłej wody użytkowej należy utrzymać na stałym, zadanym poziomie 60°C . Dodatkowo ze względu na materiał z jakiego wykonana jest instalacja c.w.u. (rury plastikowe) należy zabezpieczyć instalację przed wzrostem temperatury powyżej wartości dopuszczalnej dla tworzywa z

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

jakiego jest wykonana.

W tym celu dobrano zestaw regulacyjny f-my Samson składający się z:

- regulatora elektronicznego typ 5179 wspólnego dla c.o., c.t. i c.w,
- zaworu regulacyjnego typ 3222, Dn 20 mm, Kvs= 5,7 m³/h o charakterystyce stało- procentowej, zamontowanego na przewodzie wody sieciowej przed wymiennikiem c.w. II stopnia
- napędu elektrycznego z siłownikiem typu 5825-13 z funkcją awaryjnego zamykania
- czujnika termometrycznego Pt 1000 typ 5207-65 o zakresie nastaw od 20 °C - 400 °C
- czujnika STB typ 5345-2 do zamontowania na przewodzie o średnicy Dn= 63mm o zakresie wartości od 30 - 110 °C.

Zestaw należy zamontować wg rys. nr 6.

3.4. Regulacja nadążna temperatury wody sieciowej zasilająca instalację c.t. w zależności od temperatury zewnętrznej -obwód TC-4.

Ilość wody sieciowej dostarczonej do wymiennika c.t. regulowana jest w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacyjnej oraz od poboru ciepła. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator pracuje jako nadążny.

Elektroniczny zestaw regulacji pogodowej firmy składa się z:

- zaworu regulacyjnego typ 3222, Dn 20mm, Kvs= 5,7 m³ o charakterystyce stało procentowej zamontowanego w przewodzie przed wymiennikiem c.t.
- napędu elektrycznego z siłownikiem typ 5825-10 z funkcją awaryjnego zamykania;
- elektronicznego regulatora typ 5179 wspólnego dla c.o., c.t. i c.w.
- czujnika temperatury zewnętrznej Pt 1000 typ 5227-2 umieszczonego na północno-wschodniej ścianie budynku /wspólny na c.o., c.t. i c.w./
- czujnika temperatury regulowanej Pt 1000 typ 5277-2 umieszczonego na przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn 65 mm za wymiennikiem c.t.
- czujnika temp. Pt 1000 typ 5277-2 umieszczonego w przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn 40 mm za wymiennikiem c.t.
- czujnika temperatury bezpieczeństwa STW typ 5343-4.

Zestaw regulacyjny zamontować wg rys. nr 7.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
Warszawa
Tatiana Rępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

3.5. Pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny- obwód NQ-5.

Pomiar odbywa się za pomocą licznika ciepła f-my Kamstrup typ MULTICAL 402 jest to kompaktowy licznik z przetwornikiem przepływu, Dn 25mm, Qn = 6,0 m³/h temp. pracy 120 °C oraz z czujnikami temperatury Pt500

$$Q_{\text{nom}} = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max}} = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{min}} = 60 \text{ l/h}$$

klasa A

Wodomierz zainstalowany jest na przewodzie powrotnym.

- para czujników termometrycznych wyposażonych w termometry oporowe Pt 500. z przewodem podłączeniowym o dł 3,0 m każdy.

Licznik ciepła zamontować wg rys. nr 9.

4. Wytyczne eksploatacyjne i rozruchu.

- przepływ obliczeniowy – zima - 6,20 m³/h
- przepływ limitowany w okresie letnim - 2,69 m³/h
- nastawa regulatora różnicy ciśnienia w okresie:

zimowym - 61,24 kPa

letnim - 49,04 kPa

- minimalna wymagane ciśnienia dyspozycyjna w okresie:

zimowym - 132,16 kPa

letnim - 78,56 kPa

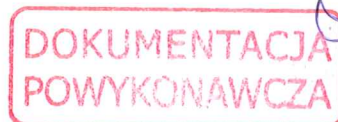
Kryzę K_{do} należy zainstalować jeżeli ciśnienie dyspozycyjne dla węzła będzie:

- zimą większe od 416,35 kPa ze względu na zjawisko kawitacji
- latem większe od 125,27 kPa ze względu na zalecany minimalny 30% stopień otwarcia zaworu.

Wymiary kryz ustali SPEC po zmierzeniu rzeczywistego ciśnienia w węźle.

4.1. Obwody c.o. ,c.t. dla budynku TC-2 , TC-4

- Temperatura wody instalacyjnej c.o. 75/55°C



Skanska S.A.28
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

Dane do programowania regulatora 5179

Typowe ustawienia w konfiguracji i parametryzacji regulatora TROVIS 5179 dla dwóch obwodów regulacji : c.o., c.t.

Schemat instalacji : ANL6

1. Konfiguracja.

1.1. CO1 – obwód c.o.

- FB00 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu
- FB01 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej
- FB02 – ZAŁ – czujnik temp. zewnętrznej
- FB03 – zarezerwowany
- FB04 – zarezerwowany
- FB05 – WYŁ – optymalizacja
- FB06 – WYŁ – regulacja temp. w pomieszczeniu
- FB07 – WYŁ – adaptacja
- FB08 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB09 – WYŁ – wyłączenie obwodu c.o. w reakcji na sterowanie ręczne na ‘-‘
- FB10 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt.
- FB11 – ZAŁ – tryb pracy letniej
 - 01.06 – początek okresu pracy letniej
 - 30.09 – koniec okresu pracy letniej
 - 15°C – graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <=> tryb letni
- FB12 – WYŁ – obsługa sygnału zdalnego sterowania / nadajnika potencjometrycznego
- FB13 – WYŁ – tryb pracy wyj. tranzystorowego do sterowania pompami c.o.
- FB14 – WYŁ – regulacja ciągła 0 - 10 VDC
- FB15 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
 - K_P=1.0 – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
 - T_N=200s – czas zdwojenia w regulacji PI
 - 120s – czas przestawienia zaworu
 - 240s – dobieg pompy c.o.

1.2. CO2 – obwód c.t.

- FB00 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu
- FB01 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej
- FB02 – WYŁ – czujnik temp. zewnętrznej
- FB03 – zarezerwowany
- FB04 – zarezerwowany
- FB05 – WYŁ – optymalizacja
- FB06 – WYŁ – regulacja temp. w pomieszczeniu
- FB07 – WYŁ – adaptacja
- FB08 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB09 – WYŁ – wyłączenie obwodu c.t. w reakcji na sterowanie ręczne na ‘-‘
- FB10 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt.
- FB11 – ZAŁ – tryb pracy letniej
 - 01.06 – początek okresu pracy letniej
 - 30.09 – koniec okresu pracy letniej

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

29
Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

- 15°C – graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <=> tryb letni
- FB12 – WYŁ – obsługa sygnału zdalnego sterowania / nadajnika potencjometrycznego
 - FB13 – WYŁ – tryb pracy wyj. tranzystorowego do sterowania pompami c.t.
 - FB14 – WYŁ – regulacja ciągła 0 - 10 VDC
 - FB15 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
K_P=1.0 – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
T_N=200s – czas zdwojenia w regulacji PI
120s – czas przestawienia zaworu
240s – dobieg pompy c.t.

1.3. CO3 – obwód c.o.3

- FB00 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu
- FB01 – WYŁ – czujnik temp. wody powrotnej
- FB02 – WYŁ – czujnik temp. zewnętrznej
- FB03 – zarezerwowany
- FB04 – zarezerwowany
- FB05 – WYŁ – optymalizacja
- FB06 – WYŁ – regulacja temp. w pomieszczeniu
- FB07 – WYŁ – adaptacja
- FB08 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB09 – WYŁ – wyłączenie obwodu c.o.3 w reakcji na sterowanie ręczne na ‘-’
- FB10 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt.
- FB11 – ZAŁ – tryb pracy letniej
01.06 – początek okresu pracy letniej
30.09 – koniec okresu pracy letniej
15°C – graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <=> tryb letni
- FB12 – WYŁ – obsługa sygnału zdalnego sterowania / nadajnika potencjometrycznego
- FB13 – WYŁ – tryb pracy wyj. tranzystorowego do sterowania pompami c.o.3
- FB14 – WYŁ – regulacja ciągła 0 - 10 VDC
- FB15 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
K_P=1.0 – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
T_N=200s – czas zdwojenia w regulacji PI
120s – czas przestawienia zaworu
240s – dobieg pompy c.o.3

1.4. CO5 – obwód pierwotny

- FB00 – WYŁ – czujnik temp. zasilania po stronie pierwotnej
- FB01 – WYŁ – czujnik temp. powrotu po stronie pierwotnej
- FB02 – zarezerwowane
- FB03 – WYŁ – krzywe grzania wg 4 pkt. dla wszystkich obwodów regulacji pogodowej
- FB04 – WYŁ – opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej
- FB05 – ZAŁ – automatyczne przełączanie między czasem letnim i zimowym
- FB06 – WYŁ – zmniejszenie strefy nieczułości
- FB07 – WYŁ – ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu
- FB08 – WYŁ – magistrala licznikowa M-Bus
- FB09 – WYŁ – wejście impulsowe do ograniczania przepływu lub mocy
- FB10 – WYŁ – blokada stacyjki i nastaw
- FB11 – WYŁ – zacisk dla wejścia analogowego ‘x’
- FB12 – WYŁ – zacisk dla wejścia analogowego ‘y’
- FB13 – WYŁ – uwzględnianie zewnętrznego sygnału zapotrzebowania

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

30
Skanska S.A.
Oddział Budownictwa i Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Krawiec
Kierownik Robót Sanitarnych

- FB14 – WYŁ – parametry regulacji (3P)
parametry nieistotne
- FB15 – WYŁ – przesyłanie temp. zewnętrznej między regulatorami
- FB16 – WYŁ – obsługa sygnału nadajnika potencjometrycznego
- FB17 – zarezerwowany
- FB18 – WYŁ – przerwanie wysyłania sygnału sterującego po czasie 3x przestawienie
- FB19 – WYŁ - ciągła regulacja obwodu pierwotnego
- FB20 – WYŁ – nadzór temperatur
- FB21 – WYŁ – zbiorcza sygnalizacja zakłóceń

1.5. CO6

- FB00 – ZAŁ – wybór rodzaju czujnika
- FB01 – WYŁ – wejście czujnikowe 1
- FB02 – WYŁ – wejście czujnikowe 2
- FB03 – WYŁ – wejście czujnikowe 3
- FB04 – WYŁ – wejście czujnikowe 4
- FB05 – WYŁ – wejście czujnikowe 5
- FB06 – WYŁ – wejście czujnikowe 6
- FB07 – WYŁ – wejście czujnikowe 7
- FB08 – WYŁ – wejście czujnikowe 8
- FB09 – WYŁ – wejście czujnikowe 9
- FB10 – WYŁ – wejście czujnikowe 10
- FB11 – WYŁ – wejście czujnikowe 11
- FB12 – WYŁ – wejście czujnikowe 12
- FB13 – WYŁ – wejście czujnikowe 13
- FB14 – WYŁ – wejście czujnikowe 14
- FB15 – WYŁ – wejście czujnikowe 15
- FB16 – WYŁ – wejście czujnikowe 16
- FB17 – WYŁ – wejście czujnikowe 17
- FB23 – WYŁ – wzorcowanie czujników

2. Parametryzacja.

2.1. PA1 – obwód c.o.

- 1.1 - nachylenie krzywej grzania
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania
- 75°C - maks. temp. wody zasilającej
- 38°C - min. temp. wody zasilającej
- 0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej
- 1.0 - nachylenie krzywej powrotu
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu
- 55°C - maks. temp. wody powrotu
- 25°C - min. temp. wody powrotu
- -15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → praca nominalna
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → wyłączenie
- 15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna → wyłączenie
- programy czasowe obwodu c.o. – wg potrzeb
- ferie w obwodzie c.o. – wg potrzeb
- święta w obwodzie c.o. – wg potrzeb

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kąpkiewicz
Kierownik Biura Technicznych

2.2. PA2 – obwód c.t.

- 1.1 - nachylenie krzywej grzania
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania
- 75°C - maks. temp. wody zasilającej
- 38°C - min. temp. wody zasilającej
- 0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej
- 1.0 - nachylenie krzywej powrotu
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu
- 55°C - maks. temp. wody powrotu
- 25°C - min. temp. wody powrotu
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → praca nominalna
- 15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → wyłączenie
- 15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna → wyłączenie
- programy czasowe obwodu c.t. – wg potrzeb
- ferie w obwodzie c.t. – wg potrzeb
- święta w obwodzie c.t. – wg potrzeb

2.3. PA5 – obwód pierwotny

- 'czas' - aktualna godzina i minuta
- 'data' - aktualny dzień i miesiąc
- 'rok' - aktualny rok

2.4. PA9

- 255 - numer w komunikacji MODBUS
- 9600 - prędkość transmisji w komunikacji MODBUS

Uwaga : Schemat ten jest przystosowany standardowo do obsługi trzech obwodów c.o.. Aby nie pojawiały się na ekranie informacje o błędach w podłączeniu czujników należy dodatkowo zasymulować czujnik zasilania c.o.3 (zac. 22) opornikiem ok. 1.2 kW. Dodatkowo trzeci suwak sterowania ręcznego (odpowiedzialny za sterowanie zaworem c.o.3) ustawić w pozycji „0” (STOP)

5. Wskazówki wykonawcze.

5.1. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki.

- Montaż prowadzić w oparciu o rysunki.
- Zawory regulacyjne należy montować na przewodach poziomych.
- Zawór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu montować siłownikiem do dołu.
- Zawory montować tak, by kierunek przepływu wody był zgodny ze strzałką na korpusie.
- Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej północnej ścianie budynku na wysokości około 3 m nad powierzchnią terenu, w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od otworów okiennych.
- Czujniki temperatury regulowanej w obwodach c.o., c.t. i c.w. umieścić jak najbliżej wymienników ciepła.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Skanska 32.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tajana Kopkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

- Regulatory elektroniczne umieszczone w obudowie zapewniającej IP 44 mocować do ściany węzła na wysokości ok. 1,5 - 2,0 m.
- Po stronie wody sieciowej nie wolno montować żadnych kryz dławiących poza tymi, które przewiduje projekt automatyki węzła.

5.2. Wskazówki wykonawcze montażu licznika ciepła.

- Wodomierz i czujniki temperatury montować zgodnie z rys. nr 9.
- Wodomierz montować na poziomym odcinku rurociągu, okienkiem liczydła bębnowego do góry.
- Przed i za wodomierzem powinny być pozostawione prostoliniowe odcinki pomiarowe o dł. określonej przez producenta i o średnicy nominalnej wodomierza.
- Unikać montażu wodomierza pod armaturą mogącą spowodować jego zalanie.
- Prace spawalnicze wykonać przy zamontowanej w miejscu wodomierza makiecie.
- Wodomierz montować dopiero po przepłukaniu instalacji sieciowej, po zakończeniu prac montażowych.
- Przelicznik powinien być przymocowany do ściany lub innego elementu stałego.

6. Uwagi i zalecenia.

Podczas montaż licznika ciepła w węźle należy przeprowadzić proces legalizacji licznika.

Kable elektryczne termometrów powinny być jednakowej długości.

Przed montażem wodomierza przeprowadzić płukanie rurociągów wody sieciowej całego węzła (w miejsce wodomierza wstawić odpowiednią makietę).

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Skanska S.A.
Oddział Budowlanstwa Ogólnego
33
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

ZESTAWIENIE DANYCH TECHNICZNYCH DLA P.B i W.							
WĘZŁA CIEPLNEGO W BUDYNKU WYDZIAŁU DZIENNIKARSTWA UW							
W WARSZAWIE UL. KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCIE 26/28.							
Dane wg projektu technologii węzła ciepłego i protokołu SPEC							
Parametry wody sieciowej				119/60°C c.o., c.t.			
Parametry instalacji c.o., c.t.				75/55°C			
Minimalne ciśnienie dyspozycyjne				Zima 12,21 m H ₂ O			
				Lato 7,28 m H ₂ O			
Zapotrzebowanie ciepła				c.o. 124,0 kW			
				c.t. 120,0 kW			
				c.w. 125,0 kW			
Schłodzenie wody grzejnej w wymienniku c.o., c.t.				59°C			
Schłodzenie wody grzejnej okres przejściowy				21°C			
Schłodzenie wody grzejnej lato				43°C			
Zastosowane wymienniki				2 x JADX- 3/18			
				2 x JADX- 3/18			
				2 x JAD -5/36			
Natężenie przepływu wody sieciowej				c.o. – 1,91 m ³ /h			
				c.t. – 1,85 m ³ /h			
				c.w. zima – 0,975 m ³ /h			
				c.w. lato – 1,075 m ³ /h			
				Wymiennik dla budynków			
OPORY PRZEPŁYWU DLA ZIMY							
Opór wymiennika	kPa	c.o.	24,98	c.w.	8,30	c.t.	23,64
Opór instalacji			6,60		7,20		6,30
Opór regulatora			11,26		18,29		10,55
Opór kryzy dławiącej (bez kryzy)			0		9,05		2,35
Opór instalacji i wymiennika c.w. I st.					18,40 kPa		
Regul. różnica ciśnienia (nastaw regulatora)					61,24 kPa		
Opór regulatora różnicy ciśnień i przepływu					44,62kPa		
Opór węzła podłączeniowego					6,30 kPa		

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Opór licznika ciepła	20,00 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne w węźle w Budynku „A”	132,16 kPa
OPORY PRZEPŁYWU DLA LATA	
Opór wymiennika c.w. - I st.	10,16 kPa
Opory wymiennika c.w. - II st.	10,16 kPa
Opór podłączenie c.w. + tranzyt	6,50 kPa
Opór regulatora c.w.	22,22 kPa
Regul. różnica ciśnień (nastaw regulatora)	49,04 kPa
Opór regulatora różnicy ciśnień i przepływu	24,62 kPa
Opór przepływu w węźle	2,4 kPa
Opór licznika ciepła	2,5 kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	78,56 kPa
PRZEPŁYW	
Zima obliczeniowy	4,35 m³/h
Lato	2,69 m³/h
DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO NA ODGAŁĘZIENIU C.W.	
Zima: bez urządzeń regulacyjnych	

Uwaga: Kryzę K_{do} dobierze ZEC

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

INŻYNIER PRAC
35
Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

WYKAZ URZĄDZEŃ

w węźle cieplnym w budynku Wydziału Dziennikarstwa UW
przy ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 w Warszawie

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk	Nr normy	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Węzeł podłączeniowy c.o., c.w. i c.t. Dn65 mm	1 kpl		wg SPEC
2.	Wymienniki ciepła typu JADX – 3/18 dla instalacji c.o.	2		GIS. S.A. Gdańsk SECESPOL
3.	Wymienniki ciepła typu JAD – 5/36 dla instalacji c.w.	1+1		SECESPOL
4.	Wymienniki ciepła typu JADX – 3/18 dla instalacji c.t.	2		GIS. S.A. Gdańsk SECESPOL
5.	Pompy obiegowe c.o. Grundfos typ MAGNA3 32-120F, Q=6,28 m³/h, H _{max} =6,90 mH ₂ O, 1x230V, N=15÷336W, In=0,18÷1,5A	2	PN 10	GRUNDFOS
6.	Pompy cyrkulacyjne c.w. Grundfos typ ALPHA2 25-60N 180, Q=0,947 m³/h, H=3,24 mH ₂ O, 1x230V, N=5÷45W, In=0,05÷0,38A	1	PN 10	GRUNDFOS
7.	Pompy obiegowe c.t. Grundfos typu MAGNA3 typ 32-120F, Q=6,09 m³/h, H=6,78 mH ₂ O, 1x230V, N=15÷336W, In=0,18÷1,5A	2	PN 10	GRUNDFOS
8.	Stabilizator ciepłej wody typ SCWA-2 o poj. V=320dm³	1		THERMO
9.	Naczynie wzbiórcze ciśnieniowe Reflex typ NG140/6, p=6 bar dla instalacji c.o. V=140 dm³	1		REFLEX
10.	Naczynie wzbiórcze ciśnieniowe Reflex typ NG140/6, p=6 bar dla instalacji c.t. V=140 dm³	1		REFLEX POLSKA
11.	Odmulacz sieciowy JOW-65, Dn65 mm	1		INSTALMET
12.	Pompa odwadniająca z pływakiem typ KP-150A	1		Grundfos
13.	Licznik ciepła + elektroniczny przelicznik całość MULTICAL 402	1		KAMSTRUP
14.	Przepływomierz, Dn25mm, Qn=6,0 m³/h, Q _{max} =12 m³/h,			

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

36
Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kozłowska
Kierownik Biura Sanitarnych

1	2	3	4	5
15.	Czujniki temperatury Pt 500, L1=90 mm	2		KAMSTRUP
16.	Zawór regulacyjny różnicy ciśnienia i przepływu SAMSON typ 47-1, Dn32 mm, Kvs=12,5 m³/h, zakres 0,2-1 bar oraz 2,0 do 10,0 m³/h, Δp=0,2 bar	1	PN 25	SAMSON
17.	Zawór regulacyjny typ 3222. Dn20 mm, Kvs=5,7 m³/h z siłownikiem elektrycznym typ 5825-10 regul. temp. c.o.	1	PN25	SAMSON
18.	Zawór regulacyjny typ 3222. Dn20 mm, Kvs=5,7 m³/h z siłownikiem elektrycznym typ 5825-13 regul. temp. c.w.	1	PN25	SAMSON
19.	Zawór regulacyjny typ 3222. Dn20 mm, Kvs=5,7 m³/h z siłownikiem elektrycznym typ 5825-10 regul. temp. c. t.	1	PN25	SAMSON
20.	Czujnik temperatury regul. wody typu Pt 1000, typ 5277-2 dla instalacji c.o.	2		SAMSON
21.	Czujnik temperatury regul. wody Pt 1000, typ 5277-2 dla instalacji c. t.	2		SAMSON
22.	Czujnik temperatury bezpieczeństwa STW typ 5343-4	1+1		SAMSON
23.	Czujnik temperatury wody PT 1000, typ 5207-64 dla instalacji c.w.	1		SAMSON
23a	Czujnik temperatury wody PT 1000, typ 5207-64 dla instalacji c.w.	1	/ c.w. cyrkulacja /	-1r
24.	Czujnik temperatury bezpieczeństwa STB typ 5345-2 dla instalacji c. w.	1		SAMSON
25.	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 typ 5227-2	1		SAMSON
26.	Regulator elektroniczny typu 5179 wspólny dla c.o. , c.w. i c.t. Firmy SAMSON	1		SAMSON
27.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn50 mm, PN1,6 MPa liczba oczek 230/cm² t=120°C	1		ITAP EFAR
27a	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn32 mm, PN1,6 MPa liczba oczek 230/cm² t=120°C	1		ITAP EFAR
28.	Filtr siatkowy FS-1, PN1,6 MPa, t=124°C, 200 oczek/cm², Dn65 mm	2		Z.A. POLNA
29.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn65 mm, PN1,6 MPa liczba oczek 230/cm² t=120°C	2		Z.A. POLNA

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

37
Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Krawiec
Kierownik Robót Sanitarnych

1	2	3	4	5
30.	Filtr siatkowy typ FS-1 Dn40 mm, PN1,6 MPa liczba oczek 230/cm ² t=120°C	2		Z.A. POLNA
31.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 65 mm,	3	PN16, t=124°C	EFAR
32.	Zawór kulowy spawany Dn40 mm	2	PN16, t=124°C	EFAR
33.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn50 mm	1	PN16, t=124°C	EFAR
34.	Zawór kulowy spawany Dn25 mm,	7	PN16, t=124°C	EFAR
35.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn40 mm	4	PN16, t=124°C	EFAR
36.	Zawór kulowy spawany Dn15 mm	7	PN16, t=124°C	EFAR
37.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn65 mm	4	PN10	EFAR
38.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn50 mm	8	PN10	EFAR
39.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn65 mm	5	PN10	EFAR
40.	Zawór j.w. lecz Dn32 mm	6	PN10	EFAR
41.	Zawór kulowy Dn50 mm gwintowany	4	PN10	EFAR
42.	Zawór j.w. lecz Dn40 mm	2	PN10	EFAR
43.	Zawór j.w. lecz Dn32 mm	4	PN10	EFAR
44.	Zawór j.w. lecz Dn25 mm	2	PN10	EFAR
45.	Manometr przemysłowy typ M-160 zakres 0- 1,6 MPa.	6		HIKA
46.	Manometr przemysłowy typ M-160 zakres 0- 1,0 MPa.	11		HIKA
47.	Termometr przemysłowy zakres 0-200°C	3		KWİ
48.	Termometr przemysłowy zakres 0-125°C	9		KWİ
49.	Manometr kontaktowy typ M160-R13/0- 10/1,6/EZ1-2F	3		KFM Włocławek
50.	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 Dn32 mm ciśnienie otwarcia 0,50 MPa dla instalacji c.o.	1		SYR
51.	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 Dn32 mm ciśnienie otwarcia 0,60 MPa dla instalacji c.w.	1		SYR
52.	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 Dn32 mm ciśnienie otwarcia 0,50 MPa dla instalacji c.t.	1		SYR

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

38

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tadeusz Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

1	2	3	4	5
53.	Zawór antyskażeniowy DANFOS typ EA251 Dn50 mm	1		SOCCLA
54.	Zawór zwrotny gwintowany Dn32 mm PN 1,0 MPa, t=95°C	2		ITAP PERFEXIM
55.	Zawór zwrotny Socla Dn50 mm, PN 1,6 MPa. kołnierkowy dla instalacji c.o., typ 402.	2		Danfoss SOCCLA
56.	Zawór zwrotny Socla, Dn50 mm PN 1,6 MPa, kołnierkowy dla instalacji c.t., typ 402.	2		Danfoss SOCCLA
57.	Wodomierz do wody zimnej Dn32 mm $Q_n=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1		B-METERS METRON
58.	Wodomierz do wody zimnej Dn20 mm $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$	1		METRON
59.	Złącze samoodcinające SU Dn25 mm	2		Caleffi
60.	Odpowietrznik automatyczny TACO-VENT	13		TACO
61.	Zawór kulowy gwintowany Dn15 mm	13	PN10	EFAR
62.	Zawór Hydrocontrol Dn25 mm, nastawa 2 (na spince cyrkulacji)	1	PN10	Oventrop
63.	Zawór regulacyjny kołnierkowy Hydrocontrol Dn32 mm, PN 25 bar	1		Oventrop
64.	Filtr siatkowy kołnierkowy typ Fig 821A, Dn 20mm, PN1,6MPa wkład F400 (400 oczek/cm ²)	1		Z.A.POLNA
65.	Regulator ciśnienia typ 6243,1; PN16/90°C, Dn 20mm; $Q=1,3 \div 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres 1,5÷5,0bar	1		SYR
66.	Wodomierz do wody gorącej z nad impulsów typ JS90 2,5; PN16/90 °C, Dn20 mm	1		PoWoGaz
67.	Zawór zwrotny gwintowany Dn20mm PN16	1		ITAP -lub PERFEXIM
68.	Zawór kulowy spawany Dn 20 mm	4	PN16, t=124°C	
69	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 Dn20 mm, ciśnienie otwarcia 0,5 MPa do=14 mbar	1	projektowany	SYR

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Tomasz [signature]
Upr. Nr PDK/D1641/2003/11

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
[signature]
Tatiana Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

-. Oświadczenie projektanta

mgr inż. Stanisław Truszczyński

Imię i nazwisko projektanta

WBP-II-K-8386/RA/109/83

numer uprawnień

MAZ/IS/1515/02

numer członkowski izby

Warszawa dnia , 27.08.2012r.

OŚWIADCZENIE

projektanta projektu budowlanego i wykonawczego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipiec 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.)

oświadczam, że projekt budowlany i wykonawczy:

**dot. węzła ciepłego c.o., c.t. i c.w. dla budynku Wydziału Dziennikarstwa UW w
Warszawie przy ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
– INSTALACJE SANITARNE**

nazwa projektu

00-927 Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28

adres inwestycji

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
Dokumentacja techniczna jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

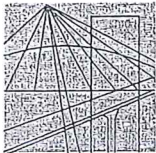
**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kępciewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

mgr inż. Stanisław Truszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
Nr ewid. 109/83 i 84/91

.....
pieczętka wraz z podpisem

KIEROWNIK ROBÓT
mgr inż. Tomasz Dąbrowski
Upr. Nr PDK/0164/PWO



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Warszawa, 28 grudnia 2011

Zaświadczenie

Pan STANISŁAW TRUSZCZYŃSKI

miejsce zamieszkania:

ZIENTARSKIEGO 4/69

26-600 RADOM

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/IS/1515/02

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: 1 stycznia 2012 r. do dnia: 31 grudnia 2012 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO

mgr inż. Jerzy Kotowski

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Stanisław Truszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
Nr. ewid. 109/83 i 84/91

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kopyłowa
Kierownik Robót Sanitarnych

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Tomasz Dąbrowski
Upr. Nr PDK/0164/11

Biuro: ul. 1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 35, 22 868 35 81, 22 868 35 49, www.maz.pilb.org.pl e-mail: biuro@maz.pilb.org.pl
NIP 525-22-58-203. Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, 22 826 11 05, fax 22 300 99 00. Dział Szkoleń: tel. 22 828 34 10, 22 868 35 50
Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, 22 878 04 04, fax 22 826 28 67 w. 153

Nr WBP-II-K-8386/RA/109/83

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a i b, § 4 ust. 2, § 7,
i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U.
Nr 8, poz. 46)

stwierdza się, że:

OBYWATEL STANISŁAW JERZY TRUSZCZYŃSKI
magister inżynier inżynierii środowiska
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 27 lutego 1953 r. w Lidzbarku
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta
w specjalności inst. inż. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych

OBYWATEL STANISŁAW JERZY TRUSZCZYŃSKI
jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych, sieci wodociągowej, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych, sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych.

Otrzymuje :

Ob. Stanisław Jerzy Truszczyński
ul. Findera 4 m 69
26 - 600 Radom



Z up. WOJEWODY

DYREKTOR

mgr inż. arch. Włodzimierz Kaczynski

mgr inż. Tomasz [signature]
Upr. Nr PDK/010/...

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr Inż. Stanisław Truszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
Nr ewid. 109/83 i 84/91

-. Oświadczenie sprawdzającego

mgr inż. Ewa Olęder
Imię i nazwisko projektanta
UAN-II-K8386/134/87
numer uprawnień
MAZ/IS/2631/01
numer członkowski izby

Warszawa dnia , 27.04.2012r.

OŚWIADCZENIE

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

projektanta projektu budowlanego i wykonawczego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipiec 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.)

oświadczam, że projekt budowlany i wykonawczy:

**dot. węzła cieplnego c.o., c.t. i c.w. dla budynku Wydziału Dziennikarstwa UW w
Warszawie przy ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
– INSTALACJE SANITARNE**
nazwa projektu

00-927 Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28
adres inwestycji

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
Dokumentacja techniczna jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

mgr inż. EWA OLEDER
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
UAN-II-K8386/134/87, GP-III-7342/182/04
GP-III-7342/81/91

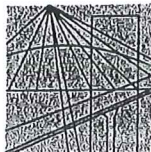
.....
pieczętka wraz z podpisem

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Tomasz Dąbrowski
Upł. Nr PDK/0164/PWC

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tatiana Kopkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

- 43 -



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 6 grudnia 2011

Zaświadczenie

Pani EWA OLEDER

miejsce zamieszkania:

ul. ZAPOLSKIEJ 15

26-604 RADOM

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/IS/2631/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia: 1 stycznia 2012 r. do dnia: 31 grudnia 2012 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Przewodniczący Rady

inż. Mieczysław Grodzki

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. EWA OLEDER
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
UAN-II-K8386/134/87, GP-III-7342/182/94
GP-III-7342/81/91

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Tadeusz Kępkiewicz
Kierownik Robót Sanitarnych

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Tomasz Dąbrowski
Upr. Nr PDK/0164/PWOS/11

- 24 -

Biuro: ul. 1 Sierpnia 36B, 02-134 Warszawa, tel. 22 868 35 35, 22 868 35 81, 22 868 35 49, www.maz.piib.org.pl e-mail: biuro@maz.piib.org.pl
NIP 525-22-58-203. Dział Członkowski: tel. 22 878 04 11, 22 826 11 05, fax 22 300 99 00. Dział Szkoleń: tel. 22 828 34 10, 22 868 35 50
Komisja Kwalifikacyjna: tel. 22 878 04 03, 22 878 04 04, fax 22 826 28 67 w. 153

URZĄD WOJEWÓDZKI

W RADOMIU

W Y D Z I A Ł

PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO,
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY
I NADZORU BUDOWLANEGO

Nr UAN-II-K-8386/134/87

Radom, 1988-07-28

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a i b, § 4 ust. 2, § 7,

i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46)

stwierdza się, że:

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

OBYWATELKA EWA MARIA OLEDER

magister inżynier inżynierii środowiska
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 30 października 1958 r. w Radomiu

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych

OBYWATELKA EWA MARIA OLEDER

jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych, sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych, sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych.

Otrzymuje :

Ob. Ewa Maria Oleder
ul. Zawadzkiego 7 m 143
26 - 600 Radom



DYREKTOR WYDZIAŁU

mgr inż. arch. Włodzisław Karczynski
Główny Architekt Województwa

KIEROWNIK ROBÓT

mgr inż. Andrzej Dobrowolski
Upr. Nr PDK/0164/PK/06/1

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. EWA OLEDER

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych
UAN-II-K-8386/134/87, GP-III-7342/182/94
GP-III-7342/81/91

Skanska S.A.
Oddział Budownictwa Ogólnego
w Warszawie
Kierownik Robót Sanitarnych

- 45 -