



Inwestor: Uniwersytet Medyczny w Łodzi, al. Kościuszki 4, 90-419 Łódź

Temat: DRUGI ETAP BUDOWY CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI WRAZ Z AKADEMICKIM OŚRODKIEM ONKOLOGICZNYM

Adres: ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź
dz. nr ewid. 411, obręb 106106_9.0014, W-14, jedn. ewid. ŁÓDŹ-WIDZEW

Kat. obiektu: IX, XI

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Nr projektu: IBG-P/240/18

Tom: II – BUDYNKI A1, A2

Część/Branża: III.I – INSTALACJA WOD-KAN, KAN. DESZCZ., C.O. - BUDYNEK A1

Projektanci: inż. Tomasz Sokołowski
upr. nr 66/Gd/00
w specjalności instalacji sanitarnych do projektowania bez ograniczeń
mgr inż. Jacek Naumiuk
upr. nr POM/0049/PWBS/16
w specjalności instalacji sanitarnych do projektowania bez ograniczeń

Sprawdzający: mgr inż. Dariusz Drewnowski
upr. nr 4354/Gd/89
w specjalności instalacji sanitarnych do projektowania bez ograniczeń
mgr inż. Iga Mrowicka
upr. nr POM/0048/PWBS/16
w specjalności instalacji sanitarnych do projektowania bez ograniczeń

(pusta strona)

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

Tom I – FORMALNOŚCI

Część I	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
Część II	INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ
Część III	ETAPOWANIE
Część IV	INSTRUKCJA EKSPLOATACJI BUDYNKÓW

Tom II – PROJEKT WYKONAWCZY - BUDYNKI A1, A2

Część I	ARCHITEKTURA
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część III.I	INSTALACJA WOD-KAN, KAN. DESZCZ., C.O. – BUDYNEK A1
Część III.II	INSTALACJA TRYSKACZOWA I HYDRANTOWA – BUDYNEK A1
Część III.III	WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, INSTALACJA CHŁODNICZA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO – BUDYNEK A1
Część III.IV	WĘZEŁ CIEPLNY – BUDYNEK A1
Część III.V	INSTALACJA WOD-KAN, HYDRANTOWA, KAN. DESZCZ., C.O., GAZOWA – BUDYNEK A2
Część III.VI	WĘZEŁ CIEPLNY – BUDYNEK A2
Część III.VII	WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, INSTALACJA CHŁODNICZA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO – BUDYNEK A2
Część IV	GAZY MEDYCZNE
Część V	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część VI	BRANŻA NISKOPRĄDOWA
Część VII	BRANŻA BMS
Część VIII	BRANŻA SUG
Część IX	OCHRONA RADIOLOGICZNA
Część X	TECHNOLOGIA MEDYCZNA Z LOGISTYKĄ
Część XI	INSTRUKCJA PPOŻ
Część XII	OPERAT AKUSTYCZNY

Tom III – PROJEKT WYKONAWCZY - STWIOR, PRZEDMIARY I KOSZTORYSY

Część I STWIOR

Część II PRZEDMIARY I KOSZTORYSY

1.2 Spis zawartości części III.I tomu II – Branża Sanitarna

1	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU	3
1.1	Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej	3
1.2	Spis zawartości części III.I tomu II – Branża Sanitarna.....	5
1.3	Spis części rysunkowej.....	7
2	PODZIAŁ NA ETAPY DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO ZAMIENNEGO	8
3	DOKUMENTY POWIĄZANE	11
3.1	Podstawa opracowania.....	11
4	DANE OGÓLNE	12
4.1	Przedmiot inwestycji i zakres opracowania.....	12
4.2	Zakres opracowania.....	12
5	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	13
5.1	Instalacja wody zimnej i ciepłej.....	13
5.1.1	Przyjęte założenia projektowe	13
5.1.2	Charakterystyka instalacji	14
5.1.3	Materiały i wykonanie instalacji.....	15
5.1.4	Dezynfekcja instalacji ciepłej wody i ochrona przed Legionellą	17
5.1.5	Instalacja wody uwagi.....	17
5.2	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	19
5.2.1	Przyjęte założenia projektowe	19
5.2.2	Charakterystyka instalacji	19
5.2.3	Materiały i wykonanie instalacji.....	20
5.3	Instalacja kanalizacji deszczowej.....	21
5.4	Instalacja centralnego ogrzewania.....	21
5.4.1	Przyjęte założenia projektowe	21
5.4.2	Charakterystyka instalacji	22
5.4.3	Materiały i wykonanie instalacji.....	24
5.4.4	Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów.	27
5.4.5	Wytyczne elektryczne	28
5.5	Wymagania ogólne dla instalacji wody bytowej, c.o., c.t.....	28
5.5.1	Próby i odbiory instalacji centralnego ogrzewania	29
5.5.2	Uwagi końcowe.....	31

6	UWAGI OGÓLNE	33
7	WYNIKI OBLICZEŃ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	35

1.3 Spis części rysunkowej

Nr dokumentu	Tytuł	Skala
BRANŻA SANITARNA		
240-IP-A1-XX-TD-S-50101	Opis techniczny	-
240-IP-A1-03-DR-S-50101	Rzut Poziomu 03 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-02-DR-S-50102	Rzut Poziomu 02 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-02-DR-S-50123	Rzut Poziomu 01 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-0-DR-S-50104	Rzut Poziomu 0 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-1-DR-S-50105	Rzut Poziomu 1 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-2-DR-S-50106	Rzut Poziomu 2 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-3-DR-S-50107	Rzut Poziomu 3 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-4-DR-S-50108	Rzut Poziomu 4 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-5-DR-S-50109	Rzut Poziomu 5 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-6-DR-S-50110	Rzut Poziomu 6 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-7-DR-S-50111	Rzut Poziomu 7 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-8-DR-S-50112	Rzut Poziomu 8 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-9-DR-S-50113	Rzut Poziomu 9 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-10-DR-S-50114	Rzut Poziomu 10 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-11-DR-S-50115	Rzut Poziomu 11 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-12-DR-S-50116	Rzut Poziomu 12 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-13-DR-S-50117	Rzut Poziomu 13 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-14-DR-S-50118	Rzut Poziomu 14 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-15-DR-S-50119	Rzut Poziomu 15 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-16-DR-S-50120	Rzut Poziomu 16 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-17-DR-S-50121	Rzut Poziomu 17 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-ZZ-SD-S-50122	Rzut Poziomu 18 - Inst. sanit. - BUDYNEK A1	1:100
240-IP-A1-02-DR-S-56101	Rzut poziomu 02 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-01-DR-S-56102	Rzut poziomu 01 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-00-DR-S-56103	Rzut poziomu 00 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-1-DR-S-56104	Rzut poziomu 1 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-3-DR-S-56105	Rzut poziomu 3 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-4-DR-S-56106	Rzut poziomu 4 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-5-DR-S-56107	Rzut poziomu 5 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-6-DR-S-56108	Rzut poziomu 6 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-7-DR-S-56109	Rzut poziomu 7 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-8-DR-S-56110	Rzut poziomu 8 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-9-DR-S-56111	Rzut poziomu 9 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-10-DR-S-56112	Rzut poziomu 10 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-11-DR-S-56113	Rzut poziomu 11 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-12-DR-S-56114	Rzut poziomu 12 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-13-DR-S-56115	Rzut poziomu 13 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-14-DR-S-56116	Rzut poziomu 14 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-15-DR-S-56117	Rzut poziomu 15 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-16-DR-S-56118	Rzut poziomu 16 - Inst. centralnego ogrzewania	1:100
240-IP-A1-XX-DR-S-56119	Schemat instalacji C.O. i C.T.	1:100
240-IP-A1-XX-SD-S-56120	Schemat podłączenia odbiorników ciepła/chłodu	-
240-IP-A1-XX-DE-S-50124	Detal usunięcia kolizji	-
240-IP-A1-XX-DE-S-50125	Szczegóły instalacji WOD-KAN	-
240-IP-A1-XX-DE-S-50126	Podłączenia urządzeń sanitarnych	-

2 PODZIAŁ NA ETAPY DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO ZAMIENNEGO

Podział projektu wykonawczego, w zakresie branży SANITARNEJ, obejmującego części budynków A1 i A2 nieobjęte etapami I-V, przewidziane do realizacji w etapie VI, określonym w decyzji nr DAR-UA-II.1775.2012 z dnia 18.12.2012 r., z którego wyodrębnia się etapy:

- Etap VII – obejmujący zmianę zamierzonego sposobu użytkowania części budynku A1, w osiach 1÷28/J'''÷K''', na zespół oddziałów specjalistycznych, pracownię specjalistyczną, hostel specjalistyczny, szatnie i magazyny, pomieszczenia techniczne i komunikację, z podziałem na podetapy wymienione poniżej;
- Etap VIII – obejmujący zmianę zamierzonego sposobu użytkowania części budynku A2, w osiach 9'÷18/F÷J'' w części A-2-1 oraz w osiach 1'÷27/A'÷J'' w części A-2-2, na: zespół oddziałów specjalistycznych, poradni specjalistycznych, pracowni specjalistycznych, laboratoria, pomieszczenia: izby przyjęć, bloku operacyjnego, centralnej sterylizatorni, banku krwi, apteki, podstawowej opieki zdrowotnej, administracji, relaksu, szatnie i magazyny, pomieszczenia techniczne i komunikację, z podziałem na podetapy wymienione poniżej.

W załącznikach graficznych nr od 240-IP-00-03-SD-A-00001 do 240-IP-00-17-SD-A-00021, obejmujących 21 kondygnacji szpitala, został przedstawiony schemat etapowania, w podziale na stan realizacji :

- Zrealizowane – Etap I, II, III, IV,
- W trakcie realizacji – Etap VI,
- Niezrealizowane - Etap V,
- Objęte niniejszym opracowaniem – Etap VII i VIII.

ETAP VII → BUDYNEK A1

obejmuje:

- BUDYNEK A1 – POZIOMY OD 03 DO 17 (Z WYŁĄCZENIEM KONDYGNACJI 01)

(03,02 - kondygnacje podziemne, kondygnacje nadziemne 01, 0, 1...17)

Każdy Etap został odpowiednio podzielony na Podetapy realizacji zwane dalej Fazami.

Przewidziano podział faz na odpowiednio:

a – zagospodarowanie pustostanów szpitala,

b – przebudowa istniejących jednostek szpitala .

Poniżej przedstawiony został opis poszczególnych jednostek za pomocą osi konstrukcyjnych oraz przypisane mu odpowiednie Podetapy/Fazy.

- Podetap VII-0 (Faza 0): poziom 03 (piwnica -1) w osiach 1÷8/J'''÷K''' oraz poziom 17 (18 piętro) w osiach 1''÷8/J''÷K'', 8÷10/J''÷K'' – pomieszczenia techniczne i komunikacja.
- Podetap VII-1a (Faza 1a): poziom 16 (17 piętro) w osiach 16'÷25/J''÷K'' – Oddział Neonatologii.
- Podetap VII-2a (Faza 2a): poziom 16 (17 piętro) w osiach 1'''÷16'/J''÷K'' – Oddział Położniczy z blokiem porodowym.
- Podetap VII-3a (Faza 3a): poziom 15 (16 piętro) w osiach 18÷25/J''÷K'' – Oddział Endokrynologii.
- Podetap VII-4a (Faza 4a): poziom 15 (16 piętro) w osiach 10÷18/J''÷K'' – Oddział Chemioterapii.

- Podetap VII-5a (Faza 5a): poziom 15 (16 piętro) w osiach 1'''÷10/J''÷K'' – Oddział Onkologii Ogólnej.
- Podetap VII-6a (Faza 6a): poziom 13 (14 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Hostel Onkologiczny.
- Podetap VII-7a (Faza 7a): poziom 11 (12 piętro) w osiach 16'÷25/J''÷K'' – Oddział Neurologii.
- Podetap VII-8a (Faza 8a): poziom 11 (12 piętro) w osiach 8÷16'/J''÷K'' – Oddział Neurochirurgii.
- Podetap VII-9a (Faza 9a): poziom 11 (12 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Geriatryczny.
- Podetap VII-10a (Faza 10a): poziom 10 (11 piętro) w osiach 1'''÷25/J''÷K'' – Oddział Chirurgii Onkologicznej.
- Podetap VII-11a (Faza 11a): poziom 9 (10 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Pracownia Histopatologii.
- Podetap VII-12a (Faza 12a): poziom 8 (9 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Medycyny Paliatywnej.
- Podetap VII-13a (Faza 13a): poziom 7 (8 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Urologii.
- Podetap VII-14a (Faza 14a): poziom 6 (7 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Ginekologii Onkologicznej.
- Podetap VII-15a (Faza 15a): poziom 3 (4 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Radioterapii.
- Podetap VII-16a (Faza 16a): poziom 0 (1 piętro) w osiach 1÷10/H÷K'' – Oddział Chemioterapii Diennej.
- Podetap VII-17a (Faza 17a): poziom 02 (piwnica) w osiach 1÷9/L÷K''' – Szatnie i magazyny, pomieszczenia techniczne i komunikacja.
- Podetap VII-18a (Faza 18a): poziom 12 (13 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Centrum Symulacji Medycznych.
- Podetap VII-19a (Faza 19a): poziom 14 (15 piętro) w osiach 1'''÷10/J''÷K'' – Oddział Pediatrii i Hematologii.
- Podetap VII-20a (Faza 20a): poziom 14 (15 piętro) w osiach 10÷16'/J''÷K'' – Oddział Leczenia Jednego Dnia Onkohematologii Dziecięcej z odcinkiem transplantologicznym.
- Podetap VII-21a (Faza 21a): poziom 14 (15 piętro) w osiach 16'÷25/J''÷K'' – Oddział Pediatrii i Onkologii.
- Podetap VII-22a (Faza 22a): poziom 5 (6 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Elektrokardiologii.
- Podetap VII-23a (Faza 23a): poziom 4 (5 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Kardiologii Dziecięcej.
- Podetap VII-24a (Faza 24a): poziom 1 (2 piętro) w osiach 1'''÷8/J''÷K'' – Oddział Chirurgii Naczyniowej.

ETAP VIII → BUDYNEK A2

obejmuje:

• BUDYNEK A2 – POZIOMY OD 02 DO 1

(02 - kondygnacja podziemna, kondygnacje nadziemne 01, 0, 1)

Każdy Etap został odpowiednio podzielony na Podetapy realizacji zwane dalej Fazami.

Przewidziano podział faz na odpowiednio:

a – zagospodarowanie pustostanów szpitala,

b – przebudowa istniejących jednostek szpitala .

Poniżej przedstawiony został opis poszczególnych jednostek za pomocą osi konstrukcyjnych oraz przypisane mu odpowiednie Podetapy/Fazy.

- Podetap VIII-0 (Faza 0): poziom 02 (piwnica) w osiach 8÷10'/D÷J', 10'÷16'/K÷J', 13÷18/D÷D' – pomieszczenia techniczne i komunikacja.
- Podetap VIII-1a (Faza 1a): poziom 0 (1 piętro) w osiach 10'÷25'/A÷F – Izba Przyjęć.
- Podetap VIII-2a (Faza 2a): poziom 02 (piwnica) w osiach 19÷27/D÷H – Laboratoria diagnostyczne.
- Podetap VIII-3a/b (Faza 3a/b): poziom 01 (parter) w osiach 9'÷22/C÷J'' – Blok Operacyjny z salą wybudzeń.
- Podetap VIII-4a (Faza 4a): poziom 02 (piwnica) w osiach 10÷18/D÷F – Centralna Sterylizatornia.
- Podetap VIII-5a (Faza 5a): poziom 02 (piwnica) w osiach 18÷19/D÷F – Bank Krwi.
- Podetap VIII-6b (Faza 6b): poziom 02 (piwnica) w osiach 9'÷18'/F÷J' oraz poziom 1 (2 piętro) w osiach 10÷18'/F'÷J'' – Apteka z pracownią cytostatyczną.
- Podetap VIII-7a (Faza 7a): poziom 1 (2 piętro) w osiach 1'÷10'/A'÷F – Poradnie.
- Podetap VIII-8b (Faza 8b): poziom 1 (2 piętro) w osiach 9'÷10'/F÷J'' – Pracownia Immunopatologii i Genetyki.
- Podetap VIII-9a (Faza 9a): poziom 0 (1 piętro) w osiach 2÷10'/B÷F – Poradnie.
- Podetap VIII-10b (Faza 10b): poziom 0 (1 piętro) w osiach 9'÷10'/F÷J'' – Centrum Opieki Koordynowanej.
- Podetap VIII-11a (Faza 11a): poziom 02 (piwnica) w osiach 1÷2/A÷D, 2÷27/C÷D, 25'÷27/D÷F – Szatnie i magazyny.
- Podetap VIII-12a (Faza 12a): poziom 0 (1 piętro) w osiach 25'÷27/H÷J' – Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii.
- Podetap VIII-13a (Faza 13a): poziom 0 (1 piętro) w osiach 17'÷22/E÷G – Pracownia Hemodynamiki przy Izbie Przyjęć.
- Podetap VIII-14b (Faza 14a): poziom 0 (1 piętro) w osiach 17÷18'/F÷J' – Centrum Badań Klinicznych.
- Podetap VIII-15b (Faza 15b): poziom 0 (1 piętro) w osiach 16÷17/G÷G' – Pracownia Pediatrycznej Opieki Paliatywnej.
- Podetap VIII-16b (Faza 16b): poziom 0 (1 piętro) w osiach 10÷17'/G÷H – Oddział Polisomnografii.
- Podetap VIII-17a (Faza 17a): poziom 01 (parter) w osiach 21÷27/C÷F – Oddział Endoskopii i Chirurgii jednego Dnia.
- Podetap VIII-18a (Faza 18a): poziom 01 (parter) w osiach 1÷2/A÷D, 9'÷18/B÷C – Strefa Relaksu Studentów.
- Podetap VIII-19a (Faza 19a): poziom 01 (parter) w osiach 2÷9'/C÷D – POZ (Podstawowa Opieka Zdrowotna).
- Podetap VIII-20a (Faza 20a): poziom 1 (2 piętro) w osiach 16÷27/B3÷H – Administracja Szpitalna.
- Podetap VIII-21a (Faza 21a): poziom 1 (2 piętro) w osiach 10÷16/B3÷F' – Brain.
- Podetap VIII-22a (Faza 22a): poziom 01 (parter) w osiach 24÷27/F÷H oraz poziom 0 (1 piętro) w osiach 24÷27/F÷H – Toksykologia.

Etapowanie nie obejmuje części zamierzenia budowlanego zrealizowanej i oddanej do użytkowania.

3 DOKUMENTY POWIĄZANE

3.1 Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac projektowych,
- Podkład architektoniczno-budowlany,
- Konsultacje i uzgodnienia z zakresu ochrony p.poż., BHP, warunków higieniczno-sanitarnych,
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z 2007 r. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U.2012 poz.739),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. nr 169 poz. 1650 z 2003r.) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177 z późniejszymi zmianami),

- Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U, Nr 120, poz. 1126),
- Instytut Techniki Budowlanej: Projektowanie instalacji wentylacji pożarowej dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych, Warszawa 2002
- Dokumentacje powykonawcze instalacji sanitarnych budynku A1,
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Normy, normatywy, uzgodnienia, wizja lokalna, literatura.

4 DANE OGÓLNE

4.1 Przedmiot inwestycji i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy Centrum Kliniczno-Dydaktycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi przy ul. Pomorskiej 251, w zakresie zmiany zamierzonego sposobu użytkowania w budynku A1.

4.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt instalacji wody, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania dla potrzeb Centrum Kliniczno-Dydaktycznego (CKD) Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w zakresie zmiany zamierzonego sposobu użytkowania poziomów od 02 do 17 w osiach 1-8 oraz poziomów 10, 11, od 14 do 17 w osiach 8-24, w budynku A1 z wyłączeniem poziomu 01 (wg oddzielnego opracowania), zlokalizowanego przy ul. Pomorskiej 251.

Wewnętrzne instalacje sanitarne:

- Instalacja kanalizacji deszczowej,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- Instalacja c.o.

5 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

5.1 Instalacja wody zimnej i ciepłej

5.1.1 Przyjęte założenia projektowe

Suma normatywnych wpływów wody dla budynku objętego opracowaniem w oparciu o PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu” wg zestawienia rodzaju i ilości punktów czerpalnych:

Punkty czerpalne

Bateria czerpalna natrysku:	340 j.n.
Bateria czerpalna zlewozmywaka:	76 j.n.
Bateria czerpalna umywalki:	685 j.n.
Płuczka zbiornikowa:	433 j.n.
myjnia dezynfekcyjna:	36 j.n.
macerator:	40 j.n.
Zawór splukujący do pisuaru:	26 j.n.

	Zimna woda	Ciepła woda
Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:	183,56 [dm ³ /s]	119,47 [dm ³ /s]
Przepływ obliczeniowy wody:	8,653 [dm ³ /s]	6,850 [dm ³ /s]

Dla obecnie zagospodarowanego i użytkowanego obszaru poziomów od 03 do 9 oraz 12 i 13 w osiach 8-24, (będących poza zakresem opracowania), miesięczne zużycie wody na cele gospodarcze wg wskazań wodomierza w poszczególnych miesiącach 2018 roku wyniosło:

2018 r.	woda A1 I strefa	woda A1 II strefa
	[m ³ /m-c]	[m ³ /m-c]
styczeń	1799	228
luty	1461	336
marzec	1564	246
kwiecień	1532	246
maj	1502	247
czerwiec	1569	220
lipiec	1595	248
sierpień	1576	231
wrzesień	1554	237
październik	1624	262
listopad	1659	243
grudzień	1637	232
średnio	1589	248

5.1.2 Charakterystyka instalacji

Poziomy 10, 11, 14, 15 i 16 w osiach od 8 do 24 będą zasilane w wodę z istniejącej instalacji w budynku z II strefy ciśnień.

Dla kondygnacji w osiach od 1 do 8 należy wykonać nowe piony instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji. Kondygnacje do poziomu 7 zasilane z I strefy, poziomy od 8 do 16 ze strefy II. Istniejące piony zakończone na poziomie 13 należy doprowadzić do poziomu 16.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w wymiennikowym węźle ciepła.

Dobór urządzeń i automatyki w węźle cieplnym zapewni:

- uzyskanie na wyjściu za wymiennikiem II-go stopnia wodę ciepłą o temperaturze 60°C, przy czym automatyka ta zapewni możliwość okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C.
- zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego dla instalacji ciepłej wody ciśnienia $p_{max}=0,60\text{MPa}$ i temperatury $t_{cwmax}=70^{\circ}\text{C}$, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, dotyczącej zabezpieczeń instalacji ciepłej wody.

Rozwiązanie projektowe węzła cieplnego zgodnie z odrębnym opracowaniem.

Przepływ obliczeniowy na poszczególnych strefach:

Strefa I w osiach 1-8:

Punkty czerpalne

Bateria czerpalna natrysku:	114 j.n.
Bateria czerpalna zlewozmywaka:	26 j.n.
Bateria czerpalna umywalki:	201 j.n.
Płuczka zbiornikowa:	126 j.n.
myjnia dezynfekcyjna:	12 j.n.
macerator:	8 j.n.
Zawór spłukujący do pisuaru:	10 j.n.

	Zimna woda	Ciepła woda
Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:	56,37 [dm ³ /s]	36,99 [dm ³ /s]
Przepływ obliczeniowy wody:	4,687 [dm ³ /s]	3,863 [dm ³ /s]

Strefa II w osiach 1-8:

Punkty czerpalne

Bateria czerpalna natrysku:	92 j.n.
Bateria czerpalna zlewozmywaka:	18 j.n.
Bateria czerpalna umywalki:	193 j.n.
Płuczka zbiornikowa:	117 j.n.
myjnia dezynfekcyjna:	14 j.n.
macerator:	12 j.n.
Zawór spłukujący do pisuaru:	4 j.n.

	Zimna woda	Ciepła woda
Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:	50,18 [dm ³ /s]	33,77 [dm ³ /s]
Przepływ obliczeniowy wody:	4,436 [dm ³ /s]	3,713 [dm ³ /s]

Strefa II w osiach 8-24:

Punkty czerpalne

Bateria czerpalna natrysku:	127 j.n.
Bateria czerpalna zlewozmywaka:	26 j.n.
Bateria czerpalna umywalki:	252 j.n.
Płuczka zbiornikowa:	165 j.n.
myjnia dezynfekcyjna:	10 j.n.
macerator:	20 j.n.
Zawór spłukujący do pisuaru:	8 j.n.

	Zimna woda	Ciepła woda
Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:	68,36 [dm ³ /s]	44,51 [dm ³ /s]
Przepływ obliczeniowy wody:	5,145 [dm ³ /s]	4,197 [dm ³ /s]

Projektuje się instalację dwururową z cyrkulacją wymuszoną. Cyrkulacja zostanie poprowadzona pionem na najwyższe piętro gdzie zostanie przewidziane spięcie z częścią pionów ciepłej wody użytkowej.

Przewody instalacji CWU i cyrkulacji prowadzić równolegle do rur wody zimnej.

W osiach 1-8 budynku przewiduje się poprowadzenie dwóch pionów (dla każdej ze stref ciśnienia), z których instalacja zostanie rozprowadzona na poszczególnych kondygnacjach. Instalacje wody w obrębie poszczególnych oddziałów opomiarowane. Zaprojektowano doprowadzenie wody zimnej do nawilżaczy powietrza zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych central wentylacyjnych.

W celu rozliczenia poszczególnych użytkowników instalacji, na odejściu od pionu, zamontować wodomierze wyposażone w moduł komunikacyjny z protokołem Mbus (zdalny odczyt w instalacji BMS).

5.1.3 Materiały i wykonanie instalacji

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych, INOX, łączonych przez łączniki zaciskowe. Maksymalne ciśnienie robocze 0,6 MPa, ciśnienie próbne 0,9 MPa, temperatura robocza/max = 60/80°C.

Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych wykonywać sposobem krytym w bruzdach ściennych lub zabudowie ścian instalacyjnych. Rurociągi izolowane cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Izolacja z otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej, izolacja przewodów wody zimnej winna zabezpieczać instalacje przed wykraplaniem – izolacja przeciwwoszeniowa, z pianki o porach zamkniętych, paroszczelna.

Na rozgałęzieniach do poszczególnych zespołów przyborów stosować zawory odcinające, zgodne ze średnicą rury. W punktach poboru wody w pomieszczeniach przy zaworach czerpalnych ze złączką do węża i urządzeń technicznych należy przy wylewkach zamontować zawory antyskażeniowe typu HA216 lub równoważne.

Na podejściach do umywalk, zlewozmywaków i misek ustępowych montować zaworki kątowe odcinające i łączyć z armaturą za pomocą wężyków elastycznych.

Dla regulacji układu cyrkulacyjnego i ciepłej wody należy zastosować zawory regulacyjne przepływu zapewniające oszczędny przepływ i zmniejszenie zużycia CWU.

Instalacja ciepłej wody użytkowej, na oddziałach dziecięcych, zostanie wyposażona w pod umywalkowe termostacyjne zawory mieszające zapobiegające poparzeniu się przez dzieci - nastawa 38°C.

Przewody wody ciepłej należy zabezpieczyć przed ujemnym wpływem rozszerzalności cieplnej poprzez zastosowanie punktów stałych oraz wsporników (uchwytów przesuwnych) i kompensacji naturalnej. Montaż oraz rozstawy uchwytów należy wykonać zgodnie z zaleceniami wybranego producenta. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Należy stosować zawiesia atestowane.

Standard przyborów sanitarnych i armatury czerpalnej zgodnie z projektem architektury.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Uchwyty i wsporniki powinny być zgodne z wymaganiami producenta systemu rurowego;
- podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody (np. kolano ustalone);
- w miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować połowę izolacji termicznej, która zapewni przejście elastyczne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur;
- przewody instalacji wody przechodzące przez przegrodę będącą oddzieleniem p.poż., należy przeprowadzić w przepustach instalacyjnych w klasie odporności EI dla ścian i stropów w klasie tych przegród;
- należy stosować izolację przewodów co najmniej NRO (nierozprzestrzeniająca ognia);
- w miejscach skrzyżowań z korytami elektrycznymi i teletechnicznymi nie wykonywać połączeń rur;
- przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z BN-82/8976-50, przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić kitem trwale plastycznym.

Do izolacji rur, zastosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzenia ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem. Do izolacji cieplnej połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych z zachowaniem własności NRO.

Próbę szczelności instalacji wodociągowej należy prowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu. Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, przed pomalowaniem przewodów i ich zaizolowaniem. Badanie szczelności należy przeprowadzać wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia powyżej ciśnienia próby nawet chwilowo. Jeżeli na instalacji zabudowane są urządzenia, których ciśnienie dopuszczalne jest mniejsze od ciśnienia próby należy je na czas próby trwale odłączyć, aby nie dopuścić do ich zniszczenia (wymienniki, naczynia przeponowe itp.).

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja musi być przepłukana wodą. Czynność płukania należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej a budynek nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego. Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień, brak roszczenia na dławnicach zaworów.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

1. Do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

2. Manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego.

Działka elementarna powinna wynosić:

- 0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar
- 0,2 bar przy ciśnieniu większym

3. Badanie szczelności możemy rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia.

4. Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 bar.

5. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K a pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Instalacje ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, poddaje próbie szczelności w stanie gorącym wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji. Obserwuje się przy tym zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów zachowanie uchwytów na instalacji. Instalacji w czasie próby nie może wykazywać roszczenia.

Czynności płukania i dezynfekcji przewodów rurowych są praktycznie ostatnimi przed oddaniem instalacji do użytkowania. Przeprowadzane są tylko w przypadku stwierdzenia jakości wody niezgodnej z wymaganiami jakościowymi wody dla potrzeb ludzi i czynności gospodarczych.

Do płukania stosowana jest woda wodociągowa o jakości wody przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Czynność trwa do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej.

Do dezynfekcji przewodu wodociągowego stosowany jest roztwór chlorku wapnia w ilości 100 mg/dm³ lub chloroaminy w ilości 20 – 30 mg/dm³ pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzane jest płukanie i zalecane jest wykonanie analizy bakteriologicznej wody.

Odbiór techniczny instalacji wodociągowej

Odbiór międzyoperacyjny jest elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Z jego wykonania sporządza się protokół. Przeprowadza się wówczas gdy:

- następuje zmiana wykonawcy,
- wystąpiły przejścia przez przegrody budowlane,
- wykonane zostały bruzdy w ścianach.

Odbiór częściowy przeprowadza się, kiedy część prac montażowych kończy się.

Z wykonania odbioru częściowego sporządzany jest protokół. Wykonuje się go, gdy:

- przewody układane są w bruzdach, które zostają zakrywane,
- przewody układane są w rurach ochronnych,
- wykonywane są uszczelnienia w przejściach przez przegrody budowlane,

a także wówczas gdy,

- sprawdzenie jakości wykonanych prac montażowych nie będzie możliwe w czasie odbioru końcowego.

Odbiór końcowy przeprowadzany jest po całkowitym zakończeniu montażu instalacji wodociągowej.

Sporządzany jest protokół. W czasie tego odbioru przedstawione powinny być dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji,
- dziennik budowy,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły odbiorcze badań szczelności instalacji,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję eksploatacji instalacji.

Do czynności wykonywanych podczas odbioru końcowego należy:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzenie protokołów międzyoperacyjnych, częściowych, badań odbiorczych,
- uruchomienie instalacji i sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny zostaje zakończony protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji przez użytkownika lub protokolarnym stwierdzeniem, że występują przyczyny uniemożliwiające użytkowania instalacji wodociągowej zgodnie z wymogami technicznymi i przeznaczeniem. Wówczas należy powtórzyć czynności odbiorcze po usunięciu nieprawidłowości.

5.1.4 Dezynfekcja instalacji ciepłej wody i ochrona przed Legionellą

Przewidywana jest możliwość dezynfekcji instalacji przez jej przegrzew oraz poprzez dezynfekcję chemiczną. W pomieszczeniu węzła ciepła zaprojektowano urządzenie do dezynfekcji CWU wodnym roztworem dwutlenku chloru - ClO₂.

5.1.5 Instalacja wody uwagi

- W najniższych punktach instalacji należy montować kurki odwadniające.
- Wszystkie elementy metalowe instalacji i armatury połączyć przewodem wyrównawczym.

- Przewody wody ciepłej oraz cyrkulację prowadzić równolegle nad przewodami wody zimnej lub obok zgodnie z trasami pokazanymi na rysunku.
- Średnice pokazano w części rysunkowej.
- Przy każdym podłączeniu urządzenia sanitarnego zamontować zawór odcinający.
- Na podejściach do urządzeń technologicznych zamontować zawory kulowe z gwintem wewnętrznym poprzedzone manometrem kontrolnym dla wody zimnej i ciepłej – zgodnie z kartą katalogową producenta urządzenia technologicznego.
- Na odgałęzieniach do grupy urządzeń sanitarnych zainstalować zawory odcinające na instalacji wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji tak, aby możliwe było odcięcie fragmentów instalacji bez potrzeby wyłączania z eksploatacji całego budynku.
- Na odgałęzieniach instalacji cyrkulacji dodatkowo należy zainstalować zawory regulacyjne, termostaticzne lub zawory regulacyjne przepływu.
- Przewody wodociągowe prowadzić poniżej instalacji elektrycznych.
- Podejścia do baterii i punktów czerpalnych wykonać poprzez rozwiązania systemowe z zastosowaniem listew montażowych, kolanek ze stopką i przymocować trwale do ściany, w przypadku baterii stojących z zaworkami kątowymi.
- Przejścia przez stropy i ściany wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem trwale plastycznym, przejścia przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem odpowiedniego dla danego rodzaju rury zabezpieczenia p.poż. w odpowiedniej klasie.
- Prace montażowe mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w zakresie montażu instalacji z tworzyw sztucznych oraz BiHP.
- Izolacja przewodów:

Tabela: Izolacji cieplnych przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 121 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m x K))
1	Średnica zewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica zewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica zewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wew. rury
4	Średnica zewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłozie	6mm

8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z poz. 1-4 paroszczelna
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z poz. 1-4 paroszczelna

UWAGA! Wodę zimną izolować przeciw roszczeniu 9mm warstwą pianki o zamkniętych porach w standardzie jak dla wody lodowej.

W budynku zawsze panuje temperatura powyżej 5°C, co uniemożliwia zamarzanie przewodów zasilających instalację wodociągową przeciwpożarową. Nie przewiduje się izolacji na przewodach wody ppoż.

5.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacji sanitarnej projektowana na podstawie normy PN-EN 12056-2 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarne, projektowanie układu i obliczenia” Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku do sieci zewnętrznej systemem grawitacyjnym.

5.2.1 Przyjęte założenia projektowe

Suma odpływów jednostkowych, w systemie z podejściami częściowo wypełnionymi w oparciu o „PN-EN-12056-2:2002, Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarne. Projektowanie układu i obliczenia”, wyniesie wg poniższego zastawienia rodzaju i ilości przyborów sanitarnych:

	Urządzenie sanitarne	Sztuk	Odpływ	
1	umywalka, bidet	685	0,5	342,5
2	zlew kuchenny	76	0,8	60,8
3	ustęp ze zbiornikiem 9,0l	433	2,5	1 082,5
4	natrysk bez korka	340	0,6	204,0
5	pisuar ze zbiornikiem	26	0,8	20,8

Maksymalny odpływ jednostkowy: 2,5 [l/s]

Współczynnik częstości: 0,7 [-]

Suma odpływów jednostkowych: 1 710,6 [l/s]

Obliczeniowe natężenie przepływu ścieków: 28,95 [l/s]

5.2.2 Charakterystyka instalacji

Dla odprowadzania ścieków sanitarnych z budynku zaprojektowano nowe przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz wykorzystano już istniejące. Ścieki sanitarne z pomieszczeń odprowadzane będą systemem kanalizacji grawitacyjnej.

Ścieki z urządzeń sanitarnych będą odprowadzane instalacją umieszczoną w posadzce lub na ścianie do projektowanych i istniejących (w osiach 8-24) pionów kanalizacyjnych, a następnie do studzienek zewnętrznych. Wentylacja instalacji odbywać się będzie poprzez piony wywiewne zakończone wywiewkami nad dachem. Tam, gdzie nie będzie to możliwe odpowietrzanie pionów do sąsiednich pionów lub zastosowanie napowietrzaczy automatycznych.

Z dwóch pomieszczeń gabinetów lekarskich na poziomie 0 budynku A1 zaprojektowano odprowadzenie ścieków szarych z umywalk poprzez agregaty pompowe. W/w pomieszczenia znajdują się nad pomieszczeniami elektrycznymi oraz „nad przejazdem”.

W projektowanym obiekcie nie przewiduje się powstawania i odprowadzania ścieków technologicznych, czyt. przemysłowych, dla których zgodnie z art. 122 ust. 1 pkt 11 Ustawy Prawo Wodne, wymagane jest pozwolenie wodnoprawne tzn. zawierających w swoim składzie substancji wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r, w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Do kanalizacji sanitarnej przewiduje się odprowadzenie skroplin z klimakowektorów, wymienników w centralach wentylacyjnych, nawilzaczy, tac ociekowych wewnętrznych jednostek schładzających pracujących w oparciu o układ bezpośredniego odparowania oraz chłodnic w centralach wentylacyjnych. Oprowadzenie skroplin grawitacyjnie z minimum 0,5% spadkiem, a tam, gdzie jest to niemożliwe za pomocą pompek kondensatu. Skropliny włączyć poprzez zasyfonowanie do instalacji kanalizacji sanitarnej.

Całość instalacji skroplin wykonać z rurociągów kanalizacyjnych PP, charakteryzujących się odpornością termiczną na przepływające ścieki, w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C.

5.2.3 Materiały i wykonanie instalacji

Piony i przewody zbiorcze kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur niskosumowych grubościennych.

Piony i poziomy kanalizacji odprowadzającej ścieki o podwyższonej temperaturze np. z elementów/urządzeń technologicznych należy wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego łączonych bezkielichowo na opaski ze stali nierdzewnej.

Rozprowadzenie kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z przyborów sanitarnych składającą się z podejść pod przybory sanitarne, pionów i poziomów, rewizji w systemie kanalizacji niskosumowej tj. rury i kształtki z PP łączone na kielich i uszczelkę o parametrach:

- stopień emisji hałasu $\leq 24\text{dB}$;
- odporność na temperaturę ścieków 90°C – stała (95°C – chwilowa);
- montaż dedykowanych obejm akustycznych (określonych w aprobacie technicznej);

Urządzenia sanitarne podłączyć do pionów i poziomów kanalizacji sanitarnej w budynku przez zasyfonowanie. Uchwyt powinien znajdować się pod kielichem rury kanalizacyjnej. Piony kanalizacyjne zakończyć wywiewkami na dachu $\varnothing 75/\varnothing 160$. Zgodnie z obowiązującymi przepisami czyszczenie instalacji kanalizacji przewidziano za pomocą rewizji kanalizacyjnych zlokalizowany na pionach lub wpustów podłogowych. Nie można lokalizować rewizji w pomieszczeniach czystych. Rewizje należy zamontować ponad poziomem odpływu z umywalki. Należy przewidzieć dostęp do rewizji kanalizacyjnych umieszczonych na pionach. Minimalna odległość wywiewki kanalizacyjnej od czerpni powietrza na potrzeby instalacji wentylacyjnej wynosi 6,0m.

Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielenia p. poż., należy stosować przepusty instalacyjne dla ścian i stropów w klasie tych przegród stosując rozwiązania systemowe w postaci opasek lub kaset pęczniących posiadających aktualne aprobaty poświadczane przez jednostkę notyfikowaną (CNBOP).

Na poziomie 03, pod pomieszczeniem węzła cieplnego, projektuje się studzienkę schładzającą. Ścieki z węzła należy sprowadzić przewodami z żeliwa do studni schładzającej. Po schłodzeniu ścieki przepompować do kanalizacji sanitarnej podstropowej. Włączenie przewodu tłoczego do kanalizacji poprzez pętlę przeciwcirkulacyjną.

W studzience projektuje się pompę zatapialną Unilift KP250 z pionowym łącznikiem poziomym cieczy. Na pionach tłocznych projektuje się zawór odcinający i zawór zwrotny.

Średnice podejść kanalizacyjnych do urządzeń:

- | | |
|---------------------|----------|
| • zlew, zlewozmywak | Dn 50 |
| • umywalka | Dn 40 |
| • natrysk | Dn 50-75 |
| • wpust łazienkowy | Dn 50 |

- WC Dn 110
- pisuary Dn 50

Wykonawca zapewni wykonanie całości instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z montażem przyborów, rur i innych elementów wchodzących w skład instalacji kanalizacyjnych.

Zabezpieczenie p. korozyjne:

Wszystkie elementy metalowe (podpory itd.) zostaną oczyszczone i zabezpieczone zestawem malarskim lub ocynkowane.

Próba szczelności:

W czasie przeprowadzania prób należy sprawdzić wszystkie przewody kanalizacyjne celem wykrycia ewentualnych nieszczelności. Próby działania instalacji kanalizacji zostaną przeprowadzone pod normalnym ciśnieniem użytkowania oraz zgodnie z wytycznymi układania danego typu rur, wydanymi przez producenta. Ocena szczelności wzrokowa.

Odbiór instalacji:

Odbiór instalacji i rozruch urządzeń zostanie przeprowadzony w oparciu o Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych instalacji sanitarnych oraz dokumentacji DTR urządzeń.

5.3 Instalacja kanalizacji deszczowej

Przewiduje się wykorzystanie istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej odprowadzającą wody opadowe i roztopowe z powierzchni dachu. Wody opadowe odprowadzone zostaną do odbiornika, jaki stanowi istniejącą zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej. W budynku przewiduje się zmianę lokalizacji pionów instalacji kanalizacji deszczowej. Dodatkowo instalacja odwodnienia dachu zostanie zaizolowana dla ochrony akustycznej i przeciwwoszeniowej.

5.4 Instalacja centralnego ogrzewania

Obiekt będący przedmiotem opracowania znajduje się w trzeciej strefie klimatycznej Polski, obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego wynoszą -20°C. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne ustalono zgodnie z PN-76/B-03420.

5.4.1 Przyjęte założenia projektowe

Dla grup pomieszczeń przyjęto następujące wymagane temperatury wewnętrzne:

- | | |
|--|----------|
| • łazienki, natryski, szatnie, umywalnie | +24°C |
| • sale operacyjne, przygotowania pacjenta, | +20-24°C |
| • sala wybudzeniowa, | +24°C |
| • pokoje i sale pacjentów | +22°C |
| • gabinety diagnostyczno-zabiegowe (pacjent się rozbiera) | +22°C |
| (w zależności od rodzaju gabinetu) | lub 24°C |
| • pokoje personelu, pomieszczenia socjalne, korytarze wewnętrzne | +20°C |
| • gabinety diagnostyczne | +20°C |
| • klatki schodowe | +20°C |
| • pomieszczenia techniczne | +16°C |
| • magazyny, brudowniki, pomieszczenia porządkowe | +16°C |

Parametry powietrza zewnętrznego:

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto wg normy PN-76/B-03420.

Łódź położona jest w II strefie klimatycznej:

LATO:	ZIMA:
$t = +30^{\circ}\text{C}$	$t = -20^{\circ}\text{C}$
$\varphi = 45\%$	$\varphi = 100\%$

Do obliczeń przyjęto następujące współczynniki strat ciepła dla przegród - (współczynniki przenikania ciepła zgodne z WT na 2021r.):

- ściany $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- dach $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- posadzka na gruncie $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- okna $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Do obliczeń zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową przyjęto następujące ilości osób:

- Liczba łóżek (pacjentów) w budynku – 528 łóżek;
- Liczba łóżek części hotelowej w budynku – 28 osób;

Ciepła woda stanowi 50% całkowitego zużycia otrzymujemy średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę.

5.4.2 Charakterystyka instalacji

Podstawowym źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej w osiach 1 do 8, będzie projektowany węzeł cieplny. Dodatkowo przewiduje się wykorzystanie istniejącego węzła cieplnego znajdującego się na poziomie 02. Zgodnie z dokumentacją powykonawczą istniejącego węzła dla II strefy ciśnienia (poziomy od 8 do 17). Na potrzeby c.o. wykonano wymiennik o mocy 743 kW z czego na chwilę obecną wykorzystywane jest 447 kW (poziomy 8, 9, 10, 11, 12, 13). Zgodnie z powyższym przewiduje się zasilanie poziomów 10, 11, 14, 15, 16 w osiach od 8 do 24 z istniejącego węzła (II strefa ciśnienia). Przewiduje się również wykorzystanie rezerwy mocy istniejącego węzła do pokrycia zapotrzebowania ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych na poziomie 17 budynku A1. Szacowana rezerwa dla II strefy ciśnienia wynosi około 1700 kW .

Węzły ciepłe służyć będą do zasilania w ciepło nagrzewnic central wentylacyjnych, aparatów grzewczo-wentylacyjnych, kurtyn powietrznych (ciepło technologiczne), centralnego ogrzewania (belki grzewczo-chłodzące, ogrzewanie grzejnikowe) oraz dla przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Szacunkowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku A1 - na podstawie obliczeń:

- na cele ogrzewania pomieszczeń c.o. ok. $Q_{co} = 496 \text{ kW}$;

Zestawienie zapotrzebowania ciepła na pokrycie strat przez przenikanie:

Lp.	Bud.	Poziom	Jednostki szpitala CKD2	Zapotrzebowanie [W]		
				osie 1-8	osie 8-24	łącznie
1	A1	P03	Pomieszczenia techniczne	-	-	-
2	A1	P02	Szatnie/magazyny	9 500	-	9 500
3	A1	P01	Strefa wejściowa /przyjęcia planowane/Apteka komercja	15500	58300	73 800
4	A1	P00	Oddział Chemioterapii Diennej /komunikacja	37 840	-	37 840
5	A1	P1	Oddział Chirurgii Naczyniowej	17 160	-	17 160
6	A1	P2	Kondygnacja techniczna	-	-	-
7	A1	P3	Oddział Radioterapii	17 870	-	17 870
8	A1	P4	Oddział Kardiologii Dziecięcej	11 930	-	11 930

9	A1	P5	Oddział Elektrokardiologii	14 800	-	14 800
10	A1	P6	Oddział Ginekologii Onkologicznej	14 010	-	14 010
11	A1	P7	Oddział Urologii	14 220	-	14 220
12	A1	P8	Oddział Medycyny Paliatywnej /Pomieszczenie techniczne	9 790	-	9 790
13	A1	P9	Zakład Patologii	12 420	-	12 420
14	A1	P10	Oddział Chirurgii Onkologicznej	14 420	27 020	41 440
15	A1	P11	Oddział Geriatryczny /O. Neurochirurgii /O. Neurologii	14 660	36 860	51 520
16	A1	P12	Centrum Symulacji Medycznych	11 370	-	11 370
17	A1	P13	Hostel Onkologiczny	10 890	-	10 890
18	A1	P14	Oddział Pediatrii i Onkologii /O. Transplantologii /O. Pediatrii i Hematologii	14 330	34 300	48 630
19	A1	P15	O. Onkologii Ogólnej /O. Chemioterapii/O. Endokrynologii	13 780	32 210	45 990
20	A1	P16	Oddział Położniczy /Oddział Neonatologii /Blok Porodowy	16 000	36 370	52 370
suma:				270 490	225 060	495 550

Zapotrzebowanie na ciepło dla pokrycia strat ciepła przez przenikanie obliczono programem obliczeniowym InstalSoft OZC.

- na podgrzew powietrza wentylacyjnego ok. $Q_{CT} = 1\,917\text{kW}$:

- na cele ciepłej wody użytkowej ok. $c.w.u. \approx 620\text{kW}$:

Zużycie ciepłej wody szacuje się na podstawie liczby użytkowników budynku. Zgodnie z obliczeniami średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepło wyniesie 249 250 W.

Temperatura ciepłej wody: **60 °C**

Temperatura zimnej wody: **5 °C**

Czas użytkowania instalacji: **24 h/d**

Charakterystyka obiektu: **Szpital ogólny wielooddziałowy**

Liczba łóżek w budynku: **528 j.n.**

z jednostkowym zapotrzebowaniem na c.w.u.: **175,0 dm³/d×j.n.**

z współczynnikiem nierównomierności godzinowej: **2,50 [-]**

Charakterystyka obiektu: **Hotel bez kat.**

Liczba miejsc noclegowych w budynku: **28 j.n.**

z jednostkowym zapotrzebowaniem na c.w.u.: **40,0 dm³/d×j.n.**

z współczynnikiem nierównomierności godzinowej: **1,80 [-]**

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową

Średnie dobowe: **93 520 [dm³/d] = 93,52 [m³/d]**

Średnie godzinowe: **3 897 [dm³/h] = 3,90 [m³/h]**

Maksymalne godzinowe: **9 709 [dm³/h] = 9,71 [m³/h]**

Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania wody

Średnie godzinowe: **249 250 [W] = 249,25 [kW]**

Maksymalne godzinowe: **621 036 [W] = 621,04 [kW]**

Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną dla projektowanego zakresu budynku wynosi **3033kW**.

Z węzła cieplnego zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego do poszczególnych odbiorników. Instalacje c.o. i c.t. wyposażone w dwu pompowe układy stanowiące 100% rezerwy.

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń przy pomocy aktywnych belek grzewczo – chłodzących. W pomieszczeniach, w których zastosowanie belek nie jest możliwe projektuje się ogrzewanie poprzez instalację grzejnikową.

Projektowany o oraz istniejący węzeł zasilac będą instalacje c.o. poprzez dwie strefy ciśnienia z których każda obsługuje oddzielną część budynku. Kondygnacje od 02 do 7 włącznie znajdować się będą w I strefie, natomiast kondygnacje od 8 do 17 w II strefie (o podwyższonym ciśnieniu). W osiach 1-8 budynku zaprojektowano nowe piony instalacji c.o. oddzielnie dla instalacji grzejnikowej i belek. Natomiast w osiach 8-24 przewidziano wykorzystanie istniejącej instalacji.

W pobliżu każdego pionu, na każdej kondygnacji, zaprojektowano podtynkowe szafki rozdzielaczy. Z szafek zasila się grzejnikowe obiegi grzewcze ułożone w warstwach posadzki oraz obiegi grzewcze belek prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego. Instalacja grzejników zasilana wodą o parametrach 80/60°C, instalacja belek grzewczych zasilana wodą o temp. 45°C.

Parametry wody dla instalacji belek grzewczych zlokalizowanych w osiach 8-24 w II strefie (poziomy 10, 11, 14, 15, 16) uzyskuje się poprzez układ mieszający zlokalizowany w szafce rozdzielaczy. W skład układu mieszającego wchodzi termostatyczny trójdrogowy zawór mieszający, pompa elektroniczna, bypass.

Przewody grzewcze prowadzone w posadzce od rozdzielaczy do grzejników w poszczególnych pomieszczeniach zaizolować pianką min 6mm wg Rozporządzenia.

Sale operacyjne będą ogrzewane powietrzem wentylacyjnym. Centrale wentylacyjne obsługujące poszczególne sale są zaprojektowane tak, aby można było regulować temperaturą nawiewanego powietrza w zakresie +/-8°C (regulacja w zakresie 20-28°C), co pozwala nawiewać powietrze nawet o temperaturze +28°C, gdyby takie było zapotrzebowanie.

Pomieszczenia towarzyszące salom operacyjnym czyli przygotowanie pacjentów będą miały ogrzewanie powietrzne (jak sale operacyjne).

Na rozdzielaczach obiegów grzewczych należy zastosować dwie pompy (układy stanowiące 100% rezerwy). Instalacje grzewcze w obrębie poszczególnych oddziałów opomiarowane.

5.4.3 Materiały i wykonanie instalacji

Instalacja centralnego ogrzewania jest instalacją trójnikową, dwururową pracującą w systemie zamkniętym, pompowym, o parametrach czynnika grzewczego 80/60°C (grzejniki) oraz o parametrach 45/40 °C (belki i klimakonwektory).

Główne rurociągi rozprowadzające instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zostaną poprowadzone w szachtach i rozprowadzone na cały budynek.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielaczy zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem, ocynkowanych zewnętrznie w systemie zaciskowym, z uszczelkami z EPDM, izolowane termicznie otulinami wysokiej jakości pod płaszczem z PVC. Przewody od rozdzielaczy do odbiorników zaprojektowano w systemie rur PEX (z warstwą antydyfuzyjną przeznaczonych do instalacji c.o.).

Rurociągi opisać kolorami i strzałkami ilustrującymi kierunki przepływów oraz przeznaczenie rurociągów. Armaturę, pompy i inne urządzenia oznaczyć tabliczkami i symbolami zgodnymi ze schematami umieszczonymi w widocznym miejscu węzła / wentylatorni. W najwyższych punktach instalacji c.o. montaż separatorów powietrza umożliwiających odpowietrzanie dużych pęcherzy powietrznych w instalacji.

W szafkach rozdzielaczowych zainstalować zawory odcinające, odpowietrzniki automatyczne i kurki ze złączką do węża.

Przed uruchomieniem należy instalację przepłukać w ten sposób, że przy zamkniętych zaworach należy podać do głównych rurociągów wodę wodociągową i kolejno otwierać zawory przy ostatnich odbiornikach w gałęzi lub też poprzez odwodnienia kolektorów. Na końcówki zaworów należy założyć złączkę do węża

ogrodowego. Wodę odprowadzić do kanalizacji. Płukać do momentu, aż z końcówki węża wypływać będzie woda klarowna bez zabarwienia. Układ wstępnie odpowietrzyć.

Badanie szczelności przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed założeniem izolacji cieplnej, wg Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych COBRTI INSTAL. Instalację należy przepłukać, napęlić zimną wodą, odpowietrzyć i dokonać przeglądu przy ciśnieniu statycznym słupa wody. Po upływie okresu co najmniej doby i stwierdzeniu gotowości systemu przeprowadzić próbę szczelności na zimno ciśnieniem równym ciśnieniu robocznemu powiększonemu o 2 bary (lecz nie mniejszym niż 4 bar), następnie próbę na gorąco. Wszelkie znalezione usterki i nieszczelności należy usunąć.

Przewody poziome pod stropami, piony itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach masywnych) i ruchomych (w uchwytach przesuwnych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Należy stosować atestowane zawiesia. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować połowę izolacji termicznej, która zapewni przejście elastyczne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować rozwiązania systemowe, zgodnie z wymaganiami systemu i aktualnej aprobaty. Przy przejściach ppoż. przewody prowadzić bez otuliny.

Rurociągi wody grzewczej prowadzone wewnątrz należy izolować otuliną z płaszczem o klasyfikacji ogniowej co najmniej NRO. Minimalne grubości warstw izolacji cieplnych przewodów prowadzonych wewnątrz budynków podane w punkcie – „wymagania ogólne dla instalacji wody bytowej, wody pożarowej, C.O., C.T. Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewidziane zostaną kompensacje naturalną wykorzystującą załamania tras przewodów lub wydłużki typ „U”.

Grzejniki:

Zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe, o ilości płyt 1, 2 lub 3 i wysokości $H = 600$ mm z podłączeniem dolnym w standardzie higienicznym, w pomieszczeniach łazienek grzejniki drabinkowe.

Maksymalna temperatura wody 110°C , maks. ciśnienie robocze 10 barów. Każdy grzejnik będzie wyposażony w indywidualny, ręczny odpowietrznik oraz armaturę z możliwością odcięcia odbiornika od instalacji. Grzejniki są fabrycznie pokryte emalią koloru białego i nie wymagają malowania. Każdy grzejnik będzie wyposażony w komplet wieszaków naściennych lub podpór.

Grzejniki z wbudowaną wkładką zaworową przystosowaną do zamontowania głowicy termostatycznej, z dodatkową konsolą podłączeniową od dołu.

Grzejnik stalowy płytowy w wykonaniu higienicznym jest pozbawiony elementów konwekcyjnych i posiada zabezpieczone (nieostre) krawędzie.

Grzejniki w miarę możliwości zlokalizowano pod oknami lub na ścianie zewnętrznej, rzadziej na ścianach wewnętrznych.

Grzejniki łazienkowe nie są wyposażone fabrycznie w zawory termostatyczne. Należy zastosować zawory termostatyczne z nastawą wstępną. Na gałązce powrotnej należy zastosować zawory powrotne z możliwością odcięcia.

Dla grzejników łazienkowych, zawory na gałązce zasilającej będą w wariantcie kątowym, a na gałązkach powrotnych zainstalowane zostaną zawory grzejnikowe powrotne - również kątowe.

Grzejniki w pomieszczeniach ogólnodostępnych należy dodatkowo zabezpieczyć perforowaną ażurową osłoną, tak aby uniemożliwić siadanie bądź opieranie się bezpośrednio na grzejniku co mogło by spowodować jego oberwanie i uszkodzenie instalacji. Zabezpieczenie montować co najmniej 15cm nad grzejnikiem.

Uwaga:

Wszystkie grzejniki należy montować w taki sposób by odległość od przegród budowlanych umożliwiła utrzymanie ich w czystości oraz umycie ścian i podłogi.

Zaleca się zastosowanie systemowych zespolonych zaworów kątowych tak, aby podejście nastąpiło od ściany, co ułatwi utrzymanie czystości pod grzejnikiem. Wszystkie głowice grzejnikowe zaprojektowano jako wzmocnione, do zastosowań w miejscach ogólnodostępnych z blokadą nastaw, zabezpieczone przed kradzieżą, tzw. wandaloodporne.

Belki i Klimakonwektory:

Przewody od rozdzielaczy do odbiorników zaprojektowano w systemie rur PEX (z warstwą antydyfuzyjną przeznaczonych do instalacji c.o.). Podłączenie urządzeń zgodnie ze schematem.

Aktywna belka grzewczo-chłodząca w wykonaniu higienicznym z możliwością chłodzenia oraz ogrzewania, przeznaczona dla szpitali oraz innych budynków gdzie wymagany jest podwyższony poziom higieny. Urządzenia zgodnie z opisem zawartym w opracowaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Armatura:

W celu zrównoważenia obiegu czynnika grzewczego na odcieczach od pionów zaprojektowano zawory równoważące (zasilanie) oraz regulatory różnicy ciśnień (powrót). Regulację instalacji centralnego ogrzewania projektuje się poprzez zastosowanie zaworów termostatycznych z nastawą wstępną oraz głowic (grzejniki), oraz zaworów równoważących regulacyjnych z siłownikiem – wyposażone w króćce pomiarowe (belki i klimakonwektory).

Wielkość poboru ciepła będzie określana poprzez licznik z przepływomierzem oraz przelicznikiem z wyświetlaczem. Licznik został zaprojektowany na przewodzie powrotnym.

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być wykonane po przeprowadzeniu płukania i próbach szczelności instalacji. Wykonywanie nastaw należy wykonywać wg. instrukcji producenta danej armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, do której jest zamontowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia, a następnie sprawdzić prawidłowość działania. Po zainstalowaniu powinna być dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego mocowania.

Armaturę spustową montuje się w najniższych punktach instalacji.

Odpowietrzenie instalacji wykonać za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym i odcinającym umieszczonych w najwyższych punktach instalacji. Piony wyciągnąć ponad najwyższą umieszczoną grzejniki na najwyższym piętrze. Dodatkowo każdy grzejnik jest wyposażony w zawór odpowietrzający montowany fabrycznie przy grzejnikach.

Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleję ochronną. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o:

- 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,
- 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rury w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I), wymaganą dla tych elementów.

Odpowietrzanie i odwodnienie instalacji:

Odpowietrzenie instalacji:

- przez zamontowanie w najwyższych miejscach instalacji centralnego ogrzewania zbiorników odpowietrzających z automatycznymi zaworami odpowietrzającymi (z zaworem odcinającym kulowym),

- odpowietrzniki przy grzejnikach.

Odwodnienie instalacji:

- przez zamontowanie w najniższych miejscach rurociągów tranzytowych oraz miejscach zasyfonowania instalacji - kurków spustowych,
- poprzez zawory odcinające i regulacyjne z króćcami odwadniającymi – dającymi możliwość spustu czynnika z wydzielonych części instalacji,

z grzejników – poprzez spust czynnika poprzez korek grzejnikowy.

5.4.4 Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji) oraz w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przyrost długości przewodu jest obliczany ze wzoru:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

gdzie:

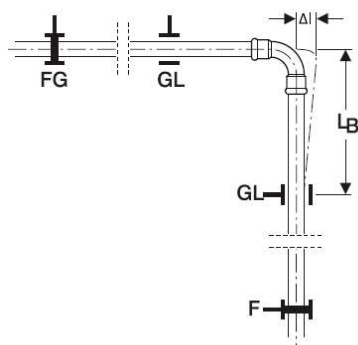
Δl – przyrost długości przewodu [mm]

L – długość przewodu [m]

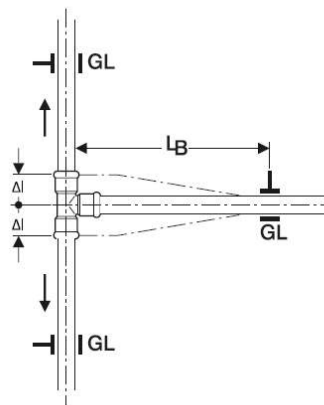
α – współczynnik rozszerzalności cieplnej [mm/m•K]

ΔT – różnica temperatur [K]

Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego



Rys. 9.6. Kompensacja przy zmianie kierunku



Rys. 9.7. Kompensacja przy trójkniku

Długość ramienia kompensacyjnego L_b wyliczana jest ze wzoru:

$$L_b = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}$$

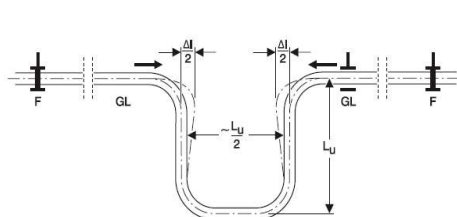
L_b – długość ramienia kompensacyjnego [mm]

d – średnica zewnętrzna rury [mm]

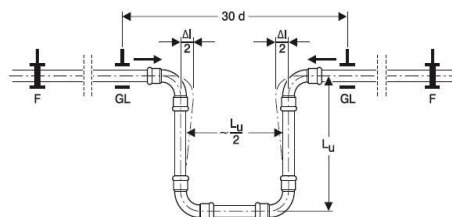
Δl – wydłużenie cieplne [mm]

C – stała materiału

Obliczanie wysokości kompensatora U-kształtowego



Rys. 9.8. Kompensator U-kształtowy gięty z rury



Rys. 9.9. Kompensator U-kształtowy z kolanek zaciskowych

Długość ramienia kompensacyjnego L_u wyliczana jest ze wzoru:

$$L_u = U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}$$

L_u – długość ramienia kompensatora [mm]
 d – średnica zewnętrzna rury [mm]
 Δl – wydłużenie cieplne [mm]
 U – stała materiału

5.4.5 Wytyczne elektryczne.

- Wykonać zasilanie siłowników zaworów równoważących regulacyjnych instalacji c.o.;
- Wykonać zasilanie elektrycznych pomp w szafkach rozdzielaczy (II strefa osie 8-24);

5.5 Wymagania ogólne dla instalacji wody bytowej, c.o., c.t.

Tabela: Izolacji cieplnych przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m x K))
1	Średnica zewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica zewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica zewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wew. rury
4	Średnica zewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z poz. 1-4 paroszczelna
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z poz. 1-4 paroszczelna

5.5.1 Próby i odbiory instalacji centralnego ogrzewania

a. Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego oraz zaleca się aby instalacja była odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

b. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja, nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiórcze, zaślepić rurę wzbiórczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiórczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu trzeba, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalacja lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchamiana przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę zamarzania i nieoddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

c. Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Tabela 1. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji c.o.

Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	bar
Instalacja ogrzewcza o obliczonej temperaturze zasilania $t < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	- dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej - grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury zasilania)	$p_r + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)

Tabela 2. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji c.o. wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi).

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane ^{*)} , kołnierzone	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego		brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia		brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%
*)połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowanie			

Co najmniej trzy godziny przed oraz podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3\text{K}$), a instalacja nie powinna być narażona na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, zaleca się sporządzenie protokołu badania określającego: procedurę badania, ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie zakończono z wynikiem pozytywnym lub z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny w protokole należy określić termin, w którym instalacja ogrzewcza powinna być przedstawiona do ponownych badań.

d. Badanie na gorąco

Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Ocenia się szczelność okien i drzwi oraz usuwa zauważone usterki. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

Badanie szczelności i działania na gorąco należy przeprowadzić:

- a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Zaleca się regulowanie instalacji ogrzewczej metodą równoważenia przepływów, zgodnie z wymaganiami PN-EN 14336. Z przeprowadzonej regulacji instalacji należy sporządzić protokół z podanymi wartościami nastaw projektowanych ustawionych w czasie regulacji oraz projektowanymi i ustawionymi przepływami.

Badanie szczelności i działania na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nic stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

Po przeprowadzeniu badań do protokołu z regulacji przepływów w obiegach hydraulicznych instalacji należy dołączyć protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

e. Badanie odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5.5.2 Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać przestrzegając Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część E Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 3 „Instalacje ogrzewcze”, zgodnie z normami, przepisami, zaleceń i ogólnych wytycznych dla potrzeb realizacji dokumentacji. Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką i wiedzą budowlaną. Stosowane materiały i urządzenia:

- wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające je stosowanie na terenie Polski,
- urządzenia i armaturę przyłączać zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez ich producentów,

- sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur oraz wymaganiami zamieszczonymi w projekcie,
- Użytkowanie instalacji.
- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji;
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań producenta urządzeń.

Wytyczne branżowe

Otwory powstałe w wyniku budowy instalacji w stropach, ścianach i posadzkach należy odtworzyć zgodnie z materiałem z którego wykonana jest dana przegroda.

Po wykonaniu i uruchomieniu projektowanej instalacji należy sprawdzić czy instalacja będąca przedmiotem opracowania działa poprawnie i jest wyregulowana.

6 UWAGI OGÓLNE

- Zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aktualne aprobaty, certyfikaty, deklaracje zgodności.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż podano w projekcie o ile zachowane będą podane wyżej warunki oraz parametry urządzeń i elementów instalacji.
- Instalacje prowadzone w obrębie jednej strefy pożarowej, w przejściach przez przegrody budowlane montować w tulejach o średnicy uwzględniających grubość izolacji rur. Na granicach podziału budynku na strefy pożarowe stosować przepusty instalacyjne o klasie odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego.
- Wykonanie robót winno być zgodne z obowiązującymi normami oraz z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót - zeszyt nr 1, 5, 6, 7 i 12.
- Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie ich prawidłowego użytkowania, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu tych instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.
- Podczas wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy prowadzić bieżącą koordynację międzybranżową.
- Projekt rozpatrywać łącznie z innymi projektami branżowymi z uwzględnieniem informacji zawartych w opisie technicznym.
- Otworowanie koordynować z projektem konstrukcyjnym i architektonicznym.
- Przed rozpoczęciem robót zapoznać się z projektem oraz uzgodnieniami.
- Należy dostarczyć urządzenia wraz z niezbędnym osprzętem umożliwiającym jego prawidłowe działanie i zamontowanie na obiekcie.
- Na etapie realizacji budowy po ostatecznym wyborze urządzeń technologicznych przyjąć nośność posadzki oraz miejsca montażowe technologii.
- Na etapie realizacji budowy po ostatecznym wyborze urządzeń technologicznych należy skoordynować sposób podłączenia urządzenia do mediów, oraz skoordynować przyjęte w projektach branżowych rozwiązania techniczne w odniesieniu do wybranego urządzenia i wytycznych producenta.
- Przed rozpoczęciem eksploatacji pomieszczeń należy przedstawić protokoły z pomiarów instalacji i urządzeń.
- Wszystkie wymiary, trasy prowadzenia instalacji, lokalizację urządzeń należy sprawdzić
- w naturze przed przystąpieniem do prac budowlanych – wszelkie niejasności zgłosić do biura projektowego.
- Wszystkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, winny być przedstawione nadzorowi inwestorskiemu lub nadzorowi autorskiemu.
- Inwestor przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do uzyskania wszelakich zgód, pozwoleń i decyzji administracyjnych niezbędnych do realizacji projektu.
- Wykonawca, przed przystąpieniem do robót, zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi, a w przypadku niejasności - do zgłoszenia ich jednostce projektowej. W przypadku braku takiego zgłoszenia przed przystąpieniem do robót uznaje się, że wykonawca nie wnosi uwag do projektu.

- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót budowlanych wg uznanych reguł sztuki budowlanej oraz wg najnowszego stanu wiedzy technicznej z zachowaniem przepisów Prawa Budowlanego, Polskich Norm oraz wytycznych technicznych wykonania
- i odbioru robót i wytycznych producentów. Wykonanie jakichkolwiek bruzd i przebić
- w elementach konstrukcyjnych może nastąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody konstruktora.
- Prace wyburzeniowe i rozbiórkowe powinny być prowadzone pod kierownictwem osoby posiadającej stosowne uprawnienia oraz pod nadzorem projektanta. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek usterek budowlanych należy natychmiast przerwać prace
- i powiadomić projektanta sprawującego nadzór.
- W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:
 - Specyfikacja techniczna wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych,
 - Polskie Normy (PN),
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót,
 - Aprobaty techniczne, instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
 - Instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
 - Przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót,
 - Zasady wiedzy techniczne,
- Średnice rurociągów i parametry urządzeń przyjęte w poszczególnych instalacjach powinny zostać zweryfikowane przed montażem na podstawie kompletu informacji dostępnych w czasie ich montażu oraz aktualnych w tym czasie przepisów i norm.
- Wszelkie przepusty instalacyjne przechodzące przez strop nad parkingiem powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.
- Przepusty instalacyjne przez strop powinny być wykonane, jako przejścia szczelne.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.
- Automatyka i sterowanie winna być wykonana zgodnie z wytycznymi Inwestora i według wytycznych projektu automatyki.
- Przewidzieć odpowiedni dostęp do wszystkich urządzeń i elementów wymagających obsługi poprzez rewizje w sufitach, pomosty itp.
- Podczas wyceny prac Wykonawca musi wziąć pod uwagę fakt, iż prace budowlane prowadzone będą w obrębie istniejącego budynku, w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących instalacji co może powodować konieczność poniesienia dodatkowych kosztów związanych z miejscowym dostosowaniem istniejących przewodów do stanu projektowanego.

7 WYNIKI OBLICZEŃ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Symbol źródła ciepła:		1-8 Z WEZŁA	
I strefa			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	53,24		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{M}_{inst} , [kg/s]:			0,728
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			1142
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			60953
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			21120
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			82073
Parametry źródła ciepła: 1-8 Z WEZŁA			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			57181
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			60953
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 1-8 Z WEZŁA			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	73	Nadmiar mocy, [W]:	3445
Niedogrzewane:	2	Deficyt mocy, [W]:	211
Moc grzejna, [W]:	57102	Zyski od przewodów, [W]:	6902
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	5362
Grzejniki:			
Przegrzewające:	73	Nadmiar mocy, [W]:	3525
Niedogrzewające:	2	Deficyt mocy, [W]:	291
Moc obliczeniowa:	60953	Moc rzeczywista, [W]:	57102

Symbol źródła ciepła:		1-8 Z WĘZŁA	
I strefa			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	45,00	θ_r , [°C]:	40,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	39,04		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{M}_{inst} , [kg/s]:			3,661
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			1828
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			76429
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			8330
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			84759
Parametry źródła ciepła: 1-8 Z WĘZŁA			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			49512
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			76429
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 1-8 Z WĘZŁA			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	0	Nadmiar mocy, [W]:	0
Niedogrzewane:	0	Deficyt mocy, [W]:	0
Moc grzejna, [W]:	76409	Zyski od przewodów, [W]:	6336
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	20	Zyski od przewodów, [W]:	2226
Grzejniki:			
Przegrzewające:	2	Nadmiar mocy, [W]:	0
Niedogrzewające:	0	Deficyt mocy, [W]:	0
Moc obliczeniowa:	82539	Moc rzeczywista, [W]:	76429

Symbol źródła ciepła:		1-8 Z WĘZŁA	
II strefa			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	50,43		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{M}_{inst} , [kg/s]:			0,403
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			754
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			33735
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			16410
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			50145
Parametry źródła ciepła: 1-8 Z WĘZŁA			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			21587
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			33735
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 1-8 Z WĘZŁA			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	58	Nadmiar mocy, [W]:	3672
Niedogrzewane:	2	Deficyt mocy, [W]:	203
Moc grzejna, [W]:	33744	Zyski od przewodów, [W]:	3537
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	68	Zyski od przewodów, [W]:	1727
Grzejniki:			
Przegrzewające:	64	Nadmiar mocy, [W]:	3749
Niedogrzewające:	2	Deficyt mocy, [W]:	222
Moc obliczeniowa:	33725	Moc rzeczywista, [W]:	33813

Symbol źródła ciepła:		1-8 Z WĘZŁA	
II strefa			
Parametry czynnika grzejnego:			
θ_s , [°C]:	45,00	θ_r , [°C]:	40,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	39,04		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{V}_{inst} , [kg/s]:			4,092
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			1892
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			85426
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			9683
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			95109
Parametry źródła ciepła: 1-8 Z WĘZŁA			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			43725
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			85426
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 1-8 Z WĘZŁA			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	0	Nadmiar mocy, [W]:	0
Niedogrzewane:	0	Deficyt mocy, [W]:	0
Moc grzejna, [W]:	85416	Zyski od przewodów, [W]:	6701
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	10	Zyski od przewodów, [W]:	1742
Grzejniki:			
Przegrzewające:	1	Nadmiar mocy, [W]:	0
Niedogrzewające:	0	Deficyt mocy, [W]:	0
Moc obliczeniowa:	92716	Moc rzeczywista, [W]:	85903

Symbol źródła ciepła:		8-28 IST.	
Pion C.O. 1			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	40,90		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji Minst, [kg/s]:			0,207
Całkowita pojemność instalacji Vinst, [l]:			503
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			26252
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			5504
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			31756
Parametry źródła ciepła: 8-28 IST.			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			16077
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			26252
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 8-28 IST.			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	20	Nadmiar mocy, [W]:	813
Niedogrzewane:	0	Deficyt mocy, [W]:	4
Moc grzejna, [W]:	26637	Zyski od przewodów, [W]:	2411
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	1643
Grzejniki:			
Przegrzewające:	30	Nadmiar mocy, [W]:	813
Niedogrzewające:	0	Deficyt mocy, [W]:	4
Moc obliczeniowa:	27923	Moc rzeczywista, [W]:	26637

Symbol źródła ciepła:		8-28 IST.	
Pion C.O. 2			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	56,42		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{V}_{inst} , [kg/s]:			0,174
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			198
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			14531
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			2951
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			17482
Parametry źródła ciepła: 8-28 IST.			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			16207
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			14531
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 8-28 IST.			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	2	Nadmiar mocy, [W]:	335
Niedogrzewane:	0	Deficyt mocy, [W]:	18
Moc grzejna, [W]:	13233	Zyski od przewodów, [W]:	1310
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	971
Grzejniki:			
Przegrzewające:	2	Nadmiar mocy, [W]:	362
Niedogrzewające:	0	Deficyt mocy, [W]:	45
Moc obliczeniowa:	14531	Moc rzeczywista, [W]:	13233

Symbol źródła ciepła:		8-28 IST.	
Pion C.O. 3			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	43,17		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{V}_{inst} , [kg/s]:			0,269
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			610
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			33270
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			6251
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			39521
Parametry źródła ciepła: 8-28 IST.			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			15292
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			33270
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 8-28 IST.			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	16	Nadmiar mocy, [W]:	714
Niedogrzewane:	1	Deficyt mocy, [W]:	23
Moc grzejna, [W]:	33255	Zyski od przewodów, [W]:	2591
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	2147
Grzejniki:			
Przegrzewające:	26	Nadmiar mocy, [W]:	714
Niedogrzewające:	1	Deficyt mocy, [W]:	23
Moc obliczeniowa:	35007	Moc rzeczywista, [W]:	33255

Symbol źródła ciepła:		8-28 IST.	
Pion C.O. 4			
Parametry czynnika grzejnego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	55,69		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{V}_{inst} , [kg/s]:			0,243
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			306
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			20357
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			4702
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			25059
Parametry źródła ciepła: 8-28 IST.			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			26572
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			20357
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 8-28 IST.			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	8	Nadmiar mocy, [W]:	701
Niedogrzewane:	1	Deficyt mocy, [W]:	138
Moc grzejna, [W]:	18688	Zyski od przewodów, [W]:	2073
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	1317
Grzejniki:			
Przegrzewające:	8	Nadmiar mocy, [W]:	722
Niedogrzewające:	1	Deficyt mocy, [W]:	158
Moc obliczeniowa:	20357	Moc rzeczywista, [W]:	18688

Symbol źródła ciepła:		8-28 IST.	
Pion C.O. 5			
Parametry czynnika grzejącego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	40,67		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji Minst, [kg/s]:			0,367
Całkowita pojemność instalacji Vinst, [l]:			1093
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			44428
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			12849
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			57277
Parametry źródła ciepła: 8-28 IST.			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			17252
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			44428
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 8-28 IST.			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	27	Nadmiar mocy, [W]:	1130
Niedogrzewane:	8	Deficyt mocy, [W]:	139
Moc grzejna, [W]:	44478	Zyski od przewodów, [W]:	4110
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	111	Zyski od przewodów, [W]:	1808
Grzejniki:			
Przegrzewające:	45	Nadmiar mocy, [W]:	1212
Niedogrzewające:	8	Deficyt mocy, [W]:	139
Moc obliczeniowa:	47709	Moc rzeczywista, [W]:	45066

Symbol źródła ciepła:		8-28 IST.	
Pion C.O. 6			
Parametry czynnika grzejnego:			
θ_s , [°C]:	80,00	θ_r , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$, [°C]:	43,75		
Rodzaj czynnika:	Woda	Stężenie, [% U]:	100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji \dot{V}_{inst} , [kg/s]:			0,311
Całkowita pojemność instalacji V_{inst} , [l]:			689
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$, [W]:			37103
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$, [W]:			8904
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$, [W]:			46006
Parametry źródła ciepła: 8-28 IST.			
Δp_{HS} , [Pa]:	0	VHS, [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle Δp_{disp} , [Pa]:			15442
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$, [W]:			37103
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$, [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$, [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk.NFS,sim, [szt.]:			
Statystyka pomieszczeń i grzejników dla źródła: 8-28 IST.			
Pomieszczenia ogrzewane:			
Przegrzewane:	8	Nadmiar mocy, [W]:	582
Niedogrzewane:	0	Deficyt mocy, [W]:	27
Moc grzejna, [W]:	36434	Zyski od przewodów, [W]:	2574
Pomieszczenia nieogrzewane:			
Moc grzejna, [W]:	211	Zyski od przewodów, [W]:	1107
Grzejniki:			
Przegrzewające:	24	Nadmiar mocy, [W]:	765
Niedogrzewające:	0	Deficyt mocy, [W]:	29
Moc obliczeniowa:	38840	Moc rzeczywista, [W]:	36645