



<b>Temat:</b>	<b>Termomodernizacja budynku Domu Studenckiego „Ustronie” przy ul. Księcia Janusza 39 w Warszawie; dz. ew. nr 34, obręb 6-06-06</b>
<b>Adres inwestycji:</b>	<b>ul. Księcia Janusza 39, 01- 452 Warszawa</b>
<b>Kategoria obiektu budowlanego:</b>	<b>IX – budynki nauki i oświaty, domy studenckie</b>
<b>Faza opracowania:</b>	<b>PROJEKT KONCEPCYJNY</b>
<b>Branża:</b>	<b>WIELOBRANŻOWY</b>
<b>Inwestor:</b>	<b>POLITECHNIKA WARSZAWSKA Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa</b>
<b>Jednostka projektowa:</b>	<b>Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechnika Warszawska ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa</b>

**AUTORZY:**

<b>Branża</b>	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Nr upr.</b>	<b>Data</b>	<b>Podpis</b>
<b>Architektoniczna</b>	mgr inż. arch. Bartłomiej Woźnicki	MA/010/06	09.2020	
<b>Sanitarna</b>	mgr inż. Aleksandra Siedlecka	MAZ/0210/POOS/08	09.2020	
	mgr inż. Krystyna Chudziej	Wa-856/94	09.2020	
	mgr inż. Jadwiga Zambrzycka	Wa-578/93	09.2020	
	mgr inż. Agnieszka Furczak-Grzywna	MAZ/0057/POOS/03	09.2020	
	dr inż. Tomasz Klinke	PZITS 1316/85	09.2020	
<b>Elektryczna</b>	mgr inż. Adam Pieścik	Wa-656/93	09.2020	

Warszawa, wrzesień 2020

EGZEMPLARZ					
1	2	3	4	5	6

**Politechnika  
Warszawska**

ul. Nowowiejska 20  
00-653 Warszawa  
tel. 22 234 78 87  
www.is.pw.edu.pl  
e-mail: sekretariat.wibhis@pw.edu.pl

## SPIS TREŚCI

1. Opis ogólny przedmiotu inwestycji	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Stan istniejący	3
3.1. Opis ogólny	3
3.2. Dane liczbowe	5
4. Fotografie	6
5. Uwarunkowania i założenia projektowe	14
5.1. Plan miejscowy i ochrona konserwatorska	14
5.2. Wytyczne użytkownika – zakres prac	14
5.3. Wytyczne audytu energetycznego	14
5.4. Założenia projektowe – architektura	15
6. Projektowane rozwiązania	15
6.1. Ocieplenie ścian zewnętrznych	15
6.2. Izolacja i ocieplenie ścian piwnic	16
6.3. Izolacja stropu i remont poddasza i dachu	17
6.4. Wymiana okien	18
6.5. Wymiana drzwi i witryn	18
6.6. Modernizacja instalacji wentylacji	19
6.6.1. Opis stanu istniejącego	19
6.6.2. Demontaże	19
6.6.3. Założenia do projektowanej instalacji	20
6.6.4. Rozwiązania techniczne dla instalacji wentylacji nawiewno-wyciągowej natrysków męskich N1W1 na poziomie piwnicy	21
6.6.5. Rozwiązania techniczne dla instalacji wentylacji wyciągowej z toalety	21
6.6.6. Rozwiązania techniczne dla instalacji wentylacji nawiewno-wyciągowej natrysków damskich N2W2 na poziomie 1. i 2. Pietra	21
6.6.7. Rozwiązania techniczne dla instalacji wentylacji wyciągowej z toalety	22
6.6.8. Wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej	22
6.7. Modernizacja instalacji centralnej ciepłej wody	23
6.7.1. Dane ogólne o instalacji – stan istniejący	23
6.7.2. Zapotrzebowanie ciepła – stan istniejący	23
6.7.3. Armatura – stan istniejący	23
6.7.4. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji – stan istniejący	24
6.7.5. Opis projektowanej modernizacji instalacji centralnej ciepłej wody	24
6.7.5.1. Dane ogólne	24
6.7.5.2. Zapotrzebowanie ciepła	24
6.7.5.3. Armatura	24
6.7.5.4. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji	25
6.7.5.5. Izolacja	25
6.7.5.6. Demontaże, roboty budowlane towarzyszące	25
6.7.5.7. Uwagi ogólne	25
6.8. Wymiana instalacji c.o.	26
6.8.1. Dane ogólne instalacji – stan istniejący	26
6.8.2. Grzejniki i zawory termostatyczne – stan istniejący	26
6.8.3. Przewody c.o. – stan istniejący	26
6.8.4. Armatura i urządzenia c. o. – stan istniejący	26
6.8.5. Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. – stan istniejący	27
6.8.6. Opis projektowanej wymiany instalacji c.o.	27
6.8.6.1. Dane ogólne	27
6.8.6.2. Projektowane zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.	27

6.8.6.3.	Grzejniki projektowane	27
6.8.6.4.	Przewody projektowane	27
6.8.6.5.	Izolacja przewodów c.o.	28
6.8.6.6.	Armatura regulacyjna i odcinająca instalacji c.o.	28
6.8.6.7.	Roboty demontażowe instalacji c.o.	28
6.8.6.8.	Roboty budowlane towarzyszące wymianie instalacji c.o.	29
6.9.	Budowa instalacji ciepła technologicznego	29
6.9.1.	Dane ogólne o instalacji c.t.	29
6.9.2.	Projektowane zapotrzebowanie ciepła na cele c.t.	29
6.9.3.	Przewody c.t. projektowane	29
6.9.4.	Armatura regulacyjna i odcinająca c.t.	30
6.9.5.	Izolacja przewodów c.t.	30
6.9.6.	Uwagi ogólne dla instalacji c.o i c.t.	30
6.10.	Modernizacja węzła cieplnego	30
6.10.1.	Dane ogólne – stan istniejący	30
6.10.2.	Projektowany bilans cieplny węzła	31
6.10.3.	Koncepcja węzła cieplnego	31
6.10.3.1.	Węzeł centralnego ogrzewania – parametry instalacji 75/50°C	31
6.10.3.2.	Węzeł ciepłej wody	31
6.10.3.3.	Węzeł ciepła technologicznego – parametry instalacji 70/50°C	32
6.10.3.4.	Rurociągi i armatura	32
6.10.3.5.	Izolacja termiczna	34
6.10.3.6.	Zabezpieczenia antykorozyjne	34
6.10.4.	Próby ciśnienia	34
6.10.5.	Napełnianie i uzupełnianie zładu c.o.	34
6.10.6.	Wytyczne dot. pomieszczenia węzła	35
6.10.7.	Automatyczna regulacja węzła	35
6.10.8.	Roboty demontażowe, montażowe	36
6.11.	Instalacje elektryczne	37
6.11.1.	Wentylacja mechaniczna pomieszczeń natrysków	37
6.11.1.1.	Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne oraz bilans mocy rozdzielnic TW	37
6.11.1.2.	Rozdzielnica TW	37
6.11.1.3.	Ochrona przepięciowa	38
6.11.1.4.	Zasilanie projektowanych urządzeń wentylacyjnych	38
6.11.1.5.	Instalacja wyciągowa z toalet przy prysznicach	38
6.11.1.6.	Wymiana instalacji odgromowej oraz instalacja odgromowa dla nowych kanałów wentylacyjnych na dachu	38
6.11.2.	Instalacje elektryczne węzła cieplnego	39
6.11.2.1.	Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne oraz bilans mocy rozdzielnic RTWC	39
6.11.2.2.	Zakres prac	39
6.11.2.3.	Zasilanie, rozdzielnica RWC	40
6.11.2.4.	Wewnętrzne linie zasilające	40
6.11.2.5.	Linie zasilające odbiory siłowe	40
6.11.2.6.	Linie zasilające urządzenia automatyki	40
6.11.2.7.	Instalacja oświetleniowa	40
6.11.2.8.	Ochrona od porażeń	40
6.11.2.9.	Ochrona przepięciowa	40
6.11.3.	Dostosowanie instalacji elektrycznej na potrzeby instalacji fotowoltaicznej	41
6.11.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	41
6.11.5.	Układanie przewodów	42
6.11.6.	Warunki techniczne wykonania	42
7.	Część rysunkowa	43

## 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU INWESTYCJI

Przedmiotem planowanej inwestycji jest budynek domu studenckiego „Ustronie” Politechniki Warszawskiej przy ul. Księcia Janusza 39 w Warszawie.

Planowana inwestycja obejmuje remont i docieplenie elewacji, wymianę okien i drzwi zewnętrznych, docieplenie poddasza i remont poszycia dachu, wykonanie instalacji fotowoltaicznej, wymianę inst. c.o., modernizację instalacji c.c.w., budowę instalacji c.t., modernizację węzła cieplnego, modernizację inst. wentylacji mechanicznej łazienek i natrysków ogólnodostępnych oraz budowę instalacji elektrycznych dla potrzeb zasilenia wentylacji mechanicznej pomieszczeń natrysków, węzła cieplnego, fotowoltaiki oraz wymianę instalacji odgromowej.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Wymagania Zamawiającego wskazane we wniosku o dofinansowanie skierowanego do NFOŚiGW,
- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana wykonana w 2003r.,
- Fragmentaryczna dokumentacja techniczna będąca w posiadaniu Zamawiającego,
- Przegląd techniczny pięcioletni z 2011r.,
- Audyt energetyczny wykonany w 2016r.,
- Wizja lokalna i inwentaryzacja własna wykonane w 2020r.
- Wytyczne projektowania i budowy węzłów cieplnych. Veolia Energia Warszawa S.A., wersja 01-2020,
- Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wydany przez Veolia Energia Warszawa S.A.,
- Obowiązujące normy i przepisy.

## 3. STAN ISTNIEJĄCY

### 3.1. OPIS OGÓLNY

Budynek domu studenckiego „Ustronie” wolnostojący, o 5-ciu kondygnacjach nadziemnych z nieużytkowym poddaszem, częściowo podpiwniczony. Budynek zaliczony do kategorii zamieszkania zbiorowego, pełni funkcję akademika dla studentów Politechniki Warszawskiej. W budynku znajdują się też trzy wydzielone lokale mieszkalne.

Obiekt wybudowany w latach 50-tych XX wieku. Konstrukcja budynku tradycyjna murowana. Ściany z cegły ceramicznej pełnej różnej grubości zależnie od kondygnacji. Strop nad parterem żelbetowy skrzynkowy, nad piętrami typu DMS, wieńce żelbetowe wylewane. Dach żelbetowy z płyt korytkowych opartych na prefabrykowanych podciągach. W części środkowej, w linii korytarza dach wyniesiony na ścianach podłużnych i przekryty płytą żelbetową. W ścianach podłużnych ponad niższą połącią dachu duże otwory przesłonięte stałą żaluzją metalową oraz dodatkowo płytami eternitu falistego.

Elewacje budynku nieocieplone, wykończone tynkiem cem-wap. i malowane. Tynk lokalnie spękany i odspojony. W wielu miejscach doraźnie uzupełniany zaprawą bez malowania. Lokalne uszkodzenia gzymsów naprawiane podobnie. Cokół budynku wysokości ok. 1,3m wykończony okładziną lastryko płukanego wykonaną na miejscu.

Gzymsy wykończone obróbką blacharską, lokalnie w złym stanie – skorodowaną. Rynny i rury spustowe stalowe ocynkowane, lokalnie wymagają napraw lub wymiany. Dolne odcinki rur spustowych z wyczystką z rur PVC.

Okna w większości drewniane, niewielka część okien wymieniona na nowe PVC. Witryny parteru aluminiowe. Boczne witryny wejścia głównego zabudowane płytami g/k od wewnątrz i od zewnątrz. Drzwi zewnętrzne pełne drewniane. Wszystkie drzwi i okna wymagają wymiany.

Instalacja odgromowa prowadzona natynkowo po ścianach, wpięta do bednarki sprowadzonej pod ziemię. Na elewacjach występuje wiele indywidualnych kabli antenowych prowadzonych z okien ponad dach bez zamocowania. Instalacje elektryczne i teletechniczne na elewacjach prowadzone natynkowo, na ogół w listwach ochronnych PVC.

Schody terenowe do wejść betonowe, wykończone płytkami gresu. Balkon i schody od strony zachodniej żelbetowe, posadzka wykończona gresem. Balustrada balkonu żelbetowa pełna, bez wykończenia, zwieńczona czapką z lastryko płukanego.

Bezpośrednio przy budynku nawierzchnia chodników z kostki betonowej ze wszystkich stron za wyjątkiem fragmentu północnej elewacji z terenem zielonym.

### **3.2. DANE LICZBOWE**

Powierzchnia:

powierzchnia całkowita	8 964,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia netto	7 419,6 m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa	4 700,1 m <sup>2</sup>
powierzchnia ruchu	2 198,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia usługowa	521,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia podstawowa	2 901,6 m <sup>2</sup>
powierzchnia zabudowy	1 536,0 m <sup>2</sup>

Kubatura budynku: 27 100 m<sup>3</sup>

Wymiary rzutu budynku: 93,52m x 15,60m

Wysokość do kalenicy dachu: ok. 20,8m

Kondygnacje nadziemne: 5

Kondygnacje podziemne: 1

Ilość pokoi mieszkalnych: 175

Ilość miejsc noclegowych: 350



#### 4. FOTOGRAFIE



Widok ogólny budynku od str. pń-wsch.



Wejście główne od str. wschodniej.





Elewacja od strony podwórza (od zachodu).



Wyjście z holu na podwórze. Wnęki w cokole części niepodpiwniczonej, kraty na oknach.





Balkon od strony zachodniej.



Narożnik półn.-zach.





Cokół i elewacja parteru od strony ulicy (od wschodu).

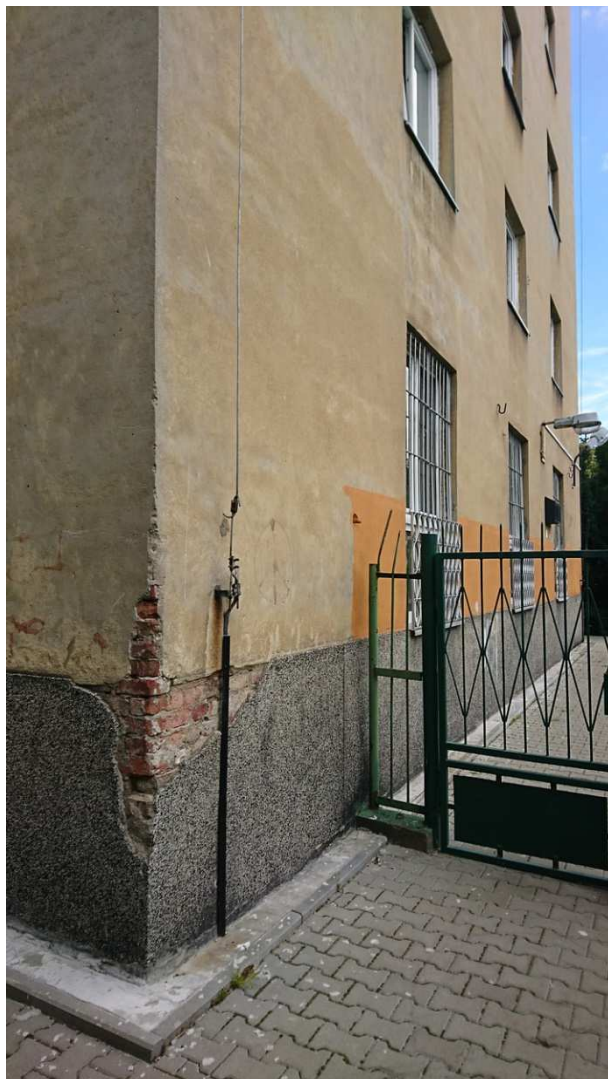


Narożnik pld.-wsch.





Elewacja szczytowa południowa.



Narożnik płd.-zach.



Hol na piętrach typowych.



Typowy pokój (część odremontowana).

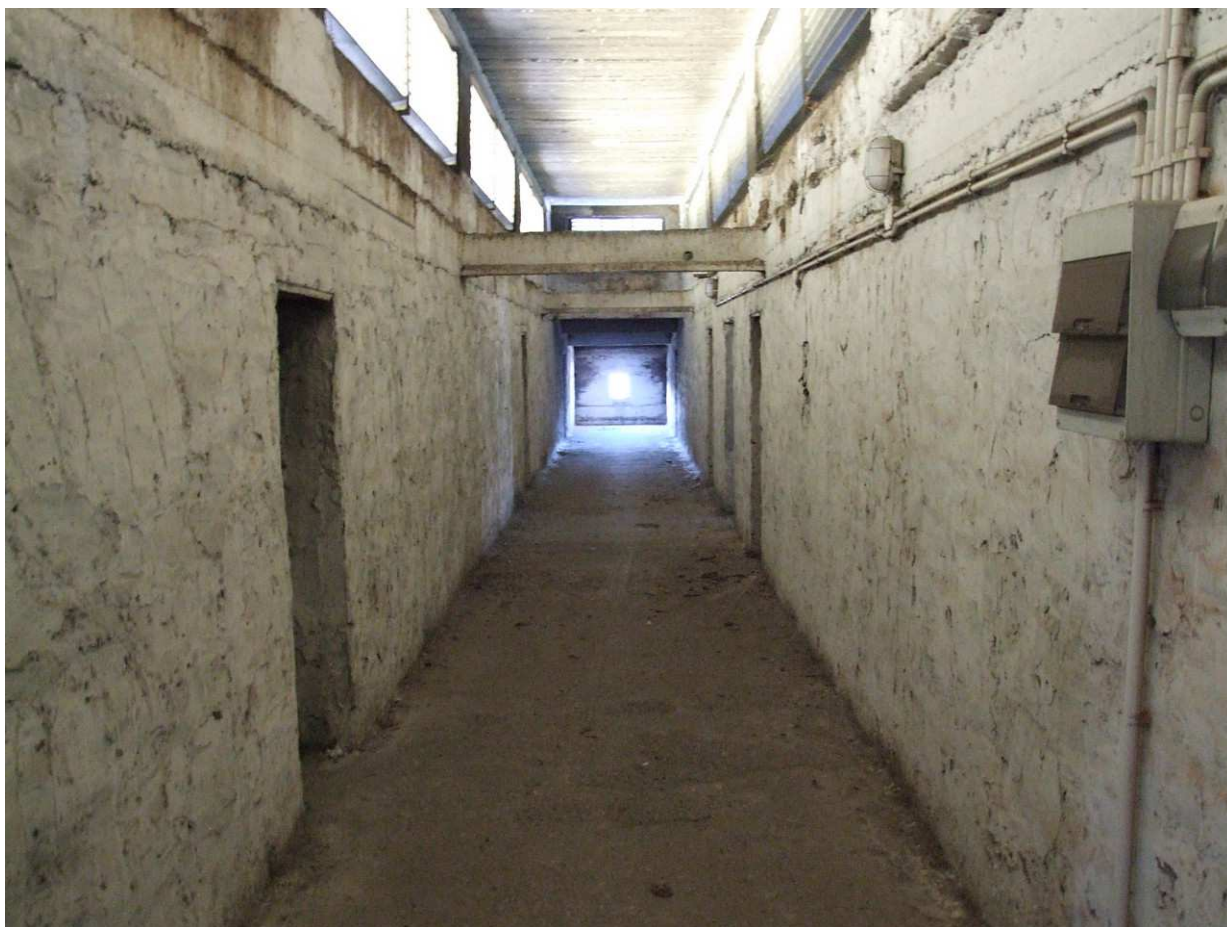


Pomieszczenie natrysków.





Przestrzeń nieużytkowego poddasza



Korytarz środkowy na poddaszu ze ścianami wyniesionymi ponad dach.





Żaluzje w ścianach korytarza na poddaszu.



Nadbudówka w linii korytarza środkowego poddasza. Osłony żaluzji z eternitu falistego.

## **5. UWARUNKOWANIA I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

### **5.1. PLAN MIEJSCOWY I OCHRONA KONSERWATORSKA**

Budynek domu studenckiego znajduje się na terenie objętym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego „obszaru Ulrychowa w rejonie ul. Księcia Janusza”, zgodnie z uchwałą nr LX/1830/2009 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 27 sierpnia 2009 r.

Budynek znajduje się na terenie obiektów zamieszkania zbiorowego 3C MW-Z(KD-P). Budynek w obecnym kształcie jest zgodny z zapisami planu. Plan nie nakłada żadnych istotnych warunków w zakresie planowanej inwestycji.

Plan nakazuje ograniczenie kolorystyki elewacji budynków i obiektów do kolorów z palety brązów, beży, żółcieni, szarości, bieli i naturalnego koloru zastosowanej cegły oraz zakaz stosowania na elewacjach kolorów jaskrawych.

Budynek ani teren nie są objęte żadną formą ochrony konserwatorskiej.

Projektowane prace nie zmieniają kubatury, kształtu obrysu budynku, jego wysokości ani przeznaczenia budynku lub jego części. Projekt nie zmienia również formy architektonicznej obiektu.

Projekt nie zmienia sposobu zagospodarowania terenu wokół budynku. Projekt nie wprowadza zmian w sposobie odprowadzenia i gospodarce wodami opadowymi.

### **5.2. WYTYCZNE UŻYTKOWNIKA – ZAKRES PRAC**

Wytyczne odnośnie oczekiwanego zakresu prac termomodernizacyjnych podane przez Inwestora obejmują:

- ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych i przy gruncie,
- ocieplenie stropu pod nieogrzewanym strychem wraz z wymianą pokrycia dachowego,
- wymianę okien i drzwi zewnętrznych, z pozostawieniem okien i drzwi wymienionych w ostatnich latach (2014 – 2015 r.),
- modernizację instalacji centralnego ogrzewania,
- modernizację instalacji centralnej ciepłej wody,
- modernizację źródła ciepła (węzła cieplnego, tryfunkcyjnego) z zastosowaniem systemu do regulacji, sterowania i zarządzania ciepłem,
- modernizację wentylacji w natryskach męskich i damskich w budynku.
- montaż instalacji fotowoltaicznej,
- modernizację

### **5.3. WYTYCZNE AUDYTU ENERGETYCZNEGO**

Audyt energetyczny budynku wykonany w roku 2016 przewiduje następujące działania w zakresie termomodernizacji:

- ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych warstwą styropianu o podwyższonych właściwościach izolacyjnych o grubości 14 cm.
- ocieplenie ścian piwnic nadziemnych oraz przy gruncie oraz ścian fundamentowych części niepodpiwniczonej budynku, warstwą izolacji styropianu ekstrudowanego o grubości 14 cm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej.,
- ocieplenie stropu pod nieogrzewanym strychem poprzez ułożenie na istniejącym stropie izolacji termicznej (wełny mineralnej lub styropianu) o grubości 25 cm, wraz z wykonaniem wylewki betonowej oraz wymianą pokrycia dachowego.
- wymiana okien starego typu na nowe, o współczynniku przenikania ciepła  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  wraz z montażem nawiewników okiennych (w pomieszczeniach docelowo nie wyposażonych w instalację wentylacji mechanicznej),



- wymiana drzwi zewnętrznych starego typu na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła oraz centralami wyposażonymi w nagrzewnice wodne w pomieszczeniach narażonych na wilgoć (natryski męskie oraz damskie) wraz z doprowadzeniem instalacji c.t. zasilanej z modułu c.o. węzła,
- wykonanie nowego węzła cieplnego z pełną automatyką i regulacją pogodową,
- modernizację instalacji c.c.w.
- modernizację instalacji c.o.

## 5.4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE – ARCHITEKTURA

Nie przewiduje się zmian w architekturze i ogólnym wyglądzie budynku.

Nie przewiduje się przebudowy otworów okiennych i drzwiowych. Planowane jest odtworzenie wszystkich czterech witryn w podcieniu wejścia głównego.

## 6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

### 6.1. OCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Istniejące tynki wymagają sprawdzenia na całej powierzchni. Tynki odspojone i zmurszałe do skucia i odtworzenia tynkiem cem-wap. Większe widoczne spękania muru oraz ubytki muru szczególnie na gzymsach należy naprawić szybkowiążącą zaprawą bezskurczową do betonów W pasie szerokości minimum 50cm wzdłuż spękania i wokół ubytku należy wkleić siatkę wzmacniającą pod tynk.

Ściany zewnętrzne ponad cokołem należy ocieplić poprzez nałożenie płyt styropianu grafitowego. Wymagane jest zastosowanie rozwiązania systemowego posiadającego klasyfikację NRO (nie rozprzestrzeniające ognia) i wykonanie zgodne z wymogami klasyfikacji. Stosować płyty styropianu ekspandowanego z domieszką grafitu EPS 033 grubości 14cm, frezowane na wszystkich krawędziach. Wymagane użycie materiału o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie  $\lambda=0,033\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .

Glify okien lub witryn, które nie będą przesunięte, oczyszczone z tynku i ocieplone płytami PIR lub XPS o grubości maksymalnej możliwej dostosowanej od głębokości glifu i profilu okien, zachodzącymi min. 3cm na profile okien, klejonymi bezpośrednio do muru.

Spód ocieplenia ponad linią cokołu mocować z zastosowaniem profilu startowego.

Całość ocieplenia osłonić siatką zbrojącą mocowaną na systemowy klej. Zbrojenie siatką o gramaturze min. 160g/m<sup>2</sup>. Narożniki wypukłe wykończyć profilem narożnym PVC z wmontowanym pasem siatki. Krawędź spodu ocieplenia we wnękach podcienia wejścia głównego wykończyć z zastosowaniem profilu podtynkowego z kapinosem. Styk z oknem wykończony z zastosowaniem profili przyokiennych PCV z wmontowanym pasem siatki.

Wykończenie ścian ponad cokołem tynkiem cienkowarstwowym, silikonowym, paroprzepuszczalnym, wysoce hydrofobowym, wzbogaconym o środki grzybo- i bio-bójcze. Faktura baranka, ziarno 1,5-2,5mm. Tynk kolorowy barwiony w masie. Glify okien w tym samym kolorze co elewacja.

Wymagane jest odtworzenie rysunku wypukłych gzymsów zwieńczenia elewacji z zachowaniem ich obecnych wymiarów. Wskazane gzymsy osłonięte od góry obróbką blacharską. Obróbka na małych wystęпах z elewacji (do ok. 12cm) wykonana ze spadkiem min. 100% dla uniemożliwienia siadania ptaków. Większe występy zabezpieczone nakładkami z kołcami.

Wymagane jest odtworzenie rysunku wypukłych gzymsów zwieńczenia elewacji z zachowaniem ich obecnych wymiarów. Wskazane gzymsy osłonięte od góry obróbką blacharską.

Na elewacji planuje się wprowadzenie boniowania w liniach krawędzi okien i obecnych podziałów cokołu. Boniowanie wykonane systemowymi profilami PVC 20x30mm z wklejonym pasem siatki. Boniowanie umożliwi podział płaszczyzny elewacji na działki robocze.

Elementy drobne na elewacjach takie jak tablice informacyjne, jednostki klimatyzacji, uchwyty na flagi, mocowania opraw oświetlenia, kamer monitoringu itp., wymagają demontażu na czas prac i ponownego montażu na wykończonej elewacji.

Istniejące okablowanie zasilania oświetlenia zewnętrznego i elementów monitoringu należy przełożyć w korytka ochronne i ukryć pod dociepleniem. Oprawy oświetlenia zewnętrznego podlegają wymianie na nowe typu LED mocowane na nowych uchwytych.

Przewody antenowe, w tym w szczególności prowadzone luzem z okien na dach, należy zdemontować z elewacji. Przewody antenowe z poszczególnych pokoi należy poprowadzić wewnątrz budynku w nowych korytkach kablowych lub listwach osłonowych PVC.

Wymianie podlegają wszystkie rynny i rury spustowe na elewacjach. Nowe rynny i rury z blachy stalowej powlekanej. Rynny mocowane na hakach pod obróbką blacharską. Dolne odcinki rur nad poziomem terenu z wyczystką, do wysokości ok. 2,0m żeliwne. Wymianie podlegają też odcinki poniżej poziomu terenu w obrębie wykopów przy ścianach piwnicznych, do trójnika na poziomie.

Wymianie podlegają pionowe przewody odprowadzające instalacji odgromowej oraz otok podziemny w wykopie. Przewody na elewacji prowadzone pod ociepleniem w rurach osłonowych lub bednarką o odpowiednim przekroju. Na elewacji bezpośrednio nad cokołem należy zamontować skrzynki rewizyjne z dostępem do złącz kontrolnych.

Wymianie podlegają też wszystkie skrzynki złącz i przyłączy znajdujące się na elewacjach lub drzwiczki skrzynek podtynkowych i wnęk. Nowe elementy stalowe ocynkowane, malowane proszkowo w kolorze zbliżonym do kolorystyki elewacji.

## **6.2. IZOLACJA I OCIEPLENIE ŚCIAN PIWNIC**

Remontem i izolacją objęte są całe ściany zewnętrzne piwnic oraz ściany fundamentowe zewnętrzne w części niepodpiwniczonej od poziomu spodu fundamentów do wierzchu cokołu.

Dla odsłonięcia ścian piwnic i fundamentowych niezbędne są wykopy do poziomu spodu fundamentów. Wykopy prowadzone ręcznie lub minikoparką. Istniejące nawierzchnie chodnikowe i drogowe oraz schody zewnętrzne terenowe w obrysie wykopów podlegają rozbiórce na czas prac i odtworzeniu z materiałów z rozbiórki uzupełnionych w miarę potrzeb elementami nowymi dobranymi wielkościami i kolorystycznie. Balkon od strony zachodniej nie podlega rozbiórce ani ociepleniu. Balkon i balustrada podlega remontowi nawierzchni i wykończenia.

W rejonie istniejących drzew przy północnej elewacji wykopy prowadzić możliwie blisko elewacji oraz stosując zabezpieczenie ścian wykopu rozparte do ściany budynku oraz ekrany korzeniowe dla ochrony roślin. Szerokość dna wykopu w tym rejonie nie powinna przekraczać 60cm od fundamentów.

Wszystkie ścianki dociskowe poniżej poziomu terenu podlegają rozbiórce. Okładzina lastryko na cokole podlega sprawdzeniu przyczepności do podłoża i ewentualnym uzupełnieniom jak tynki powyżej. Powierzchnię ściany oczyścić do odkrycia muru. Materiał bitumiczny istniejących izolacji podlega wywiezieniu i utylizacji. Odsłoniętą powierzchnię muru wymagają oczyszczenia, osuszenia i napraw. Całość wyrównana zaprawą.

Izolacje przeciwwodne pionowe wykonane z grubowarstwowej, bitumiczno – kauczukowej masy uszczelniającej z wypełniaczem polistyrenowym lub siatką zbrojącą, nakładanej na zagruntowane podłoże. Izolacje należy wykonać od spodu fundamentów do poziomu wierzchu cokołu lub min. 0,5m ponad poziomem terenu. Nie przewiduje się wykonywania izolacji poziomych w ścianach fundamentowych.

Docieplenie ścian piwnic oraz ścian fundamentowych części niepodpiwniczonej wykonane z płyt XPS, lub wodoodpornego polistyrenu spienianego ze związkami hydrofobowymi przeznaczonego do stosowania w ziemi. Stosować płyty grubości 12cm, od wierzchu fundamentu do poziomu terenu. Ponad terenem do wierzchu cokołu stosować płyty grubości 16cm. Wymagane użycie materiału o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie  $\lambda=0,035\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  i wytrzymałość na ściskanie CS(10/Y): min. 200kPa.

Docieplenie na wysokości cokołu osłonięte siatką zbrojącą mocowaną na systemowy klej. Zbrojenie siatką wzmocnioną (tzw. „pancerną”) o gramaturze min. 300g/m<sup>2</sup>. Wierzch cokołu wykończony jak cokół, ze spadkiem 30% bez obróbki blacharskiej.

Cokół oraz spód i boki balustrady pełnej balkonu i obudowy zejścia do piwnicy wykończone tynkiem cokołowym żywicznym, tzw. „mozaikowym”. Grubość warstwy min. 2,0mm. Pionowe boniowanie cokołu w linii istniejących podziałów (w połowie odległości między oknami).

Ściany poniżej terenu osłonięte folią kubełkową z warstwą poślizgową z geowłókniny.

Schody terenowe do odtworzenia w obecnym kształcie. Schody wylewane jako płyta żelbetowa zbrojona, oddylatowane od ścian budynku. Schody i podesty wykończone nawierzchnią z lastryko płukanego. Analogicznie wykończona nawierzchnia i schody istniejącego balkonu od strony zachodniej.

### 6.3. IZOLACJA STROPU I REMONT PODDASZA I DACHU

Strop nad ostatnią kondygnacją mieszkalną, na całej powierzchni nieużytkowego poddasza podlega ociepleniu płytami wełny mineralnej skalnej. Powierzchnia stropu podlega wpięrowaniu i wyłożeniu folią paroizolacyjną.

Stosować płyty miękkie układane w dwóch warstwach na zakład o łącznej grubości min. **26cm**. Wymagane użycie materiału o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie  $\lambda=0,041W/(m\cdot K)$ . W linii korytarza oraz na dojściach do pionów instalacji wodnych na poddaszu układać płyty twarde do posadzek, o łącznej grubości jak wyżej. Na wełnie ułożyć podest z dwóch płyt OSB grub. 15mm, szerokości min. 120cm, ułożonych na zakład i skręconych ze sobą.

Istniejące żaluzje w ścianach wyniesionych ponad dach do demontażu wraz z płytami eternitu falistego od zewnątrz oraz stalową podkonstrukcją. Elementy zawierające azbest wymagają utylizacji w specjalistycznym zakładzie. Otwory po żaluzjach należy zamurować z wykorzystaniem bloczków gazobetonu grub. 18cm zlicowanych z płaszczyzną ściany od wewnątrz. Ściany ponad dachem od strony zewnętrznej należy ocieplić analogicznie jak elewacje nadziemne z wykorzystaniem płyt styropianu grubości 5cm. Wnęki po zdemontowanych żaluzjach pozostawić widoczne jako zagłębienia w elewacji.

Wskazane 6 otworów pozostawić w obecnym kształcie. W otworach tych zamontować nowe żaluzje stałe lamelowe w układzie poziomym. Lamelle w kształcie Z, głębokość 60-80mm, rozstaw o 20% mniejszy od wysokości lameli (pełne przesłonięcie w widoku poziomym). Żaluzje montowane we własnej ramie z profili zamkniętych, w świetle otworu na jego zewnętrznej krawędzi. Spód otworu z parapetem z blachy na całą głębokość ściany ze spadkiem na zewnątrz min. 10% i rantem na wewnętrznej krawędzi.

Otwory wentylacyjne w ścianie kolankowej należy zamknąć systemowymi stałymi kratkami wentylacyjnymi dobranymi do wielkości otworu. Kratki mocowane w licu ocieplenia.

Kominy murowane należy naprawić i ocieplić analogicznie jak elewacje, z wykorzystaniem płyt styropianu lub wełny mineralnej grubości 3-5cm. Wykończenie jak ścian elewacji ponad cokołem. 20cm nad połacią dachu pozostawić wydrę dla wpięcia izolacji dachu. Czapki kominowe wymagają lokalnych napraw ubytków betonu, wyrównania spadków zaprawą i odmalowania całości farbą do betonów.

Wymianie podlegają obróbki blacharskie na krawędzi dachu nadbudówki oraz pas nadrynnowy i podrynnowy (obróbka gzymsu) na krawędzi dachu właściwego. Nowe obróbki z blachy stalowej ocynkowanej i powlekanej łączonej na rąbek stojący. Obróbki pod papą łączone na zakład, klejone.

Na całej połaci dachu należy ułożyć nową warstwę izolacji wodnej z papy termozgrzewalnej wierzchniej w systemie NRO. Istniejące warstwy papy podlegają sprawdzeniu i ewentualnemu usunięciu w miejscach o zniszczonej, pofałdowanej nawierzchni. W pasach wzdłuż wymienianych obróbek dodatkowy pas papy podkładowej. Jako papę wierzchniego krycia stosować papę na osnowie z włókniny poliestrowej stabilizowanej siatką szklaną, obustronnie pokrytej masą asfaltową z wypełniaczem mineralnym, o spodniej warstwie profilowanej, o łącznej grubości min. 5,0mm. Wymagana wodoszczelność przy ciśnieniu min. 200 kPa. Na styku z kominami lub ścianami papa wywinięta na ścianę z wykorzystaniem klinów styropianowych pokrytych wstępnie papą. Krawędź papy mocowana listwą krawędziową lub w wydrze w ścianie komina.

Wszystkie maszty antenowe i konstrukcje wsporcze do demontażu. Należy wykonać nowe zbiorcze maszty antenowe mocowane do ścian nadbudówki dachu. Ilość i lokalizacja do uzgodnienia z użytkownikiem obiektu. Konstrukcja masztów musi umożliwiać montaż anten, w tym dysków anten satelitarnych w odpowiedniej ilości. Do masztów należy doprowadzić okablowanie prowadzone



nowymi szachtami wewnątrz budynku. Szacht pionowy prowadzony we wnęce przy ścianie holu pñ. klatki schodowej (dawniej miejsce telefonu publicznego na piętrach).

#### **6.4. WYMIANA OKIEN**

Wymianie podlegają wszystkie okna (w tym piwniczne), drzwi zewnętrzne i witryny parteru bez przebudowy otworów. Wielkość i rysunek okien na wzór obecnych.

Nowe okna PCV min. 6-cio komorowe. Profile o prostych i możliwie ostrych krawędziach, bez zaokrągleń. Maksymalna widoczna szerokość profili 125mm (rama skrzydła łącznie z ościeżnicą). Profile z białego PCV.

W oknach pomieszczeń mieszkalnych co najmniej jedno skrzydło rozwierno-uchylne. Wszystkie okna o skrzydłach otwieralnych do wewnątrz.

Szklenie zestawem szyb zespolonych 2-komorowych, z szybą niskoemisyjną, przeziernych. Nie dopuszcza się szyb refleksyjnych lub o wyraźnym zabarwieniu.

Wymagane parametry dla wszystkich okien:

- wsp. przenikania ciepła  $U_w$  dla całego okna – maks. 0,9 W/m<sup>2</sup>K
- przepuszczalność światła minimum 59%,
- przepuszczalność energii słonecznej maksymalnie 40%,
- zabarwienie szyb – neutralne bez zauważalnego koloru,
- systemowa listwa progowa do wpięcia parapetu zewn.

Wymagania dotyczące przeszkleń nie dotyczą okien piwnicznych.

Wszystkie okna i drzwi na poziomie parteru należy wykonać jako antywłamaniowe, klasy nie niższej niż RC-2 dla całego produktu.

Wszystkie okna wyposażone w fabrycznie montowane nawiewniki w ramie ościeżnicy lub skrzydła otwieralnego. Nawiewniki ze sterowaniem przepływu ręcznym. Wymagany przepływ powietrza min. 40m<sup>3</sup>/h dla każdego okna.

Nowe okna mocowane w licu murowanej ściany (przesunięte na zewnątrz w stosunku do obecnej lokalizacji). W ramach wymiany okien, należy przewidzieć uzupełnienia tynku i odmalowania całych gładów wewnętrznych. W łazienkach należy uzupełnić płytki glazury na gładach płytkami z tej samej kolekcji. Jeżeli to jest niemożliwe, należy wymienić wszystkie płytki na gładzie wokół całego okna na nowe o pasującym rysunku i odcieniu.

Istniejące parapety wewnętrzne z lastryko do pozostawienia. Uzupełniania do nowej linii okna wykonane zaprawą. Cały parapet pokryty nakładką PVC klejoną do podłoża. Nakładka od frontu powinna zakrywać całą widoczną grubość istn. parapetu. W pomieszczeniach łazienek i natrysków parapety wykończone płytkami glazury jak ściany lub wymienione na nowe z konglomeratu kamiennego.

We wszystkich oknach nowe parapety zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej, grubości min. 0,7mm, powlekanej warstwą poliuretanu. Parapety wykonane na wymiar z jednego elementu na każde okno.

#### **6.5. WYMIANA DRZWI I WITRYN**

Wymianie podlegają witryny wejściowe na parterze:

4 witryny w elewacji wejścia głównego,

1 witryna wyjścia z holu głównego na podwórze,

1 witryna w wyjściu na balkon w miejscu drzwi z holu pñ. klatki schodowej.

Witryny na bazie profili aluminiowych z przekładką termiczną, minimum trój-komorowe. Głębokość profilu min. 70mm, profile skrzydeł zlicowane z ościeżnicą. Ramy witryn powinny stanowić jeden zestaw w obrębie każdego otworu – nie dopuszcza się zestawiania witryn z pojedynczych okien. Pola nadświetli górnych i bocznych poza drzwiami stałe, nieotwieralne. Wszystkie profile, w tym i listwy przyszybowe malowane proszkowo.

Szklenie zestawem szyb zespolonych min. 6/16/6 bezbarwnych, przeziernych. Obie szyby w zestawie bezpieczne. W bocznych witrynach w wejściu głównym przeszkleń od wewnątrz wyklejone folią nieprzezierną.

Wymagane parametry dla wszystkich witryn:

- wsp. przenikania ciepła  $U_w$  dla całego zestawu – maks. 1,3 W/m<sup>2</sup>K,
- zabarwienie szyb – neutralne bez zauważalnego koloru.

W drzwiach dwuskrzydłowych skrzydło podstawowe o świetle przejścia min. 90cm, obustronnie wyposażone w pochwyt i zapadkę rolkową. Drugie skrzydło blokowane ręcznie góra i dół. Oba skrzydła wyposażone w blokadę pozycji otwartej, w postaci bolca w tulei do wpuszczenia w otwór posadzki. Skrzydła główne wyposażone w samozamykacze górne, zewnętrzne, z szyną ślizgową., mocowane od wewnątrz budynku. Zamki drzwi dostosowane do systemu kontroli dostępu (domofonu) z elektrozamkiem.

Witryny mocowane w obecnej lokalizacji – bez przesunięcia w głębokości muru.

Wymianie podlegają też drzwi do części mieszkalnej oraz w zejściu do piwnicy. Nowe drzwi w konstrukcji aluminiowej z wypełnieniem pełnym, nieprzeziernym. Drzwi wyposażone w klamkę i zamek na wkładkę patentową. Pozostałe wymagania jak dla witryn.

## **6.6. MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI**

Zakresem modernizacji objęta jest instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej pomieszczenia natrysków męskich na poziomie piwnicy oraz natrysków damskich na poziomie 1 i 2 pięta.

### **6.6.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

W pomieszczeniu natrysków męskich zainstalowano obecnie wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Istniejąca instalacja wentylacji w pomieszczeniu natrysków nie jest zgodna z obecnymi przepisami oraz wymaganiami sanitarnymi.

Powietrze świeże jest zasysane przez czerpnię ścienną z poziomu terenu, następnie doprowadzone jest do wentylatora nawiewnego i poprzez nagrzewnicę elektryczną (działającą w okresie zimowym) prowadzone jest kanałami do kratki nawiewnych w pomieszczeniu natrysków męskich.

Powietrze usuwane jest z pomieszczenia kratkami wywiewnymi, a następnie transportowane jest poprzez przewód wentylacyjny do wentylatora wyciągowego posadowionego na dachu budynku.

Ze względu na duże zyski wilgoci w pomieszczeniu natrysków zamontowano 2 osuszacze powietrza.

W pomieszczeniach natrysków damskich zainstalowano kratki wentylacyjne wyciągowe na kanałach grawitacyjnych. Istniejąca instalacja wentylacji w pomieszczeniu natrysków nie jest zgodna z obecnymi przepisami oraz wymaganiami sanitarnymi.

Powietrze świeże jest zasysane przez nieszczelności w oknach i z korytarza.

Ze względu na duże zyski wilgoci w pomieszczeniu natrysków zamontowano osuszacz powietrza na każdej kondygnacji.

### **6.6.2. DEMONTAŻ**

W natryskach należy męskich usunąć wszystkie istniejące kanały wentylacyjne, wentylator nawiewny posadowiony w pomieszczeniu wentylatorni, elektryczną nagrzewnicę powietrza, wentylator wyciągowy posadowiony na poddaszu oraz osuszacze powietrza posadowione na ścianie przyległego do maszynowni wentylatorowej pomieszczenia gospodarczego.

W natryskach damskich należy zamknąć wszystkie istniejące kanały wentylacji grawitacyjnej, zdemonstować stare wentylatory wyciągowe ściennie, oraz osuszacze powietrza. Utylizacja zdemonstrowanych elementów po stronie Wykonawcy.

### 6.6.3. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANEJ INSTALACJI

Do obliczeń wentylacji mechanicznej nawiewno - wyciągowej przyjęto następującą intensywność wentylacji:

- pomieszczenie natrysków 100m<sup>3</sup>/h dla 1 natrysku
- 1 ustęp 50m<sup>3</sup>/h

Rodzaj czynności wykonywanych przez ludzi:

- aktywność mała

Parametry powietrza zewnętrznego (wg normy PN-76/B-03420):

- LATO: temperatura  $t_L = 30^\circ\text{C}$   
wilgotność wzgl.  $\varphi = 45\%$
- ZIMA: temperatura  $t_Z = -20^\circ\text{C}$   
wilgotność wzgl.  $\varphi = 100\%$

Parametry powietrza wewnętrznego (wg normy PN-78/B-03421):

- LATO: temperatura  $t_P = t_L + 3\text{K}$   
wilgotność wzgl.  $\varphi = 40-70\%$
- ZIMA: temperatura  $t_P = +24^\circ\text{C}$   
wilgotność wzgl.  $\varphi = 30-60\%$

### 6.6.4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI WENTYLACJI NAWIEWNO-WYCIĄGOWEJ NATRYSKÓW MĘSKICH N1W1 NA POZIOMIE PIWNICY

W pomieszczeniu natrysków męskich w piwnicy znajduje się 16 natrysków.

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągową z odzyskiem ciepła, zapewniającą wymianę powietrza w pomieszczeniu natrysków w ilości 100m<sup>3</sup>/h dla każdego natrysku, o wydajności:

- wyciąg powietrza  $V_w = 1\,600\text{m}^3/\text{h}$  oraz
- nawiew świeżego powietrza  $V_n = 1\,600\text{m}^3/\text{h}$ .

Nawiew i wywiew powietrza będzie się odbywał poprzez centralę wentylacyjną N1W1, która zostanie usytuowana na poddaszu budynku. Nawiew i wyciąg powietrza do pomieszczenia będzie się odbywał siecią kanałów prostokątnych oraz okrągłych, wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej zakończonych nawiewnikami i wywiewnikami. W celu zapewnienia warunków komfortu termicznego dobrane nawiewniki mają zapewnić prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi  $\sim 0,1$  do  $0,2\text{m/s}$ .

Powietrze, z czerpni usytuowanej na poziomie dachu, po przejściu przez tłumiki akustyczne kierowane jest do centrali nawiewnej wyposażonej w przepustnicę z siłownikiem. W centrali powietrze poddane jest filtracji a następnie przechodzi przez krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, wentylator nawiewny tłoczący oraz nagrzewnicę wodną o mocy 18,9kW zamontowaną w centrali (parametry nagrzewnicy  $70^\circ\text{C}/50^\circ\text{C}$ ). Należy doprowadzić przewody ct do nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej usytuowanej na dachu z węzła cieplnego znajdującego się na poziomie piwnicy.

Uzdatnione w centrali powietrze przechodzi przez kanałowy tłumik akustyczny, a potem do poszczególnych kanałów doprowadzających powietrze do nawiewników. Temperatura powietrza nawiewanego w okresie zimowym wyniesie  $+24^\circ\text{C}$  zaś w lecie będzie równa temperaturze powietrza zewnętrznego.

Powietrze usuwane będzie z pomieszczenia natrysków poprzez wywiewniki, następnie kanałem transportowane będzie przez tłumik akustyczny do wentylatora centrali wyciągowej, przechodząc wcześniej przez filtr i przez krzyżowy wymiennik odzysku ciepła. Projektuje się wyrzutnię powietrza usytuowaną na dachu budynku.



Kanał wentylacyjny pomiędzy czerpnią powietrza a centralą wentylacyjną oraz kanał nawiewny projektuje się zaizolować wełną mineralną o grubości 80 mm na folii aluminiowej. Kanał wyciągowy oraz kanał wentylacyjny pomiędzy centralą wentylacyjną a wyrzutnią dachową projektuje się zaizolować wełną mineralną o grubości 40 mm na folii aluminiowej.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wyciągowe, po wejściu do pionu nad dach, zostaną obudowane płytami o odporności ogniowej 120 minut.

Centralę wentylacyjną NW1 zlokalizowano na dachu budynku.

Przewiduje się zastosowanie centrali o następującej konfiguracji:

- przepustnica regulacyjna z siłownikiem dla nawiewu
- filtry kieszeniowe  $ePM1 \geq 60\%$  dla nawiewu
- przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła o sprawności temperaturowej  $\sim 84\%$
- wentylator nawiewny  $V_n = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 350 \text{ Pa}$
- nagrzewnica wodna  $70^\circ\text{C}/50^\circ\text{C}$   $Q_g = 18,9 \text{ kW}$
- filtry kieszeniowe  $ePM10 \geq 50\%$  dla wywiewu
- przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła
- wentylator wyciągowy  $V_w = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp = 350 \text{ Pa}$
- przepustnica regulacyjna z siłownikiem dla wywiewu.

Centrale wentylacyjne dostarczane są jako fabrycznie okablowane z kompletnym układem sterowania. Posiadają niezbędne wyposażenie w tym podłączone i okablowane czujniki temperatury, wentylatory, wyłącznik serwisowy, modulowany bypass, a także wybrane dodatkowe wyposażenie jak nagrzewnica wstępna i wtórna, przepustnice. Urządzenie jest gotowe do pracy po podłączeniu zasilania i zadaniu parametrów pracy.

Ze względu na wysoką zawartość wilgoci w powietrzu usuwanym z pomieszczenia natrysków należy wykonać odprowadzenie kondensatu od spodu kolana usytuowanego przed pionowym odcinkiem przewodu wywiewnego. Instalację odprowadzenia skroplin należy zasyfonować i grawitacyjnie (spadek 1%) odprowadzić do kanalizacji - włączyć do kanalizacji nad syfon umywalkowy z przerwą powietrzną. Instalację skroplin prowadzić poniżej kanału wyrzutowego. Przejście instalacji skroplin przez obudowę ppoż. należy wykonać tak by zachować szczelność i odporność ogniową obudowy. Należy wykonać otwór rewizyjny w obudowie instalacji by zapewnić dostęp do syfonu, zachowując szczelność i odporność obudowy.

#### **6.6.5. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ Z TOALETY**

W pomieszczeniu obok natrysków męskich w piwnicy znajdują się 2 ustępy.

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej wyciągową zapewniającą wymianę powietrza w pomieszczeniu natrysków w ilości  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  dla każdego ustępu. Wentylator wyciągowy zostanie posadowiony na dachu budynku. Instalację należy wyposażać w tłumiki hałasu, wywiewniki powietrza oraz przepustnicę.

#### **6.6.6. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI WENTYLACJI NAWIEWNO-WYCIĄGOWEJ NATRYSKÓW DAMSKICH N2W2 NA POZIOMIE 1. I 2. PIĘTRA**

W pomieszczeniu natrysków damskich na poziomie 1 i 2 piętra znajduje się po 3 natryski.

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągową z odzyskiem ciepła, zapewniającą wymianę powietrza w pomieszczeniu natrysków w ilości  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  dla każdego natrysku o wydajności

- wyciąg powietrza  $V_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz
- nawiew świeżego powietrza  $V_n = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew i wywiew powietrza będzie się odbywał poprzez centralę wentylacyjną N2W2, która zostanie usytuowana na poddaszu budynku. Nawiew i wyciąg powietrza do pomieszczenia będzie się odbywał siecią kanałów prostokątnych oraz okrągłych, wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej zakończonych nawiewnikami i wywiewnikami. W celu zapewnienia warunków komfortu termicznego dobrane nawiewniki mają zapewnić prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi  $\sim 0,1$  do  $0,2 \text{ m/s}$ .

Powietrze, z czerpni usytuowanej na poziomie dachu, po przejściu przez tłumiki akustyczne kierowane jest do centrali nawiewnej wyposażonej w przepustnicę z siłownikiem. W centrali powietrze poddane jest filtracji a następnie przechodzi przez krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, wentylator nawiewny tłoczący oraz nagrzewnicę wodną o mocy 14,2kW zamontowaną w centrali (parametry nagrzewnicy 70°C/50 °C). Należy doprowadzić przewody c.t do nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej usytuowanej na poddaszu, z węzła cieplnego na poziomie piwnicy. Następnie powietrze przechodzi przez kanałowy tłumik akustyczny, a potem do poszczególnych kanałów doprowadzających powietrze do nawiewników. Temperatura powietrza nawiewanego w okresie zimowym wyniesie +24°C zaś w lecie będzie równa temperaturze powietrza zewnętrznego. Powietrze usuwane będzie z pomieszczenia natrysków poprzez wywiewniki, następnie kanałem transportowane będzie poprzez tłumik akustyczny do wentylatora centrali wyciągowej, przechodząc wcześniej przez filtr i przez krzyżowy wymiennik odzysku ciepła. Projektuje się wyrzutnię powietrza usytuowaną na dachu budynku.

Kanał wentylacyjny pomiędzy czerpnią powietrza a centralą wentylacyjną oraz kanał nawiewny projektuje się zaizolować wełną mineralną o grubości 80 mm na folii aluminiowej. Kanał wyciągowy oraz kanał wentylacyjny pomiędzy centralą wentylacyjną a wyrzutnią dachową projektuje się zaizolować wełną mineralną o grubości 40 mm na folii aluminiowej.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wyciągowe, po wejściu do pionu nad dach, zostaną obudowane płytami o odporności ogniowej 120 minut.

Centralę wentylacyjną N2W2 zlokalizowano na dachu budynku.

Przewiduje się zastosowanie centrali o następującej konfiguracji:

- przepustnica regulacyjna z siłownikiem dla nawiewu
- filtry kieszeniowe ePM1≥60%% dla nawiewu
- przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła o sprawności temperaturowej ~84%
- wentylator nawiewny  $V_n=1500\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=350\text{Pa}$
- nagrzewnica wodna 70°C/50 °C  $Q_g=14,2\text{kW}$
- filtry kieszeniowe ePM10≥50% na dla wywiewu
- przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła
- wentylator wyciągowy  $V_w=1500\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=350\text{Pa}$
- przepustnica regulacyjna z siłownikiem dla wywiewu.

Centrala wentylacyjna dostarczana jest jako fabrycznie okablowana z kompletnym układem sterowania . Posiada niezbędne wyposażenie w tym podłączone i okablowane czujniki temperatury, wentylatory, wyłącznik serwisowy, modulowany bypass, a także wybrane dodatkowe wyposażenie jak nagrzewnica wstępna i wtórna, przepustnice. Urządzenie jest gotowe do pracy po podłączeniu zasilania i zadaniu parametrów pracy.

Ze względu na wysoką zawartość wilgoci w powietrzu usuwanym z pomieszczenia natrysków należy wykonać odprowadzenie kondensatu od spodu kolana usytuowanego przed pionowym odcinkiem przewodu wywiewnego. Instalację odprowadzenia skroplin należy zasyfonować i grawitacyjnie (spadek 1%) odprowadzić do kanalizacji - włączyć do kanalizacji nad syfon umywalkowy z przerwą powietrzną. Instalację skroplin prowadzić poniżej kanału wyrzutowego. Przejście instalacji skroplin przez obudowę ppoż. należy wykonać tak by zachować szczelność i odporność ogniową obudowy. Należy wykonać otwór rewizyjny w obudowie instalacji by zapewnić dostęp do syfonu, zachowując szczelność i odporność obudowy.

#### **6.6.7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ Z TOALETY**

W pomieszczeniu obok natrysków damskich na 1. i 2. piętrze znajduje się kabina z 1 ustępem . Należy zainstalować wentylator ścienny do istniejącego kanału wentylacji grawitacyjnej po uprzednim uszczelnieniu i udrożnieniu kanału grawitacyjnego.

#### **6.6.8. WYTYCZNE W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ**

Dopuszczalna, maksymalna powierzchnia strefy pożarowej dla budynku wielokondygnacyjnego, średniowysokiego, zaliczanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL V, wynosi 5 000 m<sup>2</sup>. W chwili obecnej budynek stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni ok. 8 964m<sup>2</sup>

Na etapie projektowym należy przewidzieć wykonanie ekspertyzy pożarowej lub operatu pożarowego celem uzgodnienia dokumentacji.

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zostaną wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Dla systemu wentylacji bytowej należy w przyszłości zaprojektować kłapy przeciwpożarowe odcinające z siłownikami (230V) sterowane przez system sygnalizacji pożaru.

Przewody wentylacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, nie zabezpieczone przy przejściu przez oddzielenie ppoż. kłapami odcinającymi, będą mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Przewody wentylacyjne zostaną wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będzie wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

W przewodach wentylacyjnych nie będą prowadzone inne instalacje.

Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych i będą posiadać długość nie większą niż 4 m oraz nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie będzie przekraczać 0,25 m.

Izolacje cieplne kanałów wentylacyjnych będą wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

## **6.7. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEJ CIEPŁEJ WODY**

### **6.7.1. DANE OGÓLNE O INSTALACJI – STAN ISTNIEJĄCY**

Źródłem ciepła dla podgrzewu ciepłej wody jest dwufunkcyjny węzeł cieplny usytuowany w piwnicy. Koncepcja modernizacji węzła stanowi temat odrębnego opracowania.

Istniejąca instalacja wewnętrzna centralnej ciepłej wody była wymieniana etapowo:

- wymiana poziomów stalowych w piwnicy na rury polipropylenowe - 2002 r.
- wymiana pionów ciepłej wody i cyrkulacji oraz lokalówek ciepłej wody na rury polipropylenowe sukcesywnie w latach 2005 – 2016 r.
- wymiana poziomów stalowych na 1 piętrze cz. 1 – od pionu A do zaworów odcinających na poziomach – na rury polipropylenowe – 2013 r.
- wymiana poziomów stalowych na 1 piętrze cz. 2 – od zaworów odcinających na poziomach do pionów 1, 2 - na rury polipropylenowe – 2016 r.

Zasilanie wymienników zimną wodą poprzez zestaw hydroforowy zlokalizowany w piwnicy.

### **6.7.2. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA – STAN ISTNIEJĄCY**

Wg informacji o obiekcie wydanej obecnie tj. w 2020 r. przez firmę Veolia Warszawa S.A. moc zamówiona dla potrzeb podgrzewu ciepłej wody wynosi:  $Q_{cw\ max} = 211,7\ kW$ ,  $Q_{cw\ śr} = 105,9\ kW$ .

### **6.7.3. ARMATURA – STAN ISTNIEJĄCY**

U podstaw pionów ciepłej wody i cyrkulacji oraz miejscami na poziomach – zawory odcinające kulowe mosiężne gwintowane lub z polipropylenu o połączeniach zgrzewanych.

Na lokalówkach ciepłej wody w pokojach zamontowane są odcinające kurki kulowe kątowe.



#### **6.7.4. PRZEWODY CIEPŁEJ WODY I CYRKULACJI – STAN ISTNIEJĄCY**

Przewody poziome ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone w części podpiwniczonej w korytarzach piwnic. Piony nr 1 – 10 znajdujące się w części niepodpiwniczonej zasilane są z poziomu zlokalizowanego na 1 piętrze. Pion nr 11 zasilany jest z poziomu prowadzonego w kanale półprzełazowym.

Piony prowadzone są w ścianach pomiędzy pokojami.

Przewody poziome w piwnicy, przewody poziome na 1 piętrze od pionu A do zaworów odcinających na poziomach oraz piony są niezaizolowane. Przewody poziome na 1 piętrze od zaworów odcinających na poziomach do pionów 1, 2 wraz z podejściami pod piony są zaizolowane wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej.

#### **6.7.5. OPIS PROJEKTOWANEJ MODERNIZACJI INSTALACJI CENTRALNEJ CIEPŁEJ WODY**

##### **6.7.5.1. DANE OGÓLNE**

Niniejsze opracowanie obejmuje modernizację instalacji centralnej ciepłej wody.

Zakres modernizacji instalacji:

- wymiana poziomów i podejść pod piony prowadzonych w piwnicy oraz w kanale - wykonanie ich z rur polipropylenowych stabilizowanych, o połączeniach zgrzewanych; prowadzenie poziomów po starych trasach,
- całkowita wymiana armatury odcinającej podpionowej,
- montaż śrubunków mosiężnych przy armaturze odcinającej,
- montaż zaworów termostatycznych do regulacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej,
- wymiana niesprawnych kurków kulowych odcinających przy bateriach,
- zaizolowanie przewodów poziomych i podejść pod piony w piwnicach i w kanale,
- zaizolowanie poziomów i podejść pod piony na 1 piętrze – od pionu A do zaworów odcinających na poziomach (część poziomów bez izolacji),
- zaizolowanie pionu nr 22 biegnącego w hallu na parterze,
- zaizolowanie przewodów biegnących w szatni personelu na parterze (pion nr 11).

Przewody poziome na 1 piętrze oraz piony i rozprowadzenia lokalowe nie podlegają wymianie.

##### **6.7.5.2. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA**

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb podgrzewu ciepłej wody pozostaje wg stanu istniejącego:

$Q_{cw\ max} = 211,7\ kW$ ,  $Q_{cw\ \acute{s}r} = 105,9\ kW$ .

Źródłem ciepła będzie zmodernizowany trójfunkcyjny węzeł cieplny, zlokalizowany w istniejącym miejscu.

##### **6.7.5.3. ARMATURA**

W węźle cieplnym na wejściu do wymienników, na przewodach poziomych w miejscach zaznaczonych na rysunkach - zawory odcinające kulowe gwintowane o parametrach roboczych  $p_r=1,0\ MPa$ ,  $t_r=100\ ^\circ C$ .

U podstaw pionów ciepłej wody i cyrkulacji - zawory odcinające kulowe gwintowane o parametrach roboczych  $p_r=1,0\ MPa$ ,  $t_r=100\ ^\circ C$ .

U podstaw pionów cyrkulacyjnych - zawory termostatyczne gwintowane  $p_r=1,0\ MPa$  do regulacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, z możliwością przeprowadzenia dezynfekcji termicznej.

Przy zaworach odcinających stosować połączenia rozłączne - śrubunki mosiężne.

Przy podejściu do baterii - kurki kątowe chromowane.

#### **6.7.5.4. PRZEWODY CIEPŁEJ WODY I CYRKULACJI**

Przewody poziome ciepłej wody i cyrkulacji oraz podejścia pod piony podlegające wymianie wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych o połączeniach zgrzewanych. Maksymalna temperatura pracy ciągłej  $T_p \max = 80^\circ\text{C}$ .

Piony z poziomami łączyć przez ramię kompensacyjne o długości min. 1,5 m.

Montaż kompensatorów, punktów stałych oraz montaż podpór przesuwnych wykonać wg wytycznych producenta zastosowanego systemu.

Przejścia przewodów przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych z rur z tworzywa sztucznego.

Należy przewidzieć przejścia przewodów przez przegrody oddzielające strefy pożarowe i zaprojektować je w klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej przegrody.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu.

#### **6.7.5.5. IZOLACJA**

Należy zaizolować przewody poziome i podejść pod piony w piwnicach i w kanale, niezaizolowane przewody poziome i podejścia pod piony na 1 piętrze, pion nr 22 na parterze oraz przewody w szatni personelu na parterze (pion nr 11 )

Izolację przewodów poziomych oraz podejść pod piony wykonać otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, izolację fragmentów pionów otulinami z pianki polietylenowej.

Grubość izolacji - zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [DZ.U. z 7 czerwca 2019, poz. 1065]

Izolacja musi spełniać warunek nierozprzestrzeniania ognia.

#### **6.7.5.6. DEMONTAŻE, ROBOTY BUDOWLANE TOWARZYSZĄCE**

Należy zdemontować istniejące przewody poziome oraz podejścia pod piony (wraz z armaturą odcinającą) prowadzone w piwnicach i w kanale oraz zawory odcinające na poziomach i podejściach pod piony na 1 piętrze. Utylizacja zdemontowanych elementów instalacji leży po stronie Wykonawcy.

Należy w miarę możliwości wykorzystać istniejące przebiccia ścian. Niewykorzystywane przejścia przez przegrody pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić, a warstwy wykończeniowe odtworzyć.

Istniejące otwory montażowe oraz nowe przebiccia ścian należy – po zakończeniu prac instalacyjnych - wykończyć do stanu pierwotnego, poprzez uzupełnianie ubytków ścian, wykonanie tynków, malowanie lub inny rodzaj wykończenia.

Po zakończeniu prac należy uprzątnąć teren robót poprzez m.in.: usunięcie zdemontowanych materiałów, usunięcie resztek niewykorzystanych materiałów, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

#### **6.7.5.7. UWAGI OGÓLNE**

Wszystkie zastosowane materiały muszą mieć aktualne dopuszczenia do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa albo certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną).

## **6.8. WYMIANA INSTALACJI C.O.**

### **6.8.1. DANE OGÓLNE INSTALACJI – STAN ISTNIEJĄCY**

Źródłem ciepła dla budynku jest dwufunkcyjny węzeł cieplny usytuowany w piwnicy.

Główna rozdzielnia ciepła RG z wyjściami na 3 gałęzie do pionów znajduje się w osobnym pomieszczeniu, oddalonym od węzła.

Istniejąca instalacja wewnętrzna c.o. była wymieniana etapowo:

- wymiana poziomów stalowych w piwnicy na nowe rury stalowe - 1995 r.
- wymiana pionów i gałęzek stalowych na rury tworzywowe - 1995 r.
- wymiana grzejników żeliwnych na stalowe płytowe w kuchniach, WC, natryskach
- wymiana grzejników żeliwnych na członowe aluminiowe i montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach 2016-2017 r.

Obecny system ogrzewania – wodny, pompowy, z rozdziałem dolnym, dwururowy z odpowietrznikami miejscowymi na pionach c.o.

Instalacja zabezpieczona jest przed wzrostem objętości wody w instalacji c.o. przez naczynie wzbiorcze otwarte.

Instalacja napełniana jest wodą wodociągową.

### **6.8.2. GRZEJNIKI I ZAWORY TERMOSTATYCZNE – STAN ISTNIEJĄCY**

Grzejniki : stalowe płytowe (25 szt.) o wys. 60 cm (w kuchniach, WC, natryskach), 1 grzejnik żeliwny członowy w rowerowni i grzejniki aluminiowe członowe (251 szt.) o wys. 60 cm (w pozostałych pomieszczeniach). Zawory termostatyczne i powrotne przy grzejnikach.

Grzejniki w trzech mieszkaniach na parterze włączone są do istniejących pionów, lecz ze względu na brak dostępu do tych pomieszczeń, brak informacji o ich wielkościach i typach (do bilansu przyjęto, że są to grzejniki członowe aluminiowe).

### **6.8.3. PRZEWODY C.O. – STAN ISTNIEJĄCY**

Istniejące poziomy w piwnicy i podejścia pod piony wykonane są z rur stalowych a piony i gałązki – z rur polipropylenowych zgrzewanych.

Główne przewody z rozdzielni ciepła RG do pionów prowadzone są wzdłuż ścian zewnętrznych, nad podłogą piwnic oraz w kanałach półprzełazowych.

W kilku pomieszczeniach w piwnicy poziomy posiadają obudowy:

- murowane (Warsztat) oraz pokryte glazurą (Pralnia, Natryski męskie i WC przy natryskach),
- drewniane (Sala muzyczna).

Piony (łącznie 30 szt.) i gałązki prowadzone są po wierzchu ścian. Powyżej piwnic niewielka część pionów jest fragmentami obudowana. Pod stropem 1 i 3 piętra na pionach c.o. wykonane są kompensatory U-kształtowe 60x30cm.

W części niepodpiwniczonej budynku znajdują się kanały podpodłogowe półprzełazowe, w których prowadzone są przewody zasilające 10 pionów c.o. (piony nr 1-5 i 26-30).

Dostęp do kanałów – tylko przez drzwiczki rewizyjne z pomieszczenia magazynu. W obszarze podłogi parteru brak włączów do kanałów.

Z informacji służb technicznych wynika, że zdarzały się awarie rur w tych kanałach.

Izolacja rozdzielaczy i przewodów w węźle cieplnym – wełna mineralna w płaszczu gipsowo-klejowym. Główne trasy przewodów c.o. w piwnicy, wychodzące z rozdzielni ciepła RG, izolowane są otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z PCV.

### **6.8.4. ARMATURA I URZĄDZENIA C.O. – STAN ISTNIEJĄCY**

Stara armatura przy rozdzielaczach w węźle cieplnym - zawory kołnierzowe.



Armatura na wyjściach z rozdzielaczy w rozdzielni ciepła RG – zawory kulowe gwintowane.  
Pod pionami – zawory odcinające kulowe i spusty. Na pionach – odpowietrzniki samoczynne miejscowe.  
Spust wody z instalacji – do studzienki schładzającej w węźle cieplnym.

#### **6.8.5. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA DLA C.O. – STAN ISTNIEJĄCY**

Wg informacji o obiekcie wydanej obecnie tj. w 2020 r. przez firmę Veolia Warszawa S.A. moc zamówiona na c.o. wynosi 408,2 kW.  
Parametry instalacji c.o. wg informacji o obiekcie wydanej obecnie przez firmę Veolia Energia Warszawa wynosiły  $\Delta t=95/70^{\circ}\text{C}$  (dane archiwalne).

#### **6.8.6. OPIS PROJEKTOWANEJ WYMIANY INSTALACJI C.O.**

##### **6.8.6.1. DANE OGÓLNE**

Ze względu na znaczną długość gałęzi (najdłuższa 94m – od rozdzielaczy w rozdzielni głównej RG do pionu nr 1) przewiduje się wykonanie podrozdzielni ciepła PR w pomieszczeniu po obecnej wentylatorni.

Z podrozdzielni PR zasilane będą piony w części niepodpiwniczonej budynku. Trasy i podejścia do tych pionów ułożone będą, jak dotychczas, w kanałach podpodłogowych (piony nr 1-5 i 26-30). Tranzyt z rozdzielni głównej RG do podrozdzielni PR prowadzony będzie nad podłogą piwnic, wspólnie z poziomami zasilającymi piony na tym odcinku. Z podrozdzielni PR wyprowadzone zostaną nad podłogą dwie gałęzie do kanałów podpodłogowych po obu stronach budynku. Pomieszczenie podrozdzielni PR należy wyposażać w nawiew i wyciąg grawitacyjny, zlew, kratkę ściekową i studzienkę schładzającą.

Przy projektowaniu wymiany instalacji c.o. należy obliczyć aktualne obciążenie cieplne budynku z uwzględnieniem przewidywanej termomodernizacji.

##### **6.8.6.2. PROJEKTOWANE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE C.O.**

Celem termomodernizacji jest m.in. obniżenie obciążenia cieplnego budynku na centralne ogrzewanie. o ok. 44% tj. do wartości 230,0 kW.

Źródłem ciepła dla budynku będzie zmodernizowany trójfunkcyjny węzeł cieplny, zlokalizowany w istniejącym miejscu.

Projektowane parametry instalacji c.o.  $75/50^{\circ}\text{C}$ .

W węźle cieplnym należy przewidzieć zabezpieczenie instalacji c.o. przeponowym naczyniem wzbiorczym zamkniętym, podłączonym do powrotu z instalacji. Instalacja napełniana będzie docelowo wodą sieciową.

##### **6.8.6.3. GRZEJNIKI PROJEKTOWANE**

Należy przewidzieć wymianę wszystkich grzejników na grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym.

W pomieszczeniach mokrych (natryski) zaprojektować grzejniki stalowe płytowe j.w. lecz ocynkowane.

##### **6.8.6.4. PRZEWODY PROJEKTOWANE**

Wszystkie przewody zaprojektować z rur polipropylenowych stabi zgrzewanych  $T_{rob}=80^{\circ}\text{C}$ .

Na pionach i gałęzkach powyżej piwnic zastosować w/w rury i kształtki w kolorze białym.

Na poziomach i podejściach do pionów w piwnicy – rury w kolorze szarym.

Prowadzenie poziomów i pionów - po starych trasach z wykorzystaniem istniejących przebiegów w stropach i ścianach, po wymianie tulejek i ewentualnym ich rozwierceniu. Uwzględnić należy dodatkowe elementy instalacji, wynikające z projektowania podrozdzielni ciepła PR.

Rozdzielacze c.o. w węźle cieplnym, w rozdzielni ciepła RG i w podrozdzielni PR wykonać z rur

stalowych przewodowych ze szwem wg PN-79/H-74244 łączonych przez spawanie. Montaż kompensatorów, punktów stałych oraz montaż podpór przesuwnych wykonać wg wytycznych producenta zastosowanego systemu. Należy przewidzieć przejścia przewodów przez przegrody oddzielające strefy pożarowe i zaprojektować je w klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej tych przegród.

#### **6.8.6.5. IZOLACJA PRZEWODÓW C.O.**

Izolację przewodów z polipropylenu na poziomach i podejściach pod piony w piwnicy oraz izolację rozdzielaczy wykonać otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej niepalnej. Izolacja musi spełniać warunek nierozprzestrzeniania ognia

#### **6.8.6.6. ARMATURA REGULACYJNA I ODCINAJĄCA INSTALACJI C.O.**

Należy zaprojektować całkowitą wymianę armatury na rozdzielaczach, pod pionami i przy grzejnikach.

Na gałęziach wychodzących z rozdzielaczy w węźle cieplnym:

- na zasileniu i powrocie - zawory odcinające kulowe kołnierzowe

Na gałęziach wychodzących z rozdzielaczy w rozdzielni ciepła RG i w podrozdzielni PR :

- na zasileniu - zawory równoważące kołnierzowe PN25 z płynną nastawą wstępną,
- na powrocie - zawory odcinające kulowe kołnierzowe.

Pod pionami zasilanymi z rozdzielni RG (część podpiwniczona):

- na zasileniu - zawory równoważące gwintowane PN25, z płynną nastawą wstępną,
- na powrocie - zawory odcinające kulowe gwintowane.

Pod pionami zasilanymi z podrozdzielni PR (część niepodpiwniczona):

- na zasileniu - zawory odcinające kulowe gwintowane,
- na powrocie - zawory odcinające kulowe gwintowane.

Przy grzejnikach zasilanych z rozdzielni RG (część podpiwniczona):

- na gałęzkach zasilających - termostatyczne zawory grzejnikowe (196 szt.),
- na gałęzkach powrotnych - zawory grzejnikowe powrotne (196 szt.).

Przy grzejnikach zasilanych z podrozdzielni PR (część niepodpiwniczona):

- na gałęzkach zasilających - automatyczne zawory termostatyczne z ogranicznikiem przepływu (81 szt.),
- na gałęzkach powrotnych - zawory grzejnikowe powrotne (81 szt.).

Przy w/w zaworach gwintowanych stosować połączenia rozłączne - śrubunki mosiężne.

Armatura spustowa z rozdzielaczy, z gałęzi i pod pionami – zawory kulowe spustowe, na zasileniu i powrocie.

Na pionach w najwyższych miejscach instalacji - odpowietrzniki miejscowe samoczynne z zaworem stopowym i zaworem odcinającym i z filtrem siatkowym.

Armatura na instalacji c.o.: zawory kulowe gwintowane PN 1,0 MPa do średnicy dn50, od średnicy dn 65 zawory kulowe kołnierzowe lub przepustnice odcinające PN 1,6 MPa.

#### **6.8.6.7. ROBOTY DEMONTAŻOWE INSTALACJI C.O.**

Należy zdemontować istniejącą instalację c.o. prowadzoną w piwnicach i w kanale podpodłogowym. Utylizacja zdemontowanych elementów instalacji leży po stronie Wykonawcy.

Niewykorzystywane przejścia przez przegrody, pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić a warstwy wykończeniowe odtworzyć.

Istniejące otwory montażowe oraz nowe przebiccia ścian należy, po zakończeniu prac instalacyjnych, wykończyć do stanu pierwotnego, poprzez uzupełnianie ubytków ścian, wykonanie tynków, malowanie lub inny rodzaj wykończenia.

Po zakończeniu prac należy uprzątnąć teren robót poprzez m.in.: usunięcie zdemontowanych materiałów, usunięcie resztek niewykorzystanych materiałów, usunięcie sprzętu, maszyn i

urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

W robotach demontażowych istniejącej instalacji c.o. przewidzieć demontaż przewodów bezpieczeństwa z węzła na poddasze (8 szt.) i prawdopodobnie z dawnej kotłowni węglowej (4 szt.) na poddasze oraz demontaż fragmentów rur nieistniejącej instalacji ciepła technologicznego. W/w przewody pokazano na rzucie inwentaryzacji instalacji c.o. w piwnicy.

#### **6.8.6.8. ROBOTY BUDOWLANE TOWARZYSZĄCE WYMIANIE INSTALACJI C.O.**

Demontaż istniejących obudów przewodów poziomych w piwnicach i obudów pionów na wyższych kondygnacjach, jak i ponowny montażu w/w obudów, z odpowiednią ilością otworów rewizyjnych do armatury podpionowej

W piwnicy, w pomieszczeniu natrysków męskich i w pralni, należy zwiększyć wysokość nowej obudowy przewodów poziomych projektowanych nad podłogą, wzdłuż ściany zewnętrznej (elewacja wschodnia), prowadzonych z rozdzielni w kierunku części niepodpiwniczonej budynku. Konieczność wyższej zabudowy wynika ze zwiększenia ilości przewodów z dwóch (trasy do pionów c.o.) do sześciu (dodano trasę do podrozdzielni c.o. i trasę c.t. ).

Ponadto w pralni należy przewidzieć na ścianie zewnętrznej przesunięcie w górę gniazd elektrycznych i podłączeń zimnej wody do pralek, które znajdują się obecnie nad istniejącą obudową przewodów c.o.

W trakcie prac instalacyjnych w przestrzeni kanałów podpodłogowych półprzechodnych należy zabezpieczyć odpowiednie warunki pracy pod względem BHP dla wykonawcy (wentylowanie kanałów).

### **6.9. BUDOWA INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

#### **6.9.1. DANE OGÓLNE O INSTALACJI C.T.**

Obecnie w budynku nie ma instalacji c.t. Pozostały tylko nie zdemontowane nieliczne fragmenty rur po dawnej instalacji.

Przewiduje się budowę nowej instalacji c.t., która będzie zasilala nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych, nawiewno-wyciągowych z odzyskiem ciepła, obsługujących pomieszczenie natrysków męskich w piwnicy (centrala N1W1) i pomieszczenia natrysków damskich na 1 i 2 piętrze (centrala N2W2).

Centrale zlokalizowane będą na poddaszu. Nagrzewnice zasilane będą z osobnego modułu w węźle cieplnym.

#### **6.9.2. PROJEKTOWANE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE C.T.**

Centrala N1W1  $Q_{ct1}=18,9$  kW – natryski męskie

Centrala N2W2  $Q_{ct2}=14,2$  kW – natryski damskie

Łącznie  $Q_{ct}=33,1$  kW

Projektowane parametry instalacji c.t. 70/50°C.

W węźle cieplnym należy przewidzieć zabezpieczenie instalacji c.t. przeponowym naczyniem wzbiorczym zamkniętym, podłączonym do powrotu z instalacji. Instalacja napełniana będzie docelowo wodą sieciową.

#### **6.9.3. PRZEWODY C.T. PROJEKTOWANE**

Przewody c.t. i rozdzielacze c.t. w węźle cieplnym wykonać z rur stalowych przewodowych ze szwem wg PN-79/H-74244 łączonych przez spawanie.

Prowadzenie poziomów c.t. w piwnicy od węzła cieplnego do pionu c.t., projektowanego w natryskach męskich – wspólnie z poziomami c.o., nad podłogą, fragmentami w obudowie.

Pion c.t. będzie poprowadzony na 4 piętro i w pokoju muzycznym (424B) pod sufitem tego pomieszczenia przewody wyprowadzone zostaną na korytarz. Na korytarzu trasa c.t. rozdzielona



zostanie do dwóch węzłów regulacyjnych, obsługujących centrale wentylacyjne.

Przewody na korytarzu i w pokoju muzycznym obudować.

Należy przewidzieć przejścia przewodów c.t. przez przegrody oddzielające strefy pożarowe i zaprojektować je w klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej tych przegród.

#### **6.9.4. ARMATURA REGULACYJNA I ODCINAJĄCA C.T.**

Dla każdej nagrzewnicy projektuje się węzeł regulacyjny (tzw. „mały obieg”) składający się z zaworu trójdrogowego mieszającego, pompy obiegowej oraz armatury regulacyjnej i odcinającej. Węzły regulacyjne powinny być zlokalizowane jak najbliżej central, aby przewody między nimi a centralami miały jak najkrótszą długość.

Węzeł regulacyjny WR1 zamontować należy na ścianie korytarza 4 piętra, pod stropem a węzeł regulacyjny WR2 – w przedsionku WC (pom. 433) i w obu przypadkach wykonać obudowę z drzwiczkami rewizyjnymi.

Regulacja temperatury czynnika grzewczego dla danej nagrzewnicy realizowana będzie przez zawór trójdrogowy. Sterowanie temperaturą wody odbywa się w funkcji temperatury powietrza nawiewanego.

Zabezpieczenie przeciw zamarzaniu będzie sterowane poprzez elementy automatyki.

Siłownik zaworu trójdrogowego i silnik pompy w „małym obiegu” nagrzewnicy włączone będą do elektrycznej tablicy sterowniczo-rozdziałczej danej centrali wentylacyjnej.

Zawory trójdrogowe mieszające - w dostawie producenta central wentylacyjnych.

Armatura na instalacji c.t.: zawory kulowe gwintowane PN 1,0 MPa.

Przy armaturze gwintowanej stosować połączenia rozłączne - śrubunki mosiężne.

W najwyższych miejscach instalacji - odpowietrzniki miejscowe samoczynne z zaworem stopowym i zaworem odcinającym i z filtrem siatkowym a w najniższych – zawory kulowe spustowe.

#### **6.9.5. IZOLACJA PRZEWODÓW C.T.**

W pomieszczeniach ogrzewanych izolacja przewodów c.t. – jak dla przewodów c.o.

Przewody c.t. na nieogrzewanym poddaszu zabezpieczyć kablem grzejnym przed wykonaniem na nich izolacji cieplnej.

#### **6.9.6. UWAGI OGÓLNE DLA INSTALACJI C.O. I C.T.**

Po wykonaniu instalacji należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu.

Wszystkie zastosowane materiały muszą mieć aktualne dopuszczenia do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa albo certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną).

### **6.10. MODERNIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO**

#### **6.10.1. DANE OGÓLNE – STAN ISTNIEJĄCY**

Istniejący węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłej, znajduje się na poziomie piwnic. Jest to węzeł dwufunkcyjny c.o. i c.w. pracujący w układzie szeregowo-równoległym. Wymienniki c.o., c.w. przyłączone do m.s.c. przez węzeł podłączeniowy.

Istniejące zawory główne Dn 80.

Węzeł podłączeniowy wyposażony jest w regulator DP/V firmy Danfoss typ AVPQ 4 DN 32 kvs = 12,5 m<sup>3</sup>/h, oraz licznik ciepła MULTICAL (66C) z przepływomierzem ULTRAFLOW 65-S/R DN 50 Q<sub>n</sub>=15 m<sup>3</sup>/h.

Wymiana ciepła dla potrzeb c.c.w. w wymiennikach typu Jad 3/18 – 6 sztuk, dla potrzeb c.o. w wymiennikach JAD 6/50 – 5 sztuk. Wymienniki całkowicie wyeksploatowane, z licznymi śladami korozji wżerowej.

Pompy dla potrzeb c.o. firmy Leszno 65Pot120AB, dla potrzeb c.c.w. firmy Grundfoss UPS 32-80.

Armatura zarówno po stronie sieciowej jak i instalacyjnej wyeksploatowana z licznymi śladami korozji.

Instalacja c.o. podłączona do węzła cieplnego za pomocą rozdzielaczy stalowych DN 150 – rozdzielacze w złym stanie technicznym, wyeksploatowane.

Wymiary pomieszczenia węzła w świetle 7,70 m x 5,60 m. Wysokość węzła 2,90 m w świetle.

Pomieszczenie bez okien zewnętrznych, wyposażone w wentylację grawitacyjną nawiewną w formie kanału typu Z, oraz grawitacyjną wywiewną. W pomieszczeniu znajduje się studnia schładzająca i studnia zasuwy burzowej podłączonej do kanalizacji grawitacyjnej.

Pomieszczenie z licznymi śladami zagrzybienia, uszkodzonymi tynkami z posadzką cementową.

Drzwi do pomieszczenia otwierane na zewnątrz o wymiarach 0,78 x 1,90 m.

Istniejąca moc cieplna :

$$Q_{co} = 408,2 \text{ kW}$$

$$Q_{cw}^{max} = 211,6 \text{ kW}$$

$$Q_{cw}^{sr} = 105,9 \text{ kW}$$

### 6.10.2. PROJEKTOWANY BILANS CIEPLNY WĘZŁA

Zapotrzebowanie energii cieplnej po termomodernizacji:

$$Q_{co} = 230,0 \text{ kW}$$

$$Q_{cw}^{max} = 211,6 \text{ kW}$$

$$Q_{cw}^{sr} = 105,9 \text{ kW}$$

$$Q_{CT} = 30,0 \text{ kW}$$

---

$$\Sigma Q = 365,9 \text{ kW}$$

### 6.10.3. KONCEPCJA WĘZŁA CIEPLNEGO

Nowy węzeł cieplny wykonany ma być w układzie szeregowo-równoległym. Węzeł tryfunkcyjny dla potrzeb c.o., c.t. i c.c.w .

Ze względu na wymiary pomieszczenia węzeł wykonany powinien być w formie węzła kompaktowego składającego się z modułu podłączeniowego, modułu centralnego ogrzewania, modułu ciepła technologicznego i modułu centralnej ciepłej wody. Moduły c.o., c.t., c.c.w należy ustawić na środku pomieszczenia.

Urządzenia i armaturę odcinającą należy montować bezpośrednio przy konstrukcjach poszczególnych modułów na wysokości max 1,5 m od podłogi węzła. Rurociągi pomiędzy modułami należy prowadzić na wysokości minimum 2,2 m nad posadzką podłogi. Trasy kablowe elektryczne prowadzone powinny być nad rurociągami wodnymi.

#### 6.10.3.1. WĘZEŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA – PARAMETRY INSTALACJI 75/50°C

Dla potrzeb c.o. zastosować wymiennik płytowy lutowany charakteryzujący się efektywną wymianą ciepła i kompaktową budową,

W obiegu wody instalacyjnej na powrocie zastosować dwie pompy bezdławicowe, obiegowe działające naprzemiennie (jedna pompa rezerwowa), hermetyczne z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

Instalację c.o. zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa.

#### 6.10.3.2. WĘZEŁ CIEPŁEJ WODY

Dla potrzeb c.w. zastosować płytowy wymiennik ciepła wykonany w całości ze stali kwasoodpornej, przy wykorzystaniu opatentowanej technologii łączenia płyt, bez zastosowania miedzi i niklu. Konstrukcja wymiennika powinna pozwalać na jego stosowanie w procesach, gdzie występują ekstremalnie wysokie temperatury i ciśnienia, które mogłyby uszkodzić tradycyjne

lutowane miedzią wymienniki ciepła. Powinien być to wymiennik stosowany w procesach, gdzie są wysokie wymagania higieniczne.

Wymiennik dwustopniowy w układzie szeregowo-równoległym.

Instalację zabezpieczyć przez zamontowanie zaworu bezpieczeństwa na dopływie wody zimnej.

W obiegu c.w. zamontować pompę cyrkulacyjną hermetyczną w wykonaniu dla c.w.

### **6.10.3.3. WĘZŁ CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO – PARAMETRY INSTALACJI 70/50°C**

Dla potrzeb c.t. zastosować wymiennik płytowy lutowany charakteryzujący się efektywną wymianą ciepła i kompaktową budową.

W obiegu wody instalacyjnej na powrocie zastosować dwie pompy bezdławicowe, obiegowe działające naprzemiennie (jedna pompa rezerwowa), hermetyczne z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

Instalację c.t. zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa.

### **6.10.3.4. RUROCIĄGI I ARMATURA**

Rurociągi czynnika o wysokich parametrach - z rur stalowych czarnych według PN-EN 10204 posiadających świadectwo badania jakości ZETOM.

Przewody instalacji c.o. i c.t. w obrębie węzła - z rur stalowych czarnych według PN-EN 10204 posiadających świadectwo badania jakości ZETOM.

Przewody instalacji c.w. w obrębie węzła ciepłego - z rur stabilizowanych polipropylenowych zgrzewanych - zgodnie z projektem instalacji c.w.. Nie dopuszcza się stosowania rur stalowych ocynkowanych.

Wymagane jest zastosowanie podpór ślizgowych (przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych oraz tworzywowych powyżej średnicy DN 50 zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne. Konstrukcja podpór powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych. Stosować podpory stałe o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN.

Rozstaw podpór wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Przy długich odcinkach rurociągów (powyżej 10 mb) zastosować punkty stałe. Punkt stały jest wymagany na węźle podłączeniowym lub w jego sąsiedztwie.

Instalacje wewnętrzne c.o., c.w i c.t. wykonane będą odpowiednio:

- Instalacja c.o. – rury tworzywowe PP
- Instalacja c.w. – rury ocynkowane i PP
- Instalacja c.c.w. – rury stalowe czarne lub PP

Odwodnienia i odpowietrzenia wykonać odpowiednio według C.16.6 i C.16.7 (CTK) z zaworami kulowym spawanymi. Odprowadzenie odpływów z odpowietrzeń i odwodnień poprzez lejki sprowadzić do studni schładzającej.

Wszystkie połączenia kołnierzowe wykonać według C-11. Kryzy dławiące zabezpieczające odpowiednie warunki hydrauliczne w węźle należy wykonać ze stali 1H13 według BN-72/8864/45.

Wytyczne dla armatury :

- armatura po stronie wody sieciowej na  $P_n = 1,6 \text{ MPa}$  i  $T = 124^\circ\text{C}$
- armatura po stronie wody instalacyjnej na  $P_n = 1,0 \text{ MPa}$  i  $T = 100^\circ\text{C}$

Zastosowana armatura musi posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatycznej regulacji i ciepłomierze muszą posiadać pozytywną opinię VEOLIA ENERGIA WARSZAWA S.A. odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym.

- *Armatura odcinająca po stronie sieciowej* : należy stosować zawory kulowe kołnierzowe lub z końcówkami do spawania oraz przepustnice kołnierzowe i międzykołnierzowe o parametrach roboczych :  $P_n=1,6\text{MPa}$ ,  $T=124^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- końcówka lub kołnierz zaworu – stal konstrukcyjna węglowa R35 (wg PN lub DIN)
- kula – stal kwasoodporna
- trzpień – stal kwasoodporna

uwaga: dla średnic do Dn32 (włącznie) dopuszcza się połączenia gwintowane, pod warunkiem zastosowania złączek fabrycznych (dotyczy ciepłomierzy i małogabarytowych zaworów regulacyjnych automat. reg.)

- *Armatura odcinająca po stronie instalacyjnej dla c.o. i c.t.*: można stosować do średnicy DN50 (włącznie) zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi powyżej DN50 zaleca się stosować armaturę kołnierzową, międzykołnierzową lub z końcówkami do spawania o parametrach roboczych:  $P_n=1,0\text{MPa}$ ,  $T=100^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- zawory kulowe, dla większych średnic przepustnice (z uszczelnieniem metalowym, lub elastomerowym),
- korpus – stal konstrukcyjna węglowa R35 (wg PN lub DIN), mosiądz (wg PN lub DIN), żeliwo szare,
- końcówka lub kołnierz zaworu – stal konstrukcyjna węglowa R35 (wg PN lub DIN), mosiądz (wg PN lub DIN), żeliwo szare,
- kula – stal kwasoodporna, mosiądz niklowany,
- trzpień – stal kwasoodporna, mosiądz MO59.

Montaż armatury w rurociągach za pomocą śrubunków mosiężnych rozłącznych dla średnic DN 50.

- *Armatura odcinająca po stronie instalacyjnej dla c.c.w.* : można stosować do średnicy DN50 (włącznie) zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi powyżej DN50 zaleca się stosować armaturę kołnierzową, międzykołnierzową lub z końcówkami do spawania o parametrach roboczych:  $P_n=1,0\text{MPa}$ ,  $T=80^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- korpus – mosiądz (wg PN lub DIN), żeliwo szare,
- końcówka lub kołnierz zaworu – mosiądz (wg PN lub DIN), żeliwo szare,
- kula – stal kwasoodporna, mosiądz niklowany,
- trzpień – stal kwasoodporna, mosiądz MO59.

Montaż armatury w rurociągach za pomocą śrubunków mosiężnych rozłącznych dla średnic DN 50.

- *Zawory zwrotne po stronie instalacyjnej dla c.o. i c.t.* stosować konstrukcje odporne na uderzenia hydrauliczne, oraz nie powodujące uderzeń hydraulicznych w instalacji, o parametrach roboczych:  $P_n=1,0\text{MPa}$ ,  $T=100^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- korpus – stal konstrukcyjna węglowa R35 (wg PN lub DIN), mosiądz (wg PN lub DIN), żeliwo szare
- zespół zamknięcia – mosiądz, lub stal nierdzewna
- sprężyna - stal nierdzewna

Montaż armatury w rurociągach za pomocą śrubunków mosiężnych rozłącznych dla średnic DN 50.

- *Zawory zwrotne po stronie instalacyjnej dla c.c.w.* stosować konstrukcje odporne na uderzenia hydrauliczne, oraz nie powodujące uderzeń hydraulicznych w instalacji, o parametrach roboczych:  $P_n=1,0\text{MPa}$ ,  $T=80^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- korpus – mosiądz (wg PN lub DIN), żeliwo szare
- zespół zamknięcia – mosiądz MO59, lub stal nierdzewna
- sprężyna - stal nierdzewna

Montaż armatury w rurociągach za pomocą śrubunków mosiężnych rozłącznych dla średnic DN 50.



- *Filtry po stronie sieciowej i instalacyjnej dla c.o. i c.t.* stosować armaturę: po stronie instalacyjnej o parametrach roboczych:  $P_n=1,0\text{MPa}$ ,  $T=100^\circ\text{C}$ , po stronie sieciowej o parametrach roboczych:  $P_n=1,6\text{MPa}$ ,  $T=124^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- korpus- żeliwo szare lub mosiądz
- wkład – blacha stalowa nierdzewna
- siatka – drut kwasoodporny

Montaż armatury w rurociągach za pomocą śrubunków mosiężnych rozłącznych dla średnic DN 50.

- *Filtry po stronie instalacyjnej dla c.c.w.* stosować armaturę: po stronie instalacyjnej o parametrach roboczych:  $P_n=1,0\text{MPa}$ ,  $T=80^\circ\text{C}$

Zalecana konstrukcja:

- korpus- mosiądz
- siatka – drut kwasoodporny

Montaż armatury w rurociągach za pomocą śrubunków mosiężnych rozłącznych dla średnic DN 50.

#### **6.10.3.5. IZOLACJA TERMICZNA**

W pomieszczeniu węzła muszą być zaizolowane wszystkie elementy węzła wraz z instalacjami, w tym instalacji c.o., c.t. wody zimnej ciepłej i cyrkulacji.

Izolacja wymienników, standardowa tj. 30 mm z pianki poliuretanowej w zewnętrznym płaszczu ochronnym z tworzywa sztucznego.

Izolacja pozostałych elementów węzła i rurociągów otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej, bezfreonowej WBE-2B z płaszczem zewnętrznym z PCV;

Grubość izolacji właściwej zgodnie z PN-B-02421:lipiec 2000:

- dla przewodów wody sieciowej:
  - Dn 15-25 mm - e = 30 mm
  - Dn 32 mm - e = 35 mm
  - Dn 40-50 mm - e = 40 mm
  - Dn 65 mm - e = 45 mm
  - Dn 80 mm - e = 50 mm
- dla przewodów instalacyjnych zgodnie z nowelą z dnia 6.11.2008 Rozporządzenia ministra Infrastruktury Nr 75 (z 2002r) aktualną na dzień montażu  
Izolacja termiczna rurociągów winna być pomalowana i oznakowana zgodnie z PN-70/N-01270.

#### **6.10.3.6. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Powierzchnie zabezpieczane należy oczyścić do II stopnia czystości wg normy PN-EN ISO 8501-01:2008. Powierzchnie izolowane należy malować farbą ftalową do gruntowania oraz dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania lub emalią kreodurową czerwoną tlenkową. Powierzchnie nie izolowane należy malować farbami posiadającymi odpowiednie dopuszczenia do stosowania. Dopuszcza się stosowanie innych powłok malarskich o podobnych właściwościach.

#### **6.10.4. PRÓBY CIŚNIENIA**

Instalację węzła cieplnego poddać próbom na szczelność i wytrzymałość przy ciśnieniach:

- po stronie wody sieciowej - 2,0 MPa
- po stronie instalacyjnej c.o. i c.t. - 0,7 MPa
- po stronie instalacyjnej c.w.- 0,9 MPa.

#### **6.10.5. NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE ZŁADU C.O.**

Należy przewidzieć napełnianie zładu (pierwsze napełnianie, napełnianie zładu po awariach) oraz uzupełnianie zładu wodą sieciową.

### 6.10.6. WYTYPYCNIE DOT. POMIESZCZENIA WĘZŁA

Pomieszczenie przeznaczone na węzeł należy przygotować zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02423 - „Węzły ciepłownicze, klasyfikacje, wymagania i badania przy odbiorze.”

1. Pomieszczenie węzła nie posiada oświetlenia naturalnego.
2. Wysokość pomieszczenia węzła  $H = 2,9$  m
3. Odwodnienie pomieszczenia węzła wykonać przez spusty podłogowe do kanalizacji grawitacyjnej w systemie podpodłogowym – w stanie istniejącym w węźle znajduje się studnia schładzająca i studnia z zaworem burzowym – należy przewidzieć kompleksowy remont studni z wymianą odcinka trasy kanalizacyjnej w obrębie węzła. Należy zastosować zabezpieczenie przed zwrotnym przepływem poprzez zastosowanie zaworu burzowego (zwrotno-zaporowego) z funkcją awaryjnego zamknięcia.
4. Wentylacja pomieszczenia – krotność wentylacji w pomieszczeniu węzła powinna zapewniać nieprzekraczanie temperatury  $+25^{\circ}\text{C}$  w okresie zimowym oraz  $+35^{\circ}\text{C}$  w okresie letnim. W stanie istniejącym znajduje się kanał nawiewny grawitacyjny w formie kanału typu Z oraz grawitacyjny kanał wywiewny. Dla pomieszczeń bez okien wymagane jest zastosowanie wentylacji mechanicznej wyciągowej sterowanej temperaturą w pomieszczeniu węzła. Zalecana krotność wymian powietrza = 5, w przypadku sterowanej wentylacji mechanicznej nie mniej niż 3).
5. Drzwi wejściowe do węzła powinny być stalowe o odporności ogniowej min EI-60 o wymiarach nie mniejszych niż 80 x 200 cm. Szerokość i wysokość drzwi musi umożliwiać wniesienie do węzła urządzeń. Drzwi wejściowe muszą być otwierane na zewnątrz, wyposażone w zamknięcie typu „antypanik”, umożliwiające montaż wkładki zamka patentowego.
6. Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań Veolia Energia Warszawa S.A. i zaleceń producenta urządzeń zawartych w DTR. Minimalne odległości pomiędzy urządzeniami węzła ciepłego liczone muszą być od izolacji termicznej rurociągów i urządzeń i armatury.
7. Urządzenia, armaturę odcinającą należy montować na wysokości max 1,5 m od podłogi węzła
8. W pomieszczeniu węzła zamontować nowy zlew, podłączyć go do kanalizacji, oraz doprowadzić zimną i ciepłą wodę.
9. Przegrody węzła: ściany i sufit należy oczyścić z istniejącego tynku, odgrzybić i pomalować farbami zmywalnymi.
10. Posadzkę w węźle wykonać z materiału trudno ścieralnego ze spadkiem w kierunku studni i krutek ściekowych – zaleca się zastosowanie gresu budowlanego o dużej klasie antypoślizgowej
11. Rurociągi muszą być zainstalowane poniżej tras kablowych elektrycznych.
12. Przejścia przewodów przez ściany należy prowadzić w tulejach ochronnych, jako przejścia ogniowe z zastosowaniem systemowych rozwiązań ppoż.

### 6.10.7. AUTOMATYCZNA REGULACJA WĘZŁA

Do regulacji i sterowania należy zastosowany regulator neuronowy ze sztuczną inteligencją RSI, z oprogramowaniem SOZE® zapewniającym zintegrowane rozwiązanie przeznaczonym dla węzłów ciepłowniczych, z jednym oprogramowaniem zawierającym wszystkie algorytmy do regulacji, sterowania, harmonogramowania, graficznej prezentacji i akwizycji danych oraz do obsługi zdalnej.

Podstawowe funkcje regulatora muszą zapewnić :

1. Optymalne zużycia ciepła.
2. Bieżącą kontrolę mocy pobieranej oraz zużycia ciepła (po stronie instalacyjnej) na cele centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz technologii.
3. Algorytm regulacji węzła centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego musi zapewnić wykorzystanie uśrednionych parametrów klimatu zewnętrznego, temperatur wewnętrznych w budynku (opcjonalnie) oraz parametrów cieplnych czynnika grzejnego i ogrzewanego.

4. Adaptacyjne dostosowanie się do zmiennych warunków cieplnych spowodowanych zakłóceniami zewnętrznymi i wewnętrznymi. W przypadku dużych zmian strat cieplnych w budynku należy zapewnić prosty sposób dokonania korekt nastawionych parametrów.
5. Automatyczną diagnostykę stanu układu, który wykrywać będzie awarię elementów węzła (pomp, zaworów regulacyjnych, siłowników, wymienników ciepła) i podejmować kroki zaradcze. Ponadto przekazywane być muszą informacje o nieprawidłowościach w pracy urządzeń np. stan wymienników ciepła.
6. Stały pomiar wszystkich istotnych parametrów oraz informacji, ostrzeżeń i błędów występujących w węźle ciepłowniczym.
7. Graficzną prezentację przebiegów istotnych wielkości mierzonych, obliczanych i zadanych (dane przechowywane mają być przez okres minimum 5 lat).
8. Stały dostęp do systemu z dowolnego miejsca pod warunkiem istnienia połączenia do Internetu.
9. Utrzymanie minimalnego zapotrzebowania na moc
10. Bezawaryjną pracę
11. Komfort cieplny przez cały okres eksploatacji niezależnie od zmieniających się warunków zewnętrznych i wewnętrznych
12. Ciągłą diagnostykę pracy węzła oraz znaczne skrócenie czasu reakcji na wystąpienie awarii w obszarze węzła ciepłowniczego dzięki ciągłej diagnostyce pracy węzła.

We wszystkich obiegach instalacyjnych c.o. i c.t. należy zastosować układy zmieszania z zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi, które będą sterowane regulatorem neuronowym SOZE®. Rozwiązanie takie ma znacznie ułatwić regulację hydrauliczną różnych obiegów c.o. i c.t., ponadto umożliwi niezależną regulację automatyczną parametrów cieplnych w tych obiegach.

Należy zastosować urządzenia (zawory z siłownikami, presostaty i czujniki temperatury całkowicie kompatybilne z regulatorem neuronowym) – cała instalacja automatyki stanowić ma zintegrowany system. W miejsce manometrów kontaktowych przed wszystkimi pompami zastosować presostaty. Poszczególne obiegi instalacyjne należy wyposażyć w termostaty bezpieczeństwa:

- *obiegi instalacyjne c.o. i c.t.* - termostat bezpieczeństwa, który nie dopuszcza do wzrostu temperatury wody instalacyjnej w obiegu c.o. powyżej 90°C.
- *obiegi instalacyjne c.c.w.* - termostat bezpieczeństwa, który nie dopuszcza do wzrostu temperatury c.w. powyżej 70°C.

Zgodnie z wymogami Veoli należy:

1. Dla zapewnienia obliczeniowej ilości ciepła należy zastosować regulator różnicy ciśnienia i przepływu bezpośredniego działania zamontowany na węźle podłączeniowym na zasilaniu.
2. Do pomiaru ilości zużytego ciepła należy zamontować ciepłomierz na powrocie na węźle podłączeniowym
3. Czujniki temperatury należy montować w kierunku przeciwnym do przepływu wody.
4. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na ścianie północnej lub północno – wschodniej na wysokości ok. 2m.

#### **6.10.8. ROBOTY DEMONTAŻOWE, MONTAŻOWE**

W zakresie prac objętych projektem należy przewidzieć:

- demontaż istniejącej linii zasilającej węzeł,
- demontaż istniejącej rozdzielnicy węzła 230/400V,
- demontaż istniejącej instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu węzła,
- demontaż istniejących pomp c.o. i c.w.,
- demontaż istniejących urządzeń automatyki pogodowej c.o., c.w.,
- montaż wlv z RG do projektowanej rozdzielnicy RWC,
- montaż rozdzielnicy szafkowej 230/400V RWC
- montaż instalacji oświetleniowej
- montaż instalacji zasilającej silniki pomp c.o., c.t., c.w.,

- czasowe, naprzemienne sterowanie pomp c.o.,
- automatyczne załączenie pompy niepracującej z zestawu dwóch pomp c.o., przy uszkodzeniu pracującej,
- ciągłą pracę pompy c.w., z możliwością okresowego wyłączenia pompy np. na noc,
- instalację serwisowego gniazda 1-faz.,
- połączenia wyrównawcze; połączeniami wyrównawczymi należy objąć: przyłącze sieci ciepłej, konstrukcje wsporcze, odpowietrzenia po stronie sieciowej pomiędzy węzłem podłączeniowym, a wymiennikami ciepła, naczynia wzbiórcze, zasobniki, metalowy zlew, metalowe kanały wentylacyjne, pompy, metalowe korytka kablowe.
- instalację antenową mającą za zadanie zdalny przesył informacji o aktualnym stanie licznika energii ciepłej

## 6.11. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 6.11.1. WENTYLACJA MECHANICZNA POMIESZCZEŃ NATRYSKÓW

#### 6.11.1.1. PODSTAWOWE WSKAŹNIKI ELEKTROENERGETYCZNE ORAZ BILANS MOCY ROZDZIELNICY TW

Bilans mocy projektowanej rozdzielnicy TW

Nazwa	Pi [kW]	kj	Ps[kW]
Centrala wentylacyjna N1W1	1,19	0,8	0,96
Centrala wentylacyjna N2W2	0,98	0,8	0,79
Wentylator wyciągowy Wwc	0,05	0,8	0,04
Kable grzewcze dla CT (4 kpl.)	0,2	0,8	0,16
Pompy CT (2x 0,075kW)	0,15	0,8	0,12
Razem	<b>Moc [kW]</b>		
Moc zainstalowana	2,6		
Moc szczytowa	2,1		

Stosownie do sporządzonych bilansów obciążeń elektrycznych ogólne wskaźniki elektroenergetyczne dla inwestycji przedstawiają się następująco:

#### Rozdzielnica TW

Napięcie zasilania	$U_n = 0,4 \text{ kV}$
Współczynnik mocy	$\text{tg}\varphi = 0,4$
Moc zainstalowana	$P_i = 2,6 \text{ kW}$
Moc szczytowa	$P_s = 2,1 \text{ kW}$
Prąd znamionowy	$I_n = 3,4 \text{ A}$
Zabezpieczenie	$I_b = 16 \text{ A}$
Instalacja odbiorcza	TN-S

#### 6.11.1.2. ROZDZIELNICA TW

Projektowana rozdzielnica TW będzie znajdować się na poddaszu w części środkowej i będzie zasilać urządzenia elektryczne związane z wentylacją pomieszczeń natrysków męskich na poziomie piwnicy i natrysków damskich na poziomie 1 i 2 piętra. Projektowana rozdzielnica będzie rozdzielnicą wiszącą o stopniu ochrony IP40. Będzie wyposażona następującą aparaturę:

- wyłącznik główny,
- ochronniki przeciwprzepięciowe,
- wyłączniki instalacyjne,
- wyłączniki instalacyjne z członem różnicowym,
- wyłączniki różnicowoprądowe,



– inna aparatura stosownie do potrzeb,  
Rozdzielnica TW będzie zasilana z rozdzielniczy administracyjnej TA znajdującej się w korytarzu na parterze budynku, kablem YDYżo5x6mm<sup>2</sup> prowadzonym na poziomie parteru w istniejących kanałach kablowych, następnie w istniejącym szachcie pionowym w rurze osłonowej mocowanej do ściany na uchwytach. Na poddaszu zasilanie prowadzone w rurach osłonowych do TW.  
Zabezpieczenie w rozdzielniczy TA – wyłącznik nadprądowy 25A.

#### **6.11.1.3. OCHRONA PRZEPięCIOWA**

W rozdzielniczy TW będą zamontowane ochronniki przepięciowe typ B+C – poziom ochrony 20kA.

#### **6.11.1.4. ZASILANIE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH**

Urządzenia wentylacyjne, CT do zasilenia z projektowanej tablicy TW:

- Centrala wentylacyjna N1W1 – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 1,19kW, zab. D10/1 – 10kA – AC3,
- Centrala wentylacyjna N2W2 – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 0,98kW, zab. D6/1 – 10kA – AC3,
- Wentylator wyciągowy z toalet Wwc – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 0,05kW, zab. C6/1
- Kable grzewcze na instalacji CT dla N1W1 – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 0,1kW, zab. C6/1,
- Kable grzewcze na instalacji CT dla N2W2 – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 0,1kW, zab. C6/1,
- Pompa CT dla N1W1 – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 0,075kW, zab. C6/1,
- Pompa CT dla N2W2 – YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>; 230V; 0,075kW, zab. C6/1

#### **6.11.1.5. INSTALACJA WYCIĄGOWA Z TOALET PRZY PRYSZNICACH**

W pomieszczeniu obok natrysków damskich na 1 i 2 piętrze znajduje się kabina z 1 ustępem. Należy w każdej z dwóch kabin zainstalować wentylator ścienny w istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej (wymiana wentylatora).

#### **6.11.1.6. WYMIANA INSTALACJI ODGROMOWEJ ORAZ INSTALACJA ODGROMOWA DLA NOWYCH KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH NA DACHU**

W związku z termomodernizacją budynku instalacja odgromowa zostanie zdemonstrowana.

Zwody poziome na dachu są wykonane metodą naciągową i tak zostaną odtworzone po termomodernizacji.

Zwody pionowe należy umieścić pod warstwą ocieplenia w rurach osłonowych. Należy wykonać puszki rewizyjne dla złączy kontrolnych na elewacji.

Uziom otokowy wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 i należy układać w odległości minimum 1m od fundamentów budynku na głębokości 0,6 m. Połączenie bednarki uziomu otokowego z przewodami odprowadzającymi należy wykonać w sposób nierozłączny poprzez spawanie (długość szwów spoiny powinna być równa, co najmniej podwójnej szerokości taśmy bednarki). Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją.

Minimalna wymagana rezystancja uziemienia wynosić  $R_u < 10\Omega$ . Wychodzącą z ziemi bednarkę należy chronić antykorozyjnie 30cm nad i 20 cm pod ziemią. Złącza kontrolne – zaciski krzyżowe drut – taśma zakonserwować bezkwasową wazeliną techniczną.

Na dachu budynku będą wyprowadzone nowe kanały wentylacyjne które należy objąć ochroną odgromową. W tym celu należy wykonać maszty odgromowe podłączone do istniejącej instalacji odgromowej za pomocą drutu ocynkowanego FeZn  $\varnothing 8$  mm.

### **6.11.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WĘZŁA CIEPLNEGO**

#### **6.11.2.1. PODSTAWOWE WSKAŹNIKI ELEKTROENERGETYCZNE ORAZ BILANS MOCY ROZDZIELNICZY RWC**

Bilans mocy projektowanej rozdzielniczy RWC

Nazwa	Pi [kW]	kj	Ps[kW]
pompy c.o.	0,37	0,5	0,19
pompa c.w.	0,18	1,0	0,18
pompy c.t.	0,85	0,5	0,43
gniazdo 1-f	2,0	0,5	1,0
oświetlenie	0,4	1,0	0,4
automatyka	0,1	1,0	0,1
rozdzielnica RCO	0,7	1,0	0,7
<b>Razem</b>	<b>Moc [kW]</b>		
Moc zainstalowana	4,6		
Moc szczytowa	3,0		

Stosownie do sporządzonych bilansów obciążeń elektrycznych ogólne wskaźniki elektroenergetyczne dla inwestycji przedstawiają się następująco:

#### Rozdzielnica TW

Napięcie zasilania	$U_n = 0,4 \text{ kV}$
Współczynnik mocy	$\text{tg}\varphi = 0,4$
Moc zainstalowana	$P_i = 4,6 \text{ kW}$
Moc szczytowa	$P_s = 3,0 \text{ kW}$
Prąd znamionowy	$I_n = 4,8 \text{ A}$
Zabezpieczenie	$I_b = 25 \text{ A}$
Instalacja odbiorcza	TN-S

#### **6.11.2.2. ZAKRES PRAC**

W zakresie prac objętych projektem należy przewidzieć:

- demontaż istniejącej linii zasilającej węzeł,
- demontaż istniejącej rozdzielnicy węzła 230/400V,
- demontaż istniejącej instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu węzła,
- demontaż istniejących pomp c.o. i c.w.,
- demontaż istniejących urządzeń automatyki pogodowej c.o., c.w.,
- montaż wlv z TA do projektowanej rozdzielnicy RWC,
- montaż rozdzielnicy szafkowej 230/400V RWC,
- montaż instalacji oświetleniowej,
- montaż instalacji zasilającej silniki pomp c.o., c.t., c.w.,
- czasowe, naprzemienne sterowanie pomp c.o.,
- automatyczne załączenie pompy niepracującej z zestawu dwóch pomp c.o., przy uszkodzeniu pracującej,
- ciągłą pracę pompy c.w., z możliwością okresowego wyłączenia pompy np. na noc,
- instalację serwisowego gniazda 1-faz.,
- połączenia wyrównawcze; połączeniami wyrównawczymi należy objąć: przyłącze sieci ciepłej, konstrukcje wsporcze, odpowietrzenia po stronie sieciowej pomiędzy węzłem podłączeniowym, a wymiennikami ciepła, naczynia wzbiornicze, zasobniki, metalowy zlew, metalowe kanały wentylacyjne, pompy, metalowe korytka kablowe.
- instalację antenową mającą za zadanie zdalny przesył informacji o aktualnym stanie licznika energii ciepłej.

### **6.11.2.3. ZASILANIE, ROZDZIELNICA RWC**

Rozdzielnica RWC będzie zasilana z istniejącej rozdzielniczy administracyjnej TA wskazanej przez Inwestora.

### **6.11.2.4. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE**

Linie zasilającą z rozdzielniczy administracyjnej TA do rozdzielniczy RWC wykonać przewodem YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup>. Przewód układać w rurze RS37 n.t.

### **6.11.2.5. LINIE ZASILAJĄCE ODBIORY SIŁOWE**

Linie zasilające pompy c.o., c.w., c.t. wykonać kablami YKXSžo 3x1,5mm<sup>2</sup> + 2xLiYCY 2x1mm<sup>2</sup> układanymi w korytku K100 lub rurze RS18. Linie zasilającą rozdzielnicę RCO wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurze RS22.

### **6.11.2.6. LINIE ZASILAJĄCE URZĄDZENIA AUTOMATYKI**

Linie zasilające urządzenia automatyki tj. czujniki temperatury, ograniczniki temperatury oraz siłowniki elektryczne wykonać przewodami YLY 2x1 mm<sup>2</sup>, YLY 3x1 mm<sup>2</sup>, YLY 5x1 mm<sup>2</sup> układanymi w korytku K50 lub rurze RS18.

### **6.11.2.7. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA**

Oświetlenie wykonać oprawami świetłówkowymi 2x36W i 2x18W montowane nastropowo. Zasilanie opraw zostanie wykonane wydzielonymi obwodami z rozdzielni RWC. Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Sterowanie oświetleniem będzie odbywać się łącznikiem jednobiegowym.

### **6.11.2.8. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim będzie stanowiła izolacja podstawowa i obudowy (osłony) części czynnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S, przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowo prądowych) i rozłączników bezpiecznikowych. Instalacja zasilająca z rozdzielniczy RWC zostanie wykonana w układzie sieciowym TN-S.

### **6.11.2.9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA**

Zastosować jednostopniową ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. W rozdzielniczy RWC zabudować ograniczniki przeciwprzepięciowe typu 2 Inu = 12,5kA, Up = 1,5kV.

### **6.11.3. DOSTOSOWANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ NA POTRZEBY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o mocy nominalnej 35-45 kW konwertującą energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Instalacja fotowoltaiczna zostanie zintegrowana z siecią energetyczną zasilającą obiekt (instalacja typu on-grid). Instalacje o mocy do 50,0 kW, zgodnie z definicją ustawy o OZE są mikroinstalacjami, których przyłączenie do sieci energetycznej operatora dystrybucyjnego (OSD) nie wymaga uzyskania od OSD warunków przyłączenia. Przyłączenie mikroinstalacji nastąpi na podstawie zgłoszenia.

Wytworzona w instalacji fotowoltaicznej energia elektryczna będzie wykorzystywana do pokrycia bieżącego zapotrzebowania budynku, a ewentualna nadwyżka będzie przekazywana do systemu elektroenergetycznego.

Podstawowe urządzenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej stanowią:

- moduły fotowoltaiczne wraz z podkonstrukcją,
- falowniki z optymalizatorem mocy,
- skrzynki połączeniowe po stronie napięcia stałego (DC) i napięcia zmiennego (AC) wraz ze zintegrowanymi ochronnikami przepięć i rozłącznikami nadprądowymi.
- okablowanie instalacji w tym okablowanie uziemiające instalację fotowoltaiczną.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wykonana z zastosowaniem falowników z optymalizatorami mocy, które będą posiadały funkcje:

- optymalizowania pracy łańcucha modułów na poziomie pojedynczego modułu,
- monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej z pełną diagnozą parametrów pracy pojedynczego modułu,
- bezpieczeństwa tj. odłączania każdego pojedynczego modułu fotowoltaicznego w łańcuchu w celu zapewnienia bezpiecznego napięcia po stronie napięcia prądu stałego DC.

Dla zapewnienia najwyższego stopnia ochrony przed porażeniem prądem stałym, instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w falowniki i optymalizatory mocy, w których komunikacja i sterowanie odbywa się przewodowo a nie radiowo, z wykorzystaniem przewodów zasilania DC falownika. Każdy z falowników w układzie autonomicznym podłączony do instalacji obiektu niezależnie od pozostałych. Falowniki, w celu monitorowania instalacji zostaną podłączone do sieci internetowej. Falowniki z funkcją automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia zasilającego od strony rozdzielni głównej obiektu.

Moduły fotowoltaiczne instalacji zostaną umieszczone na dachu budynku, na połaci dachu głównego od strony zachodniej. Planuje się zastosowanie modułów na własnej systemowej balastowej podkonstrukcji dedykowanej dla dachów płaskich, ustawianej na pokryciu dachu z przekładką z dodatkowej warstwy papy, bez naruszania izolacji dachu. Wymagane jest zapewnienie przepływu wody po połaci dachu w kierunku spadku. Montaż modułów pod kątem nachylenia 15-35° od poziomu – dobór kąta nachylenia wg obliczeń dla konkretnych modułów i ustawienia wzgl. stron świata. Uśrednione obciążenie kompletnej instalacji maksymalnie 25kg/m<sup>2</sup>.

Okablowanie DC na dachu należy układać w metalowych, perforowanych i deklowanych korytkach kablowych. Okablowanie AC wewnątrz budynku należy układać wykorzystując istniejące lub nowe korytka kablowe.

Wytworzona w instalacji PV energia elektryczna będzie przesyłana z falownika do rozdzielnic głównej obiektu (RGnN) obiektu za pośrednictwem rozdzielnic głównej instalacji PV (RGPV). Lokalizacja rozdzielnic do ustalenia na etapie projektu wykonawczego.

Wyposażenie rozdzielnic RGPV powinno umożliwiać:

- zdalną kontrolę stanu ograniczników przepięć po stronie DC,
- zdalną kontrolę i zapis parametrów sieci elektrycznej obiektu oraz instalacji PV,
- wyświetlanie na ekranie monitora np. w pomieszczeniu portierni wszelkich informacji o bieżącej produkcji energii i danych historycznych.

### **6.11.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, muszą być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający



warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

#### **6.11.5. UKŁADANIE PRZEWODÓW**

Instalacje elektryczne wewnętrzne będą wykonane przewodami typu YDYżo 750V, YKYżo 0,6/1kV.

Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic oraz aparaty elektryczne muszą posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów.

Stosować przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

#### **6.11.6. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA**

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją podaną na rzutach. Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów i kabli (również w obrębie tablicy bezpiecznikowej). Przewód neutralny (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto zielonego.
- Cały sprzęt i urządzenia, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, i które w przypadku uszkodzenia mogą prowadzić do pojawienia się na nich napięcia, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla kabli i przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome.
- Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy ustalić wiążąco na budowie.
- Drobne przebiccia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę.
- Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonywać w rurach ochronnych.
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Przewody instalacyjne i kable przy montażu natynkowym należy odpowiednio ochronić od uszkodzeń w miejscach mechanicznie zagrożonych, używając w tym celu rurek ochronnych.
- Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby nie zagrozić, ani nie uszkodzić innych już wykonanych instalacji, czy ich części.
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi muszą być wykonane w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność przegród oddzielających przylegające pomieszczenia, nie mniej niż 60 min.; należy stosować atestowane systemy zabezpieczeń pożarowych. Należy zastosować system np. CP673 firmy HILTI.

## 7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### ARCHITEKTURA

Nr rys.	Nazwa	
A-01	Kolorystyka – Opcja A	skala 1:100
A-02	Kolorystyka – Opcja B	skala 1:100
A-03	Kolorystyka – Opcja C	skala 1:100
A-04	Przekrój A-A – zakres termomodernizacji	skala 1:100
A-05	Rzut dachu – lokalizacja paneli fotowoltaicznych	skala 1:250

#### B VNN

### MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI

Nr rys.	Nazwa	
W-01	Rzut piwnicy. Natryski męskie. Instalacja wentylacji natrysków N1W1	skala 1:50
W-02	Pion wentylacji N1W1 piętra 0-4p. Instalacja wentylacji natrysków męskich	skala 1:100
W-03	Rzuty pionu N2W2 piętra 2p-4p. Instalacja wentylacji natrysków damskich	skala 1:50
W-04	Rzut poddasza. Instalacja wentylacji natrysków N1W1 i N2W2	skala 1:100
W-05	Rzut dachu Instalacja wentylacji natrysków N1W1 i N2W2	skala 1:100
W-06	Rzut parteru. Prowadzenie kabli sterujących pomiędzy panelem a centralą	skala 1:75

### MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEJ CIEPŁEJ WODY

Nr rys.	Nazwa	
CCW-01	Koncepcja – Rzut piwnic	skala 1:100
CCW-02	Koncepcja – rzut parteru	skala 1:100
CCW-03	Koncepcja – Rzut 1 pietra	skala 1:100

### WYMIANA INSTALACJI C.O. I BUDOWA INSTALACJI C.T.

Nr rys.	Nazwa	
CO,CT-01	Rzut piwnic	skala 1:100
CO,CT-02	Rzut parteru	skala 1:100
CO,CT-03	Rzut 1 pietra	skala 1:100
CO,CT-04	Rzut 4 pietra	skala 1:100
CO,CT-05	Rzut poddasza	skala 1:100
CO,CT-06	Rzut piwnic – inwentaryzacja instalacji c.o.	skala 1:100