

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:**

### **I. OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA**

1. Inwestor
2. Temat opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Wprowadzenie
5. Stan istniejący
6. Zakres opracowania
7. Bilans ciepła
8. Charakterystyka cieplna obiektu
9. Wewnętrzne instalacje grzewcze - stan projektowany
10. Uwagi ogólne odnośnie wykonania instalacji
11. Zestawienie podstawowych materiałów
12. Wyniki obliczeń

### **II. SPIS RYSUNKÓW**

Rzut piwnic – projektowane instalacje grzewcze	nr 1
Rzut parteru – projektowane instalacje grzewcze	nr 2
Rozwinięcie projektowanych instalacji grzewczych	nr 3
Projektowane rozdzielacze – przekrój A-A	nr 4

**OPIS TECHNICZNY**  
**DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO ZAMIENNEGO INSTALACJI CENTRALNEGO**  
**OGRZEWANIA ORAZ DOPROWADZENIA CZYNNIKA GRZEWczego DO NAGRZEWNIC**  
**WENTYLACYJNYCH DLA KUCHNI GORĄCEJ WRAZ Z ZAPLECZEM KUCHENNYM**  
**W BUDYNKU A DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ**  
**PRZY UL. ŁANOWEJ 43 W KRAKOWIE**

**1. INWESTOR**

***DOM POMOCY SPOŁECZNEJ***  
***UL. ŁANOWA 43***  
***30-725 KRAKÓW***

**2. TEMAT OPRACOWANIA**

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy zamienny obejmujący wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania oraz doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic wentylacyjnych dla pomieszczeń kuchni gorącej wraz z zapleczem w budynku A Domu Pomocy Społecznej przy ul. Łanowej 43 w Krakowie.

**3. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- Wytyczne technologiczne dotyczące zmian układu pomieszczeń kuchni i lokalizacji urządzeń technologicznych w stosunku do stanu istniejącego oraz projektu technologicznego opracowanego w 2009 r.;
- Inwentaryzacja stanu istniejącego wewnętrznej instalacji c.o. oraz instalacji doprowadzenia ciepła do nagrzewnic wentylacyjnych w pomieszczeniach kuchni na parterze i w piwnicy;
- Projekt budowlany kuchni gorącej wraz z zapleczem kuchennym w budynku A na parterze i w piwnicy (zmiany nieistotne) opracowany przez mgr inż. Urszulę Mazur w sierpniu 2015 r.
- normy i wytyczne.

**4. WPROWADZENIE**

Dla budynku został opracowany w roku 2009 projekt wykonawczy przebudowy i rozbudowy instalacji sanitarnych, obejmujący między innymi rozwiązanie instalacji grzewczych w całym budynku A, od piwnicy do IV piętra, w tym również instalację w pomieszczeniach kuchni.

Jednak, ze względu na niewystarczające środki finansowe, realizacja projektu w latach od 2009 do 2012 została ograniczona do kondygnacji od I do IV piętra.

Na parterze i w piwnicy w tym czasie zostały wykonane tylko podłączenia niektórych grzejników.

Przed przystąpieniem do dalszej przebudowy instalacji grzewczych na parterze i w piwnicy, w pomieszczeniach kuchni usytuowanych pomiędzy osiami od 1' do 5, Inwestor wprowadził nieistotne zmiany w stosunku do projektu podstawowego technologii kuchni. Dotyczy to w szczególności usytuowania urządzeń technologicznych w pomieszczeniach kuchni gotującej.

Powyższa zmiana technologii kuchni wymaga wykonania dokumentacji projektowej dla instalacji wewnętrznej c.o. oraz instalacji doprowadzenia czynnika grzewczego do nagrzewnic wentylacyjnych dla przedmiotowej części budynku tj. pomieszczeń kuchni gotującej wraz z zapleczem kuchennym na parterze i w piwnicy.

## **5. STAN ISTNIEJĄCY**

### **5.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA**

Źródłem ciepła dla budynku jest sieć ciepła wysokoparametrowa, doprowadzająca czynnik grzewczy o parametrach 135/65°C do węzła wymiennikowego, dwufunkcyjnego c.o. + c.w.u., zlokalizowanego w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku.

W węźle cieplnym zamontowany jest, pracujący dla potrzeb instalacji c.o. w budynku, płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typu LC 110 40.

Obieg wody instalacji wewnętrznej c.o. jest wymuszony zamontowaną w węźle cieplnym pompą obiegową firmy Wilo typu Stratos 30/1-12.

### **5.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.O.**

Z wymiennika czynnik ogrzewany o parametrach 80/60°C doprowadzony jest do istniejących rozdzielaczy w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Na rurociągach zasilających 2 główne obiegi instalacyjne, przy rozdzielaczach, zamontowane są zawory odcinające kulowe.

W budynku wykonana jest instalacja wewnętrzna c.o. wodna, dwururowa, z rozdziałem dolnym.

Z rozdzielaczy czynnik ogrzewany o parametrach 80/60°C rozprowadzony jest po budynku dwoma ciągami przewodów poziomych.

Czynnik grzewczy doprowadzony jest do pionów rurociągami prowadzonymi pod stropem oraz przy ścianach piwnic budynku.

Pomieszczenia ogrzewane są grzejnikami żeliwnymi członowymi, aluminiowymi członowymi, stalowymi płytowo-konwektorowymi oraz drabinkowymi łazienkowymi.

Regulacja instalacji c.o. wykonana jest zaworami termostatycznymi przy grzejnikach oraz zaworami regulacyjnymi ręcznymi zamontowanymi pod pionami.

Z instalacji wewnętrznej c.o. grzejnikowej zasilane są istniejące nagrzewnice wentylacyjne ogrzewające powietrze nawiewane do pralni w piwnicach oraz pomieszczeń kuchni wraz zapleczem w piwnicy i na parterze.

## **6. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje:

- bilans ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania kuchni gorącej wraz z zapleczem kuchennym;
- projekt instalacji doprowadzenia ciepła do nagrzewnic wentylacyjnych;
- projekt instalacji centralnego ogrzewania dla kuchni gorącej wraz z zapleczem kuchennym;
- projekt nowych rozdzielaczy w pomieszczeniu istniejącej wymiennikowni ciepła z uwzględnieniem potrzeb kuchni i pralni.

## **7. BILANS CIEPŁA**

### **7.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Obliczenia zapotrzebowania ciepła wykonano zgodnie z następującymi normami i rozporządzeniami:

- PN-EN ISO 6946 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła;
- PN-EN 12831 – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.;
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. z późniejszymi zmianami).

Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku wykonano programem komputerowym InstalSystem OZC 4.13.

#### **UWAGI:**

**Ponieważ istniejąca instalacja c.o. części mieszkalnej budynku nie ulega zmianie, obliczenia zapotrzebowania ciepła dla poszczególnych pomieszczeń wykonano nie uwzględniając obniżenia temperatury wewnętrznej pomiędzy kuchnią, a pomieszczeniami mieszkalnymi.**

**W obliczeniach zapotrzebowania ciepła uwzględniono ocieplenie ścian zewnętrznych budynku, którego wykonanie przewidziano na 2017 r., grubość ocieplenia zgodnie z wymaganiami od 1 stycznia 2017 r. określonymi w Rozporządzeniu ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.**

**Obliczenia zapotrzebowania ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego dla kuchni gorącej zostały wykonane w projekcie wentylacji mechanicznej kuchni. Dla pomieszczeń, dla potrzeb których będą pracowały nagrzewnice wentylacyjne oraz nawietrzaki ze wstępnym podgrzewem elektrycznym powietrza nawiewanego, uwzględniono do obliczeń strat ciepła ilość wymian powietrza wentylacyjnego 0,5 1/h.**

Zgodnie z wykonanymi obliczeniami projektowe obciążenie cieplne kuchni gorącej wraz z zapleczem wynosi:

$$Q_{c.o.} = 9,3 \text{ kW.}$$

## **7.2. NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE**

### **7.2.1. Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnicy N-1**

Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanej nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej, zgodnie z projektem wykonawczym technologii wentylacji i klimatyzacji kuchni gorącej wraz z zapleczem kuchennym dla budynku Domu Pomocy Społecznej przy ul. Łanowej 43 w Krakowie, opracowanym przez firmę WZ Projekt w maju 2015 r.:

$$Q_{N-1} = 53,9 \text{ kW.}$$

### **7.2.2. Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnicy N-2**

Wydajność wentylatora nawiewnego pomieszczeń pralni:

$$V_{N-2} = 1440 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza wentylacyjnego:

$$Q_{N-2} = 0,34 \cdot V_{N-2} \cdot \Delta t = 0,34 \cdot 1440 \cdot 40 = 19\,584 \text{ W} = 19,6 \text{ kW.}$$

### **7.2.3. Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnicy N-3**

Wydajność wentylatora nawiewnego pomieszczeń zaplecza kuchennego w piwnicy:

$$V_{N-3} = 1440 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza wentylacyjnego:

$$Q_{N-3} = 0,34 \cdot V_{N-3} \cdot \Delta t = 0,34 \cdot 1440 \cdot 40 = 19\,584 \text{ W} = 19,6 \text{ kW.}$$

## **8. CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA BUDYNKU**

### **8.1. CECHY TECHNICZNE OBIEKTU**

- kuchnia istniejąca
- przeznaczenie obiektu: kuchnia w budynku zamieszkania zbiorowego
- rodzaj konstrukcji: tradycyjna, częściowo prefabrykowana, ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych ocieplone warstwą styropianu o grubości 15 cm
- rodzaj przeszkleń: okna energooszczędne z tworzywa
- rodzaj podpiwniczenia: budynek całkowicie podpiwniczony
- ilość kondygnacji: 2
- kubatura ogrzewana pomieszczeń objętych opracowaniem: 475 m<sup>3</sup>
- powierzchnia ogrzewana pomieszczeń objętych opracowaniem: 183 m<sup>2</sup>
- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla centralnego ogrzewania:  $Q_{c.o.} = 9,3 \text{ kW}$
- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic wentylacyjnych:  $Q_{went} = 93,1 \text{ kW}$

## 8.2. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA

Lp.	Nazwa przegrody	Współczynnik $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	UWAGI
1	Podłoga na gruncie	2,36	Obliczono
2	Strop nad piwnicami	0,94	Obliczono
3	Ściana piwnic przy gruncie	2,80 1,49	Obliczono
4	Ściana zewnętrzna ocieplona	0,23	Obliczono
5	Okna zewnętrzne z tworzywa istniejące	1,60	Przyjęto z DTR producenta
6	Drzwi zewnętrzne istniejące	1,60	Przyjęto z DTR producenta

## 9. WEWNĘTRZNE INSTALACJE GRZEWcze - STAN PROJEKTOWANY

### 9.1. POMIESZCZENIE ŹRÓDŁA CIEPŁA

W związku z koniecznością podłączenia dodatkowych obiegów instalacji wewnętrznej c.o. w pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano w miejsce istniejących nowe, stalowe rozdzielacze dla instalacji wewnętrznej c.o., zgodnie z rysunkiem szczegółowym - przekrój A-A.

Z projektowanych rozdzielaczy zasilane będą następujące obiegi:

- 2 istniejące obiegi dla instalacji wewnętrznej c.o. 2 x dn = 65 mm;
- projektowane rurociągi instalacji wewnętrznej c.o. dla pomieszczeń kuchni gorącej dn = 25 mm;
- projektowane rurociągi instalacji doprowadzenia ciepła do nagrzewnic wentylacyjnych dn = 50 mm;
- rezerwowe rurociągi dla przyszłościowego podłączenia przewidzianej instalacji wewnętrznej c.o. dla pomieszczeń pralni dn = 25 mm.

Czynnik grzewczy do projektowanych rozdzielaczy doprowadzony będzie z istniejącego węzła cieplnego kompaktowego MPEC S.A. w Krakowie.

Na podłączeniu głównych przewodów z węzła, przy rozdzielaczach zaprojektowano zawory odcinające kulowe.

Na przewodach zasilających poszczególne obiegi instalacyjne, za rozdzielaczem zaprojektowano zawory regulacyjne firmy Danfoss, typu Leno MSV-B lub równoważne, a na rurociągach powrotnych, przed rozdzielaczami, zawory kulowe odcinające.

Rurociągi instalacji wewnętrznej przy rozdzielaczach oraz podłączające z węzła cieplnego zaprojektowano z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie.

### 9.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.O. POMIESZCZEŃ KUCHNI GORĄCEJ

W związku ze specyfiką instalacji ogrzewania kuchni gorącej, związaną z wymogami technologicznymi przygotowania posiłków, dla pomieszczeń kuchni zaprojektowano niezależny obieg grzewczy podłączony do projektowanych rozdzielaczy w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Rurociągi poziome, za rozdzielaczami, prowadzone będą w piwnicy po ścianie zewnętrznej budynku, pod oknami, nad przewodami istniejącej instalacji c.o.

Do rurociągów poziomych podłączone będą projektowane grzejniki w pomieszczeniach technologicznych kuchni gorącej tj. nr 108, 109, 110 i 111 na parterze. Dodatkowo do obiegu tego będzie podłączony grzejnik w pomieszczeniu obieralni nr 013 w piwnicy budynku.

W pomieszczeniach tych należy zdemonstrować istniejące grzejniki, podłączone do pionów centralnego ogrzewania.

Należy również zdemonstrować istniejące grzejniki zamontowane w pomieszczeniach magazynowych i technicznych, nie wymagających ogrzewania.

W pomieszczeniach zaplecza kuchennego nr 014 i 015 w piwnicy oraz 112, 113 i 115 na parterze zaprojektowano nowe grzejniki, podłączone do istniejących pionów c.o.

W pomieszczeniach pokoju socjalnego nr 019/1 i łazienki 019/2 pozostawia się istniejące, zamontowane w 2015 r., grzejniki wraz z podłączeniem.

Rurociągi poziome w piwnicy oraz podłączenia grzejników zaprojektowano z rur stalowych, o niskiej zawartości węgla, zewnętrznie ocynkowanych, łączonych poprzez zaprasowywane złącza, KAN-therm Steel lub równoważnych.

Na gałazkach zasilających grzejniki należy zamontować zawory regulacyjne Danfoss RA-N z głowicami termostatycznymi Danfoss RA 2996 lub równoważne, a na gałazkach powrotnych zawory odcinające kulowe RLV lub równoważne.

Zawory na powrocie z grzejników należy pozostawić otwarte.

W najwyższych punktach przewodów poziomych należy zamontować odpowietrzniki automatyczne wraz z zaworami odcinającymi.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe, higieniczne firmy PURMO, typu H lub równoważne.

### **9.3. INSTALACJA DOPROWADZENIA CIEPŁA DO NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH**

Dla wyodrębnienia instalacji zasilania nagrzewnic z istniejącej wewnętrznej instalacji c.o. zaprojektowano niezależny obieg grzewczy, podłączony do projektowanych rozdzielaczy w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Rurociągi poziome, za rozdzielaczami, prowadzone będą po ścianie zewnętrznej budynku, pod oknami i pod rurociągami projektowanej instalacji c.o., nad przewodami istniejącej instalacji c.o.

Do rurociągów poziomych podłączone będą nagrzewnice w pomieszczeniu wentylatorni nr 010:

- nagrzewnica N1 w projektowanej centrali wentylacyjnej wraz z układem regulacyjnym, ujętym w odrębnym projekcie wentylacji mechanicznej kuchni;
- istniejąca nagrzewnica N2 wentylatora nawiewnego pomieszczeń pralni;
- istniejąca nagrzewnica N3 wentylatora nawiewnego pomieszczeń zaplecza kuchennego w piwnicy.

Rurociągi poziome w piwnicy oraz podłączenia nagrzewnic zaprojektowano z rur stalowych, o niskiej zawartości węgla, zewnętrznie ocynkowanych, łączonych poprzez zaprasowywane złącza, KAN-therm Steel lub równoważnych.

Na rurociągach zasilających poszczególne nagrzewnice należy zamontować zawory regulacyjne ręczne firmy Danfoss typu Leno MSV-B lub równoważne, a na rurociągach powrotnych zawory odcinające kulowe.

W najwyższych punktach przewodów poziomych należy zamontować odpowietrzniki automatyczne wraz z zaworami odcinającymi.

## **10. UWAGI OGÓLNE ODNOŚNIE WYKONANIA INSTALACJI**

### **10.1. UWAGI OGÓLNE**

Roboty instalacyjne przy wykonywaniu instalacji c.o. powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Zawory regulacyjne i armatura powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi.

Projektowane rurociągi powinny być wykonane z rur stalowych łączonych za pomocą złączy zaprasowywanych firmy KAN lub równoważnych.

Rurociągi przy rozdzielaczach, w tym podłączające z węzła cieplnego, należy wykonać z rur stalowych czarnych według PN-EN 10217:2-2004, PN-EN 10217:2-2004/A1-2006, łączonych przez spawanie.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem minimum 0,5% w kierunku źródła ciepła.

Gałązki grzejnikowe należy prowadzić ze spadkiem co najmniej 2%, zasilające w kierunku grzejnika, powrotne w kierunku pionu.

Spawanie doczołowe powinno odpowiadać normie PN-69/M-69019.

Próbę instalacji dla celów c.o. należy przeprowadzić wodą o ciśnieniu 0,6 MPa.

Instalacje grzewcze, po zakończeniu robót, należy trzykrotnie przepłukać.

Rurociągi z rur KAN-Therm Steel lub równoważne, łączone za pomocą złączy zaprasowywanych, należy wykonać zgodnie z podręcznikiem technicznym producenta.

Roboty instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez COBRTI "Instal" zeszyt nr 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych".

### **10.2. IZOLACJA TERMICZNA**

Rurociągi stalowe czarne spawane przed założeniem izolacji należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-72/H-97051 i PN-72/H-97052.

Rurociągi winny posiadać chropowatość w zakresie klasy 3-5 zgodnie z PN-73/M-04251.

Rurociągi projektowane należy zaizolować izolacją z pianki poliuretanowej o grubości (dla  $\lambda_{\text{izolacji}} = 0,035 \text{ W/(mK)}$ ):

- średnica rury dn18÷dn22 mm: grubość izolacji 20 mm;
- średnica rury dn28÷dn35 mm: grubość izolacji 30 mm;
- średnica rury dn42 mm: grubość izolacji 40 mm;
- średnica rury dn50÷dn54 mm: grubość izolacji 55 mm;
- średnica rury dn65 mm: grubość izolacji 65 mm.

### **10.3. MALOWANIE ANTYKOROZYJNE**

Wszystkie rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją – zgodnie z PN EN ISO 4618-3/2001, PN EN ISO 8502-3/2000, PN EN ISO 8503-1/1999.

Dla urządzeń, rurociągów z rur stalowych czarnych, zamocowań i konstrukcji wsporczych należy:

- oczyścić powierzchnię do trzeciego stopnia czystości według PN/H-97050;
- trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową CEKOR-R o symbolu KTM 1313 1213 531 XX produkcji Polifarb Cieszyn bez konieczności gruntowania, jak również bez konieczności nakładania warstwy nawierzchniowej, grubość jednej powłoki 30÷40 mikronów, nakładanie warstw w odstępach co 24 h.

Dla rurociągów KAN-Therm Steel nie występuje potrzeba dodatkowego zabezpieczenia ich przed korozją.

### **10.4. UWAGI**

Nastawy zaworów regulacyjnych przy rozdzielaczach ustawić ręcznie w czasie rozruchu i eksploatacji, w celu dostosowania projektowanych obiegów do aktualnych warunków hydraulicznych istniejącej instalacji c.o.

Trasy projektowanych rurociągów prowadzić po ścianie pomieszczeń dostosowując do istniejącego układu okien, istniejącego uzbrojenia i wyposażenia, w uzgodnieniu z Inwestorem.

W przypadku kolizji należy wykonać odsadzki na podejściach pod piony istniejącej instalacji c.o. w piwnicy.

## **11. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

### **11.1. ZESTAWIENIE ARMATURY**

*Zawór regulacyjny ręczny Danfoss Leno MSV-B lub równoważny:*

Dn 50 mm: 3 szt.  
Dn 32 mm: 2 szt.  
Dn 25 mm: 1 szt.

*Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną Danfoss RA-N lub równoważny:*

Dn 15 mm: 10 szt.

*Głowica termostatyczna Danfoss RA 2996 lub równoważna:*  
10 szt.

*Zawór odcinający prosty Danfoss RLV-S lub równoważny:*  
Dn 15 mm: 10 szt.

*Odpowietrznik automatyczny Spirotech Spirovent lub równoważny z zaworem odcinającym i filtrem:*  
Dn 15 mm: 11 kpl.

*Zawór kulowy odcinający gwintowany:*  
Dn 65 mm: 4 szt.  
Dn 50 mm: 1 szt.  
Dn 32 mm: 2 szt.  
Dn 25 mm: 5 szt.

*Termometr przemysłowy prosty, w oprawie stalowej, rtęciowy, o zakresie od 0 do +120°C - montaż na rozdzielaczach: 6 szt.*

*Manometr techniczny tarczowy M100 R/0-1,6/1,6/N z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym: 2 kpl.*

*Rozdzielacz z rury stalowej dn =150 mm, L = 1100 mm: 2 szt.*

## **11.2. ZESTAWIENIE RUR**

*Rury KAN-Therm Steel lub równoważne:*

φ18x1,2 mm: 55 m  
φ22x1,5 mm: 20 m  
φ28x1,5 mm: 30 m  
φ35x1,5 mm: 15 m  
φ42x1,5 mm: 10 m  
φ54x1,5 mm: 45 m

*Rury stalowe czarne łączone przez spawanie:*

Dn 15 mm: 5 m  
Dn 25 mm: 10 m  
Dn 50 mm: 5 m  
Dn 65 mm: 20 m

## **11.3. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH GRZEJNIKÓW**

*Grzejniki stalowe płytowe higieniczne PURMO H lub równoważne:*

H20-60/0,5m: 1 szt.  
H20-60/0,7m: 1 szt.  
H20-60/0,9m: 2 szt.  
H20-60/1,4m: 5 szt.  
H20-90/0,7m: 1 szt.

#### **11.4. UWAGI**

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z niniejszym opisem.

Projektowane rurociągi prowadzić w piwnicy po ścianie pomieszczeń dostosowując do istniejącego układu okien, istniejącego uzbrojenia i wyposażenia, w uzgodnieniu z Inwestorem.

W przypadku kolizji należy wykonać odsadzki na podejściach pod piony istniejącej instalacji c.o. w piwnicy.

Należy przewidzieć w trakcie wykonywania instalacji grzewczych konieczność przełożenia fragmentów istniejącej instalacji elektrycznej.

#### **12. WYNIKI OBLICZEŃ**