



Zakład Projektowo Budowlany „WOJTYNAS” SebastianWojtyna  
ul. Trzcńska 166, 96-100 Skierniewice  
tel. 725 375 543e-mail: [wojtynas@poczta.fm](mailto:wojtynas@poczta.fm)[www.wojtynas.pl](http://www.wojtynas.pl)  
NIP: 657-218-34-99 REGON: 101322062

## TOM II

Nazwa inwestycji:

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU GŁÓWNEGO ZAKŁADU PIELĘGNACYJNO-OPIEKUŃCZEGO  
W WYCZEŚNIAKU**

Adres inwestycji:

**ul. Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330 miejscowość: Puszcza Mariańska powiat: Powiat  
Żyrardowski województwo: mazowieckie**

Nazwa i adres inwestora:

**Handlowo-Uslugowa Spółdzielnia Osób Prawnych "Samopomoc Chłopska" w Warszawie  
Oddział w Wycześniaku Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy  
ul.: Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330, miejscowość: Puszcza Mariańska**

Rodzaj opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

Kategoria obiektu:

**Kategoria XI**

Branża:

**SANITARNA**

Temat opracowania:

**Instalacje sanitarne wewnętrzne: c.o. oraz zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją**

### OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisany oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r., poz. 1202) oraz z zasadami wiedzy technicznej.

Imię i nazwisko	Uprawnienia nr	Specjalność	Podpis
<b>PROJEKTOWAŁ:</b> mgr inż. Sebastian Wojtyna	SWK/0079/PWOS/11	Instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod-kan.	
<b>SPRAWDZIŁ:</b> mgr inż. Katarzyna Wawrzyniak	LOD/3553/PWBS/18	Instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod-kan.	

**Wszelkie prawa autorskie do niniejszego opracowania są zastrzeżone, kopiowanie, rozpowszechnianie i udostępnianie osobom trzecim projektu lub jego części bez zgody autorów projektu jest zabronione.**

**Data opracowania: 15.06.2020 r.**

## Spis treści

I.	INFORMACJE OGÓLNE .....	4
1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2.	PODSTAWY ORACOWANIA .....	4
3.	UWAGI .....	4
II.	CZĘŚĆ OPISOWA .....	6
1.	STAN ISTNIEJĄCY .....	6
2.	INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ Z CYRKULACJĄ.....	6
2.1.	ZABOTRZEBOWANIE NA WODĘ.....	8
2.2.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI WODNEJ .....	8
3.	INSTALACJA C.O. ....	14
3.1.	BILANS CIEPŁA .....	14
3.2.	PODSTAWOWE INFORMACJE.....	15
3.3.	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ INSTALACJI C.O. ....	16
3.4.	REGULACJA.....	17
3.5.	MONTAŻ, PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI .....	18
3.6.	UWAGI KOŃCOWE .....	19
3.7.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW INSTALACJI C.O.....	19
4.	IZOLACJE TERMICZNE RUROCIĄGÓW .....	26
5.	INSTALACJA SOLARNA.....	27
5.1.	OPIS OGÓLNY.....	27
5.2.	STEROWANIE UKŁADEM SOLARNYM .....	29
5.3.	ORUROWANIE .....	30
5.4.	ARMATURA .....	30
5.5.	ODWODNIENIE INSTALACJI SOLARNEJ.....	30
5.6.	ODPOWIETRZENIE INSTALACJI SOLARNEJ .....	30
5.7.	MOCOWANIE PRZEWODÓW .....	31
5.8.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	31
5.9.	IZOLACJA TERMICZNA.....	31
5.10.	UZIOM OTOKOWY SEKCJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH.....	32
5.11.	PŁUKANIE INSTALACJI I PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	33
5.12.	CZYNNIK SOLARNY (ZŁAD) .....	33
5.13.	ZAGADNIENIA BHP .....	34
6.	OBLICZENIA INSTALACJI SOLARNEJ .....	35
6.1.	ZAPOTRZEBOWANIE NA CWU .....	35
6.2.	ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO.....	35
6.3.	DOBÓR KOLEKTORÓW.....	35
6.4.	USYTUOWANIE KOLEKTORÓW .....	36
7.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA, PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY .....	47
8.	KOMPENSACJA WYDŁUZEŃ TERMICZNYCH.....	47
9.	PRÓBY TECHNICZNE URZĄDZEŃ I INSTALACJI .....	47
10.	ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT .....	48
11.	UWAGI KOŃCOWE .....	48

III. INFORMACJA BIOZ.....	51
IV. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.....	54

## V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr CW.01. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut przyziemia budynku „A”	Skala 1:100
Rys. nr CW.02. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut parteru budynku „A”	Skala 1:100
Rys. nr CW.03. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut piętra budynku „A”	Skala 1:100
Rys. nr CW.03. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rozwinięcie (budynek „A”)	Skala :----
Rys. nr CW.05. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut przyziemia budynku „B”	Skala 1:100
Rys. nr CW.06. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut parteru budynku „B”	Skala 1:100
Rys. nr CW.07. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut piętra budynku „B”	Skala 1:100
Rys. nr CW.08. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rozwinięcie (budynek „B”)	Skala :----
Rys. nr CW.09. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut przyziemia budynku „D”	Skala 1:100
Rys. nr CW.10. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rzut parteru budynku „D”	Skala 1:100
Rys. nr CW.11. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją – rozwinięcie (budynek „D”)	Skala :----
Rys. nr CO.01. Instalacja c.o. – rzut przyziemia budynku „A”	Skala 1:100
Rys. nr CO.02. Instalacja c.o. – rzut parteru budynku „A”	Skala 1:100
Rys. nr CO.03. Instalacja c.o. – rzut piętra budynku „A”	Skala 1:100
Rys. nr CO.04. Instalacja c.o. – rozwinięcie (budynek „A”)	Skala :----
Rys. nr CO.05. Instalacja c.o. – rzut przyziemia budynku „B”	Skala 1:100
Rys. nr CO.06. Instalacja c.o. – rzut parteru budynku „B”	Skala 1:100
Rys. nr CO.07. Instalacja c.o. – rzut piętra budynku „B”	Skala 1:100
Rys. nr CO.08. Instalacja c.o. – rozwinięcie (budynek „B”)	Skala :----
Rys. nr CO.09. Instalacja c.o. – rzut przyziemia budynku „C”	Skala 1:100
Rys. nr CO.10. Instalacja c.o. – rzut parteru budynku „C”	Skala 1:100
Rys. nr CO.11. Instalacja c.o. – rozwinięcie (budynek „C”)	Skala :----
Rys. nr CO.12. Instalacja c.o. – rzut przyziemia budynku „D”	Skala 1:100
Rys. nr CO.13. Instalacja c.o. – rzut parteru budynku „D”	Skala 1:100
Rys. nr CO.14. Instalacja c.o. – rozwinięcie (budynek „D”)	Skala :----
Rys. nr S.01. Instalacja solarna – rzut przyziemia budynku „D”	Skala 1:100
Rys. nr S.02. Instalacja solarna – rzut dachu	Skala 1:100
Rys. nr S.04. Instalacja solarna – schemat technologiczny kotłowni	Skala :----

# **I. INFORMACJE OGÓLNE**

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotowy projekt budowlano wykonawczy swym zakresem obejmuje wykonanie instalacji sanitarnych wewnętrznych: centralnego ogrzewania, zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją oraz instalacji solarnej dla inwestycji stanowiącej termomodernizację Budynku Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

Adres Inwestycji: **ul. Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330 miejscowość: Puszcza  
Mariańska powiat: Powiat Żyrardowski województwo:  
mazowieckie**

Inwestor: **Handlowo-Usługowa Spółdzielnia Osób Prawnych "Samopomoc  
Chłopska" w Warszawie Oddział w Wycześniaku Zakład  
Pielęgnacyjno-Opiekuńczy  
ul.: Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330, miejscowość: Puszcza  
Mariańska**

W skład niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Opis techniczny,
- Część rysunkowa.

Projekt nie obejmuje instalacji zimnej wody zasilającej hydranty wewnętrzne, instalacji technologicznych, zasilania elektrycznego oraz sterowania i automatyki.

## **2. PODSTAWY OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią:

- Uzgodnienia z Inwestorem oraz zalecenia przedstawicieli Inwestora,
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku,
- Plan zagospodarowania terenu
- Audyt energetyczny budynku Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy, Wycześniak 22, 96-330 Puszcza Mariańska sporządzony przez ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 141118212,
- Normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych,
- Programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych.

## **3. UWAGI**

**Zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać koniecznie uzgodnione i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta. Rozwiązania te muszą być zgodne z zasadami niniejszego projektu, warunkami pozwolenia na**

**budowę, obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami (warunkami) technicznymi i normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania.**

**Za wprowadzenie w niniejszym projekcie zmian niezgodnionych z Projektantem, nie ponosi on za nie odpowiedzialności.**

**Opis techniczny, rysunki, zestawienie materiałów oraz załączniki są integralną częścią całego projektu. Przed realizacją robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją, zarówno jej częścią rysunkową i opisową wszystkich branż oraz dokonać wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed realizacją robót skontaktować z Projektantem w celu ich wyeliminowania.**

**Wszelkie prawa autorskie do niniejszego opracowania są zastrzeżone, kopiowanie, rozpowszechnianie i udostępnianie osobom trzecim projektu lub jego części bez zgody autorów projektu jest zabronione.**

## **II. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. STAN ISTNIEJĄCY**

Zespół budynków Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku składa się z czterech połączonych ze sobą części: pawilonu 1A (budynek „A”), pawilonu 1B (budynek „B”), łącznika (budynek „C”) oraz stołówki z kotłownią (budynek „D”).

Pawilony 1A i 1B to budynki murowane, dwukondygnacyjne, niepodpiwniczone, wzniesione w układzie konstrukcyjnym poprzecznym.

Ściany podłużne z gazobetonu grubości 31 cm. Ściany szczytowe z cegły dziurawki licowane cegłą silikatową grubości 51cm.

Łącznik jest budynkiem parterowym, niepodpiwniczonym. Ściany murowane z gazobetonu grubości 31cm.

Budynek stołówki z kotłownią jest obiektem parterowym, całkowicie podpiwniczonym. Ściany murowane grubości 51 cm.

Wszystkie części przekryte stropodachami żelbetowymi, niewentylowanymi, ocieplonymi płytami wiórowo-cementowymi grubości 7 cm, pokrytymi papą.

#### **Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego – 297,37 kW

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej – 69,81 kW

#### **Charakterystyka systemu grzewczego**

Źródłem ciepła dla systemu ogrzewczego są olejowe niskotemperaturowe kotły grzewczy Vitoplex 100 SX1. Kotłownia zlokalizowana w piwnicy budynku. Grzejniki częściowo stalowe płytowe, częściowo żeliwne członowe bez zaworów termostatycznych.

#### **Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania c.w.u. jest olejowy niskotemperaturowy kocioł grzewczy Vitoplex 100 SX1 o mocy 225 kW.

Kotłownia zlokalizowana w piwnicy budynku.

### **2. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ Z CYRKULACJĄ**

Ciepła woda dla całego obiektu przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody zasilanym przez główne źródło ciepła w budynku (kocioł olejowy oraz kolektory słoneczne) zlokalizowanym w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni (budynek „D”), skąd rozprowadzana będzie kolejno do punktów poboru c.w.u. znajdujących się w całym obiekcie.

W celu uniknięcia zagniwania wody w rurach, instalacja ciepłej wody wyposażona została w przewody cyrkulacyjne c.w.u. Przewody rozprowadzające ciepłą wodę i cyrkulację z kotłowni do poszczególnych odbiorników w budynku zaprojektowano z systemu rur i złączek ze stali nierdzewnej 1.4401.

Średnice rur przedstawiono na rzutach i rozwinięciu instalacji wodnej.

Główne rurociągi rozprowadzające do poszczególnych budynków („A”, „B”, i „D”), prowadzone są kanałami instalacyjnymi znajdującymi się pod ww. budynkami (szczegóły na rysunkach).

Bezpośrednie doprowadzenie wody ciepłej oraz zimnej do zaworów czerpalnych, wylewek oraz urządzeń należy doprowadzić w bruzdach ściennych lub między płytami z gipskartonu. Podłączenie wody ciepłej i zimnej do umywalek oraz zlewozmywaków należy wykonać od dołu z zastosowaniem baterii sztorcowych lub ze ściany w przypadku baterii ściennych. W przypadku podłączania baterii stojących na wodzie zimnej oraz ciepłej wody przed bateriami umywalkowymi oraz zlewozmywakowymi należy zastosować zawory kulowe ćwierć obrotowe.

Na każdym odgałęzieniu instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej do poszczególnych budynków dodatkowo uzbrojona będzie w cyrkulacyjny ogranicznik temperatury cyrkulacji oraz zawór równoważący. Obieg cyrkulacyjny wymuszony będzie przez pracę pompy cyrkulacyjnej zamontowanej w pomieszczeniu kotłowni.

Kompensacje wydłużeń stanowiąc będą naturalne załamania trasy.

Po zmontowaniu instalację wodociągową należy wypłukać i poddać próbie szczelności ciśnieniem 10 bar. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalację ciepłej wody należy poddać próbie na gorąco, pod ciśnieniem roboczym. Próby należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi i Odbioru Instalacji Wodociągowych, lipiec 2003 r., wydawnictwo COBRTI INSTAL.

W przypadku przejścia przewodów przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego, należy wykonać przejścia systemowe – masy lub opaski ognioochronne w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Przed podłączeniem zamontowanej instalacji do sieci należy poddać ją w całości próbie ciśnieniowej na szczelność. Następnie sprawdzoną instalację poddać płukaniu wodą, aż do uzyskania pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3,5 krotną objętość płukanego odcinka. Całość należy poddać dezynfekcji.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia.

**Istniejąca instalacja zimnej wody zasilająca obecnie wszystkie punkty czerpalne w budynku oraz hydranty wewnętrzne zostanie przekształcona w instalację zimnej wody zasilającą tylko hydranty wewnętrzne (instalację p.poż.). Wszystkie odejścia do punktów czerpalnych z istniejącej instalacji w budynku należy zdemontować i zaślepić. Zaprojektowano odrębną instalacją dc. socjalno-bytowych zasilających punkty czerpalne w budynku.**

**Na odejściu instalacji wody do celów socjalno-bytowych budynku projektuje się zawór priorytetu, w celu kontroli ciśnienia na wlocie do instalacji. (Szczegóły dotyczące typu zaworu priorytetu zawarto w części rysunkowej opracowania).**

Na odgałęzieniu od instalacji wodociągowej zasilającej hydranty wewnętrzne zamontować zawór antyskażeniowy typu BA.

## 2.1. ZABOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Obliczenia wykonano w oparciu o standard podstawowego wyposażenia w urządzenia techniczno-sanitarne. Procedura obliczeniowa wg PN-92/B-01706.

### Zapotrzebowanie na wodę

Lp.	Przybory	$q_n(dm^3/s)$	Ilość	Suma
1.	Bateria czerpalna dla umywalki/zlewozmywaka	0,14	117	16,38
2.	Płuczka zbiornikowa	0,13	99	12,87
3.	Bateria natryskowa	0,30	14	4,20
4.	Zawór czerpalny	0,30	8	2,40
		$\sum q_n(dm^3/s)$		<b>35,85</b>

Uwaga: przy określaniu przepływu obliczeniowego wody użytkowej pominięto wodę do uzupełniania wody w instalacji grzewczej.

$$q = 0,25 * (35,85)^{0,65} + 1,25 = 3,81 \text{ } dm^3/s = 13,72 \text{ } m^3/h$$

## 2.2. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW INSTALACJI WODNEJ

Zestawienie podstawowych elementów instalacji wodnej w budynku "A"

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
<b>Rury – ze stali nierdzewnej 1.4404</b>			
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	15 x 1,0	375	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	18 x 1,0	49	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	22 x 1,2	23	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	28 x 1,2	35	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	35 x 1,5	71	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	42 x 1,5	53	m
<b>Kształtki – ze stali nierdzewnej 1.4404</b>			
Kolano 90° press	15	14	szt.
Kolano 90° press	18	1	szt.
Kolano 90° press	22	1	szt.
Kolano 90° press	35	8	szt.
Kolano 90° press	42	6	szt.
Łuk 90°	15	120	szt.
Łuk 90°	18	3	szt.
Łuk 90°	28	6	szt.
Mufa press x press	15	58	szt.
Mufa press x press	18	17	szt.



Mufa press x press	22	3	szt.
Mufa press x press	28	3	szt.
Mufa press x press	35	17	szt.
Mufa press x press	42	17	szt.
Red. nyplowa press	18 – 15	43	szt.
Red. nyplowa press	22 – 15	1	szt.
Red. nyplowa press	22 – 18	13	szt.
Red. nyplowa press	28 – 22	2	szt.
Red. nyplowa press	35 – 28	2	szt.
Red. nyplowa press	42 – 35	1	szt.
Trójnik press	15 – 15 – 15	68	szt.
Trójnik press	18 – 18 – 18	16	szt.
Trójnik red. press	18 – 15 – 18	26	szt.
Trójnik red. press	22 – 15 – 22	3	szt.
Trójnik red. press	22 – 18 – 22	11	szt.
Trójnik red. press	28 – 15 – 28	6	szt.
Trójnik red. press	28 – 18 – 28	2	szt.
Trójnik red. press	28 – 22 – 28	2	szt.
Trójnik red. press	35 – 15 – 35	3	szt.
Trójnik red. press	35 – 18 – 35	1	szt.
Trójnik red. press	35 – 22 – 35	6	szt.
Trójnik red. press	42 – 22 – 42	4	szt.
Złączka z GW press	15 - ½”w	88	szt.
Złączka z GZ press	35 - 1¼”z	2	szt.
Złączka z GZ press	42 - 1½”z	2	szt.
Płytki montaż. bat. – tworzywowa	Pojed.	43	szt.
Płytki montaż. podejść do bat.	Podw. (50-150)	9	szt.
Podejście do baterii z pierścieniem zaprasowywanym, z korkiem	16 – ½”w LBP	61	szt.
Złączka przejściowa press x press steel	16 – 15 LBP	61	szt.
<b>Kształtki – złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
Złączka w/z calowa redukcyjna	½”z – ¾”w	1	szt.
<b>Zestawienie izolacji standardowych</b>			
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	6 mm	134	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	25 mm	242	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	45	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	5	m

Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	14	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	10	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	6 mm	13	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	22	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	19	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	53	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	53	m

### **Zestawienie podstawowych elementów instalacji wodnej w budynku "B"**

<b>Produkt</b>	<b>Wielkość</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jednostka</b>
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
<b>Rury – ze stali nierdzewnej 1.4404</b>			
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	15 x 1,0	460	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	18 x 1,0	61	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	22 x 1,2	21	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	28 x 1,2	40	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	35 x 1,5	51	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	42 x 1,5	39	m
<b>Kształtki – ze stali nierdzewnej 1.4404</b>			
Kolano 90° press	15	8	szt.
Kolano 90° press	35	6	szt.
Kolano 90° press	42	5	szt.
Kolano z GZ press	15 - 1/2"z	1	szt.
Kolano z GZ press	35 - 1/4"z	1	szt.
Kolano z GZ press	42 - 1/4"z	1	szt.
Łuk 90°	15	152	szt.
Łuk 90°	18	2	szt.
Łuk 90°	22	2	szt.
Łuk 90°	28	5	szt.
Mufa press x press	15	54	szt.
Mufa press x press	18	17	szt.
Mufa press x press	28	3	szt.
Mufa press x press	35	4	szt.
Mufa press x press	42	7	szt.
Podcięcie pod bat. Krótkie	15 - 1/2"w	141	szt.

Red. nypłowa press	18 – 15	54	szt.
Red. nypłowa press	22 – 15	2	szt.
Red. nypłowa press	22 – 18	14	szt.
Red. nypłowa press	28 – 15	1	szt.
Red. nypłowa press	28 – 22	2	szt.
Red. nypłowa press	35 – 18	2	szt.
Red. nypłowa press	35 – 22	1	szt.
Red. nypłowa press	35 – 28	2	szt.
Red. nypłowa press	42 – 15	1	szt.
Red. nypłowa press	42 – 18	1	szt.
Red. nypłowa press	42 – 22	1	szt.
Red. nypłowa press	42 – 35	1	szt.
Trójnik press	15 – 15 – 15	78	szt.
Trójnik press	18 – 18 – 18	25	szt.
Trójnik press	22 – 22 – 22	1	szt.
Trójnik press	28 – 28 – 28	1	szt.
Trójnik press	35 – 35 – 35	4	szt.
Trójnik press	42 – 42 – 42	3	szt.
Trójnik red. press	18 – 15 – 18	32	szt.
Trójnik red. press	22 – 15 – 22	3	szt.
Trójnik red. press	22 – 18 – 22	10	szt.
Trójnik red. press	28 – 15 – 28	9	szt.
Trójnik red. press	28 – 18 – 28	3	szt.
Trójnik red. press	28 – 22 – 28	1	szt.
Trójnik red. press	35 – 15 – 35	4	szt.
Trójnik red. press	35 – 22 – 35	5	szt.
Trójnik red. press	42 – 22 – 42	5	szt.
Złączka z GW press	15 - ½”w	43	szt.
Złączka z GZ press	15 - ½”z	4	szt.
Złączka z GZ press	35 - 1¼”z	1	szt.
Złączka z GZ press	42 - 1½”z	1	szt.
<b>Zestawienie izolacji standardowych</b>			
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	6 mm	179	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	25 mm	281	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	55	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	7	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	13	m

Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	8	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	6 mm	14	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	27	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	19	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	33	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	39	m

### **Zestawienie podstawowych elementów instalacji wodnej w budynku "D"**

<b>Produkt</b>	<b>Wielkość</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jednostka</b>
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
<b>Rury – ze stali nierdzewnej 1.4404</b>			
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	15 x 1,0	135	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	18 x 1,0	25	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	22 x 1,2	19	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	28 x 1,2	14	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	35 x 1,5	14	m
Rura ze stali nierdzewnej 1.4404	42 x 1,5	13	m
<b>Kształtki – ze stali nierdzewnej 1.4404</b>			
Kolano 90° press	15	4	szt.
Kolano 90° press	18	1	szt.
Kolano 90° press	35	3	szt.
Kolano 90° press	42	3	szt.
Łuk 90°	15	28	szt.
Łuk 90°	18	2	szt.
Mufa press x press	15	10	szt.
Mufa press x press	18	2	szt.
Mufa press x press	22	4	szt.
Mufa press x press	35	2	szt.
Podejście pod bat. Krótkie	15 - 1/2" w	28	szt.
Red. nyplowa press	15 – 12	1	szt.
Red. nyplowa press	18 – 15	8	szt.
Red. nyplowa press	22 – 18	1	szt.
Red. nyplowa press	28 – 22	1	szt.
Red. nyplowa press	35 – 15	2	szt.
Red. nyplowa press	35 – 22	1	szt.
Red. nyplowa press	42 – 28	1	szt.

Trójnik press	15 – 15 – 15	22	szt.
Trójnik press	18 – 18 – 18	1	szt.
Trójnik press	35 – 35 – 35	2	szt.
Trójnik press	42 – 42 – 42	2	szt.
Trójnik red. press	18 – 15 – 18	7	szt.
Trójnik red. press	22 – 15 – 22	3	szt.
Trójnik red. press	28 – 15 – 28	1	szt.
Trójnik red. press	28 – 18 – 28	3	szt.
Trójnik red. press	35 – 15 – 35	2	szt.
Trójnik red. press	42 – 35 – 42	1	szt.
Trójnik z GW press	18 - ¾”w – 18	1	szt.
Tuleja kołnierzowa press	18 - 1¼”w	2	szt.
Złączka z GW press	12 - ⅜”w	1	szt.
Złączka z GW press	15 - ½”w	10	szt.
Złączka z GW press	18 - ½”w	3	szt.
Złączka z GW press	35 – 1”w	1	szt.
Złączka z GZ press	15 - ½”z	8	szt.
Złączka z GZ press	22 - ¾”z	1	szt.
Złączka z GZ press	42 - 1¼”z	2	szt.
<b>Kształtki – złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
Mufa calowa redukcyjna	1”w - ½”w	1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½”z - ½”z	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	½”z - ⅜”w	6	szt.
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN20	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN25	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN32	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN40	2	szt.
Cyrkulacyjny ogranicznik temperatury	DN15	3	szt.
Zawór regulacyjny	DN15	3	szt.
<b>Zestawienie izolacji standardowych</b>			
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	6 mm	47	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	25 mm	89	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	16	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	9	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	5	m
Otulina PU, $\lambda(20^\circ)=0,036\text{W/mK}$ o średnicy	25 mm	14	m

wewn. 22 mm			
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	6 mm	14	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	1	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	13	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	13	m

### 3. INSTALACJA C.O.

#### 3.1. BILANS CIEPŁA

W projekcie budowlanym przeliczono zapotrzebowanie ciepła i zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dla III strefy klimatycznej przy  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ . Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych pomieszczeń wykonano zgodnie z normą PN-94/B-03406, przyjmując temperatury wewnątrz pomieszczeń wg normy PN-82/B-02402.

Obliczeń zapotrzebowania ciepła na cele c.o. dokonano w oparciu o projekt architektoniczno - konstrukcyjny przy pomocy programu Instal OZC 4.13. Obliczenia hydrauliczne dla przyjętego systemu oraz sposobu prowadzenia przewodów wykonano przy użyciu programu Instal-therm HCR 4.13.

Przyjęto następujące współczynniki przenikania ciepła  $U$  dla przegród budowlanych (zgodnie z audytem energetycznym budynku).

Typ przegrody	Wsp. przenikania ciepła $U$ [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
Podłoga na gruncie	0.691
Ściany zewnętrzne stołówki z zapleczem	0.195
Ściana zewnętrzna piwnicy	0.195
Podłoga zagłębiona	0.875
Stropodachy	0.144
Ściana podziemia przylegająca do gruntu	0.196
Ściany zewnętrzne łącznika	0.172
Ściany szczytowe pawilonów	0.195
Ściany podłużne pawilonów	0.172
Drzwi zewnętrzne	1.300
Okna	0.900

### 3.2. PODSTAWOWE INFORMACJE

Obiekt będzie wyposażony w instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego. Zaprojektowano instalację c.o. wodną dwururową, pompową z rozdziałem dolnym pracującą w układzie zamkniętym zabezpieczonym naczyniem przeponowym. Parametry czynnika grzejnego instalacji c.o. 70/50 °C.

#### **Podstawowe parametry projektowanej instalacji c.o. w budynku „A”:**

Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	37 592 W
Parametry pracy instalacji wodnej:	
Temperatura zasilania	70,0°C
Temperatura powrotu	50,0°C
Czynnik	woda
Przepływ w źródle	1187,6 kg/h
Ciśnienie dyspozycyjne	17,6 kPa
Pojemność wodna wraz z odbiornikami	457,1 dm <sup>3</sup>

#### **Podstawowe parametry projektowanej instalacji c.o. w budynku „B”:**

Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	46 251 W
Parametry pracy instalacji wodnej:	
Temperatura zasilania	70,0°C
Temperatura powrotu	50,0°C
Czynnik	woda
Przepływ w źródle	1428,3 kg/h
Ciśnienie dyspozycyjne	20 kPa
Pojemność wodna wraz z odbiornikami	506 dm <sup>3</sup>

#### **Podstawowe parametry projektowanej instalacji c.o. w budynku „C”:**

Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	10 183 W
Parametry pracy instalacji wodnej:	
Temperatura zasilania	70,0°C
Temperatura powrotu	50,0°C
Czynnik	woda
Przepływ w źródle	301,1 kg/h
Ciśnienie dyspozycyjne	10 kPa
Pojemność wodna wraz z odbiornikami	100 dm <sup>3</sup>

#### **Podstawowe parametry projektowanej instalacji c.o. w budynku „D”:**

Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	7 345 W + 13 551 W = 20 896 W
Parametry pracy instalacji wodnej:	
Temperatura zasilania	70,0°C
Temperatura powrotu	50,0°C
Czynnik	woda
Przepływ w źródle (obieg jadalni)	232,3 kg/h

Ciśnienie dyspozycyjne (obieg jadalni)	25 kPa
Przepływ w źródle (obieg kuchni i piwnicy)	441 kg/h
Ciśnienie dyspozycyjne (obieg kuchni i piwnicy)	25 kPa

Pojemność wodna wraz z odbiornikami 1310,8 dm<sup>3</sup>

**Łączna wymagana moc cieplna dla całego budynku:**

**$\Sigma = 114\,922\text{ W}$**

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. będzie istniejąca kotłownia olejowa.

### **3.3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ INSTALACJI C.O.**

Instalację c.o. prowadzoną w kanałach instalacyjnych pod budynkami, po wierzchu ścian, pod stropami i nad posadzką należy wykonać z rur i złączek ze stali węglowej ocynkowanej na zewnątrz.

Na instalacji zastosować kompensacje wydłużeń termicznych oraz punkty stałe zgodnie w wytycznymi producenta rur. W przypadku dużych odcinków pionowych i poziomych można zastosować kompensatory mieszkowe. Na każdym obiegu zaprojektowano montaż zaworów podpionowych:

- zasilanie: zawór równoważący – z króćcami pomiarowymi,
- powrót: regulator różnicy ciśnienia.

**Projektowane obiegi c.o. należy wpiąć do rozdzielacza jako obiegi samodzielne.**

**Wymienić należy istniejącą izolację na rozdzielaczach i rurach dobiegowych na izolację spełniającą wymagania WT, pompę obiegową oraz zawory odcinające na poszczególnych odejściach.**

#### **Grzejniki**

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe – boczozasilane oraz kompaktowe ocynkowane. Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostatyczne z głowicą termostatyczną w wykonaniu prostym lub kątowym oraz powrotne w wykonaniu prostym lub kątowym.

Gałązki grzejnikowe powinny mieć spadek min 0,2%:

- zasilające w kierunku grzejnika
- powrotne w kierunku pionu.

Gałązki grzejnikowe należy wykonać z rur o średnicy dn15.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą zaworów odpowietrzających przy grzejnikach oraz w najwyższych punktach instalacji. W pomieszczeniach wilgotnych: tj. kuchni, łazienek i wc zastosować należy grzejniki ocynkowane odporne na korozję.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych, a przechodząc przez ściany oddzielenia pożarowego dodatkowo dostosować przejście do



odporności ogniowej przegrody. Tuleja powinna wystawać min. 2 cm po każdej stronie przegrody.

Instalację po wykonaniu należy poddać próbie szczelności na zimno i na ciepło oraz dokładnie przepłukać.

W najwyższych punktach instalacji rozdzielczej zamontować separatory powietrza z odpowietrznikami automatycznymi z zaworem odcinającym. W najniższych punktach wykonać odwodnienia rurami stalowymi DN20 zakończonymi zaworami odcinającym ze złączką do węża zabezpieczone przed przypadkowym otwarciem. Instalację należy tak wykonać aby można było spuścić wodę z obiegu w pomieszczeniu rozdzielaczy.

Odwodnienie grzejników i gałęzi grzejnikowych poprzez zamontowanie zaworu powrotnego na każdym grzejniku z możliwością odwodnienia lub montaż trójnika odwadniającego w najniższym punkcie instalacji z korkiem stalowym (wariant uzgodnić z inwestorem).

Opróżnianie zładu przewidziano przy odbiornikach (grzejniki) oraz w najniższych punktach instalacji tzn. poprzez podpionowe zawory regulacyjno – pomiarowe z funkcją napełniania opróżniania instalacji.

Maksymalny odstęp między podporami zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6 Cobot Instal, maksymalny odstęp między podporami przesuwными przewodów stalowych zgodny z tablicą 6 „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6.

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany pionowo <sup>1)</sup>	Przewód montowany inaczej
	[mm]	[m]	[m]
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję <sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację	DN10 do	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,9	4,5

### 3.4. REGULACJA

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania w projekcie polega na dostosowaniu mocy grzejników do potrzeb cieplnych pomieszczeń, przy założeniu utrzymywania na żądanym poziomie temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach. W projekcie wykonano regulację wstępną i eksploatacyjną.

#### **Regulacja hydrauliczna instalacji c.o. (wstępna-ilościowa)**

Regulacja wstępna w projekcie polega na prawidłowym doborze średnic, przewodów i nastaw stałych na zaworach regulacyjnych.

W projekcie wykonano regulację hydrauliczną zaworami powrotnymi przygrzejnikowymi (wartość nastaw podano na rysunkach przy odbiornikach ciepła).

Nastawy zaworów należy dokonać po wypłukaniu instalacji.

### **Regulacja eksploatacyjna**

Regulacja eksploatacyjna polega na dostosowaniu chwilowej mocy cieplnej urządzenia do zmiennych potrzeb ciepłych ogrzewanego budynku w sposób ciągły przy utrzymaniu wymaganych warunków komfortu cieplnego i realizacji programu dostarczania energii cieplnej do obiektu wg indywidualnych uzgodnień. W projekcie dokonano regulacji eksploatacyjnej miejscowej i centralnej.

#### **- regulacja miejscowa**

polega na regulacji przygrzejnikowymi zaworami termostatycznymi (przy pomocy głowic termostatycznych). Głowice termostatyczne muszą być w wykonaniu z blokadą nastawy temperatury na 16°C i 20°C.

Sterowanie pracą nagrzewnic wodnych za pomocą sterowników dedykowanych producenta.

#### **- regulacja centralna**

Regulacja centralna dokonywana jest w regulatorze źródła ciepła z modułem pogodowym i prowadzona wg temperatury zewnętrznej uzależniając temperaturę zasilania od temperatury zewnętrznej.

## **3.5. MONTAŻ, PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI**

Po zmontowaniu instalacji, a przed nałożeniem izolacji termicznej, instalację należy poddać płukaniu, próbie ciśnieniowej, a następnie regulacji hydraulicznej poprzez ustawienie właściwych nastaw wstępnych na zaworach równoważących, podpionowych i grzejnikowych. Wodzie instalacyjnej należy zapewnić odpowiednią jakość poprzez zastosowanie inhibitorów korozji. Jakość wody winna być zgodna z normą PN-93/C-04607.

Roboty, próby i odbiór instalacji grzewczej należy wykonać zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6, CobrtiInstal, Warszawa maj 2003 r.

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- w czasie wykonywania próby szczelności połączonej z płukaniem instalacji wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia,

- instalację c.o. z zaworami termostatycznymi należy nawadniać wodą uzdatnioną zgodnie z PN-85/C-0460,

- po wykonaniu instalacji należy wykonać badania szczelności na zimno i nagorąco,

- przed badaniem szczelności należy dokładnie odpowietrzyć instalację,

Próbę instalacji grzewczej wykonujemy wg „Warunki techniczne wykonania odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6, CobrtiInstal, Warszawa maj 2003 r.

$$P_{\text{prób}} = p_{\text{rob}} + 2 = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ MPa}$$

Z próby wyłączamy naczynia przeponowe, zawory bezpieczeństwa.

Próbę szczelności wykonujemy przed zabezpieczeniem od korozji i przed zaizolowaniem

instalacji.

Po przeprowadzeniu i uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań za ubezpieczeń instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej należy przeprowadzić badanie szczelności na gorąco wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6, CobrtiInstal, Warszawa, maj 2003.

### **3.6. UWAGI KOŃCOWE**

- roboty należy prowadzić zgodnie przepisami p. poż. i BHP.,
  - urządzenia elektryczne muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem prądowym,
  - zamocowanie przewodów do elementów konstrukcyjnych należy wykonać z materiałów niepalnych,
  - przejścia rurociągów przez ściany pożarowe należy prowadzić w tulejach ochronnych i zabezpieczyć przeciwpożarowo dostosowując przejście do odporności ogniowej przegród,
  - instalację grzewczą oraz metalowe grzejniki i armaturę należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi,
  - wszystkie zastosowane materiały muszą być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia (zgodnie z § 135 „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r.) z późniejszymi zmianami,
  - w przypadku zmian w prowadzeniu przewodów należy zapewnić odpowietrzenie w najwyższych punktach instalacji oraz odwodnienie w najniższych punktach instalacji,
  - całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6, CobrtiInstal, Warszawa maj 2003 r., „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, cz. II” oraz Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r. z późniejszymi zmianami),
  - wszystkie podwieszenia i podparcia przewodów instalacji grzewczych oraz urządzeń wykonawca wykona wg swojego projektu z uwzględnieniem lokalnych warunków montażowych w porozumieniu z architektem.
- Wykonawca ma obowiązek sporządzić konieczne rysunki warsztatowe na podstawie własnej inwentaryzacji i własnych pomiarów. Projekt instalacji c.o. jest opracowaniem wykonawczo - montażowym i zawiera specyfikacje urządzeń oraz materiałów.

Wszystkie wbudowane wyroby budowlane muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i posiadać wszelkie aktualne dokumenty stwierdzające o dopuszczeniu w instalacjach grzewczych.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).

### **3.7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW INSTALACJI C.O.**

**Zestawienie podstawowych elementów instalacji c.o. w budynku "A"**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Rury – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	15 x 1,2	295	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	18 x 1,2	48	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	22 x 1,5	86	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	28 x 1,5	37	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	35 x 1,5	62	m
<b>Kształtki – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Kolano 90°	15 – 15	94	szt.
Kolano 90°	22 – 22	12	szt.
Kolano 90°	28 – 28	2	szt.
Kolano 90°	35 – 35	2	szt.
Mufa	18 – 18	4	szt.
Mufa	22 – 22	4	szt.
Mufa	28 – 28	2	szt.
Mufa	35 – 35	8	szt.
Śrubunek przejściowy z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	108	szt.
Trójnik	15 – 15 – 15	86	szt.
Trójnik	28 – 28 – 28	4	szt.
Trójnik	35 – 35 – 35	2	szt.
Trójnik redukcyjny	18 – 15 – 18	8	szt.
Trójnik redukcyjny	22 – 15 – 22	10	szt.
Trójnik redukcyjny	22 – 18 – 22	4	szt.
Trójnik redukcyjny	28 – 15 – 28	2	szt.
Trójnik redukcyjny	28 – 22 – 28	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	15 - ½”w	8	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	35 - ¼”w	1	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	26	szt.
Złączka redukcyjna	18 – 15	4	szt.
Złączka redukcyjna	22 – 15	4	szt.
Złączka redukcyjna	28 – 15	6	szt.
Złączka redukcyjna	35 – 22	2	szt.
Złączka redukcyjna	35 – 28	2	szt.
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór odcinający prosty powrotny	DN15	60	szt.
Zawór termostatyczny z nastawą wstępną	DN15	60	szt.

Głowica termostatyczna				60	szt.
Zestawienie izolacji					
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 15 mm		20 mm		295	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 18 mm		20 mm		48	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 22 mm		20 mm		86	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 28 mm		30 mm		37	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 35 mm		30 mm		62	m
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki bocznozasilane					
22K/600	600	400	105	3	szt.
22K/600	600	600	105	17	szt.
22K/600	600	720	105	15	szt.
22K/600	600	800	105	3	szt.
22K/600	600	920	105	2	szt.
22K/600	600	1000	105	1	szt.
22K/500	500	520	105	1	szt.
22K/900	900	1120	105	1	szt.
33K/600	600	1120	166	1	szt.
Grzejniki łazienkowe					
C_STD_1100	1130	400	64	1	szt.
C_STD_1100	1130	600	64	1	szt.
C_STD_1100	1130	750	64	1	szt.
C_STD_1100	1130	900	64	1	szt.
C_STD_1500	1470	890	64	1	szt.
C_STD_1800	1760	900	64	1	szt.

#### **Zestawienie podstawowych elementów instalacji c.o. w budynku "B"**

<b>Produkt</b>	<b>Wielkość</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jednostka</b>
<b>Rury – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	15 x 1,2	317	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	18 x 1,2	56	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	22 x 1,5	82	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	28 x 1,5	85	m

zewnątrz			
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	35 x 1,5	2	m
<b>Kształtki – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Kolano 90°	15 – 15	88	szt.
Kolano 90°	18 – 18	2	szt.
Kolano 90°	22 – 22	12	szt.
Kolano 90°	28 – 28	10	szt.
Kolano 90° z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	1	szt.
Mufa	15 – 15	2	szt.
Mufa	22 – 22	4	szt.
Mufa	28 – 28	2	szt.
Śrubunek przejściowy z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	128	szt.
Trójnik	15 – 15 – 15	96	szt.
Trójnik	22 – 22 – 22	2	szt.
Trójnik	28 – 28 – 28	4	szt.
Trójnik redukcyjny	18 – 15 – 18	10	szt.
Trójnik redukcyjny	22 – 15 – 22	8	szt.
Trójnik redukcyjny	22 – 18 – 22	2	szt.
Trójnik redukcyjny	28 – 15 – 28	10	szt.
Trójnik redukcyjny	35 – 28 – 35	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	15 - ½”w	42	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	35 - ¼”w	1	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	49	szt.
Złączka redukcyjna	18 – 15	6	szt.
Złączka redukcyjna	22 – 15	4	szt.
Złączka redukcyjna	22 – 18	2	szt.
Złączka redukcyjna	28 – 15	2	szt.
Złączka redukcyjna	28 – 18	2	szt.
Złączka redukcyjna	28 – 22	4	szt.
Złączka redukcyjna	35 – 28	2	szt.
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór odcinający prosty powrotny	DN15	68	szt.
Zawór termostatyczny z nastawą wstępną	DN15	68	szt.
Głowica termostatyczna		68	szt.
<b>Zestawienie izolacji</b>			
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035$ W/mK o średnicy wewn, 15 mm	20 mm	317	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035$ W/mK o średnicy wewn, 18 mm	20 mm	56	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035$ W/mK o średnicy	20 mm	82	m

wewn, 22 mm					
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 28 mm	30 mm	85	m		
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 35 mm	30 mm	2	m		
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Grzejniki bocznozasilane</b>					
22K/600	600	400	105	3	szt.
22K/600	600	520	105	2	szt.
22K/600	600	600	105	31	szt.
22K/600	600	720	105	16	szt.
22K/600	600	800	105	4	szt.
22K/600	600	920	105	4	szt.
22K/600	600	1000	105	1	szt.
22K/900	600	1600	105	2	szt.
33K/900	900	1200	166	1	szt.
<b>Grzejniki łazienkowe</b>					
C_STD_1100	1130	900	64	1	szt.
C_STD_1100	1470	600	64	1	szt.
C_STD_1100	1470	890	64	1	szt.
C_STD_1100	1760	900	64	1	szt.

### Zestawienie podstawowych elementów instalacji c.o. w budynku "C"

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Rury – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	15 x 1,2	105	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	18 x 1,2	21	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	22 x 1,5	22	m
<b>Kształtki – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Kolano 90°	15 – 15	29	szt.
Kolano 90°	22 – 22	2	szt.
Mufa	15 – 15	8	szt.
Mufa	18 – 18	2	szt.
Mufa	22 – 22	1	szt.
Śrubunek przejściowy z gwintem zewnętrznym	15 - ½"z	16	szt.
Trójnik	15 – 15 – 15	6	szt.
Trójnik redukcyjny	18 – 15 – 18	6	szt.

Trójnik redukcyjny	22 – 15 – 22	2	szt.		
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	15 - ½”w	5	szt.		
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	22 - ¾”w	1	szt.		
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	5	szt.		
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	22 - ¾”z	1	szt.		
Złączka redukcyjna	18 – 15	2	szt.		
Złączka redukcyjna	22 – 18	2	szt.		
Zestawienie zaworów i armatury					
Zawór odcinający prosty powrotny	DN15	8	szt.		
Zawór termostatyczny z nastawą wstępną	DN15	8	szt.		
Głowica termostatyczna		8	szt.		
Zestawienie izolacji					
Otulina PU, λ(40°C)=0,035 W/mK o średnicy wewn, 15 mm	20 mm	105	m		
Otulina PU, λ(40°C)=0,035 W/mK o średnicy wewn, 18 mm	20 mm	21	m		
Otulina PU, λ(40°C)=0,035 W/mK o średnicy wewn, 22 mm	20 mm	22	m		
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki bocznozasilane					
22K/300	300	2000	105	2	szt.
22K/300	300	2200	105	3	szt.
22K/500	500	1600	105	3	szt.

#### **Zestawienie podstawowych elementów instalacji c.o. w budynku ”D”**

<b>Produkt</b>	<b>Wielkość</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jednostka</b>
<b>Rury – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	15 x 1,2	177	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	18 x 1,2	96	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	22 x 1,5	36	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	35 x 1,5	33	m
Rura ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz	54 x 1,5	8	m
<b>Kształtki – ze stali węglowej ocynkowana na zewnątrz</b>			
Kolano 90°	15 – 15	47	szt.
Kolano 90°	18 – 18	6	szt.
Kolano 90°	22 – 22	11	szt.



Kolano 90°	35 – 35	8	szt.
Kolano 90°	54 – 54	5	szt.
Mufa	15 – 15	6	szt.
Mufa	28 – 28	4	szt.
Śrubunek przejściowy z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	32	szt.
Trójnik	15 – 15 – 15	16	szt.
Trójnik	18 – 18 – 18	4	szt.
Trójnik redukcyjny	18 – 15 – 18	14	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	15 - ½”w	10	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	18 - ½”w	1	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	18 - ¾”w	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	22 - ¾”w	8	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	35 – 1”w	4	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	35 - 1¼”w	4	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	15 - ½”z	16	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	18 - ½”z	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	22 - ½”z	4	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	22 - ¾”z	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	35 – 1”z	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	35 - 1¼”z	4	szt.
Złączka redukcyjna	18 – 15	8	szt.
Złączka redukcyjna	22 – 18	2	szt.
Złączka redukcyjna	54 – 22	2	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
Mufa calowa redukcyjna	1½”w - 1¼”w	2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1”z - ¾”z	4	szt.
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór odcinający prosty powrotny	DN15	19	szt.
Zawór termostatyczny z nastawą wstępną	DN15	19	szt.
Głowica termostatyczna		19	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	DN15	3	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	DN25	1	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	DN32	1	szt.
Zawór równowący z króćcami pomiarowymi	DN15LF	1	szt.
Zawór równowący z króćcami pomiarowymi	DN15	2	szt.
Zawór równowący z króćcami pomiarowymi	DN25	1	szt.
Zawór równowący z króćcami pomiarowymi	DN32	1	szt.
<b>Zestawienie izolacji</b>			

Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 15 mm	20 mm	177	m		
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 18 mm	20 mm	96	m		
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 22 mm	20 mm	36	m		
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 35 mm	30 mm	33	m		
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn, 54 mm	60 mm	8	m		
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki bocznozasilane					
22K/500	500	400	105	2	szt.
22K/600	600	720	105	1	szt.
22K/600	600	920	105	1	szt.
22K/600	600	1120	105	3	szt.
22K/600	600	2000	105	1	szt.
22K/600	600	2200	105	2	szt.
22K/900	900	400	105	1	szt.
22K/900	900	600	105	1	szt.
22K/900	900	720	105	1	szt.
22K/900	900	920	105	1	szt.
22K/900	900	1320	105	1	szt.
22K/900	900	1400	105	1	szt.
Grzejniki łazienkowe					
C_STD_1500	1470	400	64	2	szt.
C_STD_1500	1470	500	64	1	szt.

#### 4. IZOLACJE TERMICZNE RUROCIĄGÓW

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z Załącznikiem Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002, Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w projektowanych instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^1$ )
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm

2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
<b>Uwaga:</b> <sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

### **UWAGA:**

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Izolacja musi spełniać wymogi dotyczące klasy reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-1+A1:2010. Zgodnie z powyższą normą przewody i izolacje muszą być wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0.

## **5. INSTALACJA SOLARNA**

### **5.1. OPIS OGÓLNY**

Przed termomodernizacją budynek zasiany był w ciepło do celów c.w.u. z kotłowni lokalnej (kotły olejowe). Projektuje się wytwarzanie c.w.u. wspomagane poprzez instalację solarną. Na dachu budynku zaprojektowano 32 sztuki kolektorów solarnych, płaskich które muszą spełniać następujące parametry:

<b>L.p.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
<b>1</b>	Typ kolektora słonecznego	Kolektor płaski z szybą hartowaną o grubości min. 4 mm
<b>2</b>	Materiał obudowy kolektora	aluminium
<b>3</b>	Wielkość - wymagana powierzchnia czynna absorbera pojedynczego kolektora	min 4,7 m <sup>2</sup>
<b>4</b>	Materiał absorbera	- płyta miedziana z powłoką selektywną
<b>5</b>	Konstrukcja rur absorbera	- wykonany z absorberem meandrycznym, rurą meandryczną o średnicy min. 9 mm (umożliwiająca montaż do 50 m <sup>2</sup> w jednym polu kolektorów)

6	Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów	- wykonane z materiału odpornego na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających
7	Parametry absorbera	- min. współczynnik absorpcji nie mniejszy niż 0,95 - maks współczynnik emisji nie większy niż 0,05
8	Płyn solarny (nośnik ciepła)	- nie palny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody maksimum do 60 %
9	Połączenie baterii kolektorów ze sobą	- w jednym zestawie do 10 sztuk kolektorów przy podłączeniu jednostronnym pola kolektorów
10	Sprawność optyczna	- powyżej 82%
11	Współczynniki $a_1$ i $a_2$ w odniesieniu do powierzchni apertury	- $a_1$ nie większy niż 3,3 - $a_2$ nie większy niż 0,03
12	<i>Moc użyteczna kolektora odniesiona do powierzchni czynnej przy natężeniu promieniowania 1000 W/m<sup>2</sup> oraz różnicy temperatur (<math>T_m - T_a</math>):</i>	$T_m - T_a = 0K$ : min 821 W/m <sup>2</sup> $T_m - T_a = 10K$ : min 786 W/m <sup>2</sup> $T_m - T_a = 30K$ : min 700 W/m <sup>2</sup> $T_m - T_a = 50K$ : min 594 W/m <sup>2</sup> $T_m - T_a = 70K$

Parametry kolektora powinny mieć swoje potwierdzenie w wynikach stanowiących załącznik certyfikatu Solar Keymark.

Uwaga: wymienione wyżej wartości (t.j. współczynnik strat liniowych, współczynnik strat kwadratowych, sprawność optyczna kolektora) odnoszą się do powierzchni czynnej to jest:

- powierzchni apertury, w przypadku gdy jej powierzchnia jest mniejsza od powierzchni absorbera,
- powierzchni absorbera w przypadku gdy jego powierzchnia jest mniejsza od powierzchni apertury.

Kolektory słoneczne zostaną zamontowane na dachu budynku pawilonu mieszkalnego A i B. Posiada on dach płaski z lekkim nachyleniem ( $6^\circ$ ) w kierunku wschód-zachód. Zaprojektowano pola kolektorów słonecznych nachylonych pod kątem  $40^\circ$  w kierunku południowym z wykorzystaniem konstrukcji wsporczej systemowej. Układ technologiczny instalacji solarnej zlokalizowano w pomieszczeniu kotłowni w podpiwniczeniu kuchni.

Całością instalacji solarnej sterował będzie elektroniczny regulator różnicowy temperatury typu dostarczany przez producenta systemu zakupionych kolektorów słonecznych. Programator musi być dostosowany do dwusystemowego podgrzewu wody użytkowej z kolektorami słonecznymi lub istniejącym kotłem olejowym. Musi posiadać także cyfrowy wyświetlacz temperatur, mieć funkcję bilansowania mocy i systemem diagnozowania.

**Zużycie ciepłej wody użytkowej oraz ilość wytworzonego przez kolektory ciepła należy opomiarować.**

Projektuje się montaż kolektorów w zestawach po 4 elementy i 2 elementy, połączonych naprzemiennie, stanowiących jedno pole. Projektuje się 32 kolektory zestawione w 7 pól po 4 elementy i 1 pole składające się z 2 elementów (w układzie Tichelmana).

Każde pole kolektorów słonecznych wyposażone będzie w:

- separator powietrza
- zawory kulowe
- kurki kulowe ze złączkami do węża
- regulator objętości przepływu.

Montaż instalacji solarnej na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo pod kątem 40°. Za względu na zacienianie podkonstrukcja musi być wyższa niż zlokalizowane na dachu kominy wentylacyjne.

## **5.2. STEROWANIE UKŁADEM SOLARNYM**

### **Obieg ładowania buforów**

Po przekroczeniu ustawionej różnicy temperatur pomiędzy czujnikami S1 – S2, załączana jest pompa R1, instalacja solarna rozgrzewa się.

Po przekroczeniu ustawionej różnicy temperatur pomiędzy czujnikami S9 – S2, załączana jest pompa R2, instalacja solarna rozgrzewa się.

Po osiągnięciu ustawionej różnicy temperatur pomiędzy czujnikami S3– S2 załącza się pompa R4 (pompa wtórna wymiennika obiegu ładowania), równocześnie następuje otwarcie zaworu 2-drogowego R4. Pompa oraz zawór 2-drogowy sterowane są poprzez stycznik pomocniczy SP. Bufory ogrzewane są energią z instalacji solarnej.

W celu zabezpieczenia wymiennika przed możliwością przepływu roztworu glikolu o temperaturze ujemnej i zamarznięciem wody w obiegu wtórnym, przed wymiennikiem zamontowany jest zawór 3-drogowy ZP sterowany niezależnym termostatem. Przy spadku temperatury roztworu glikolu do 5 °C zawór 3-drogowy przełącza się powodując ominięcie wymiennika.

### **Obieg rozładowania buforów**

Po osiągnięciu ustawionej różnicy temperatur pomiędzy czujnikami S5 – S6 załączane są: pompa R6 (pompa pierwotna obiegu rozładowania buforów), pompa R6 (pompa wtórna obiegu rozładowania buforów) oraz otwierany jest zawór 2-drogowy R6. Pompy oraz zawór 2-drogowy sterowane są poprzez stycznik pomocniczy SP. Następuje przekazywanie energii z obiegu buforów do wody użytkowej w zasobniku podgrzewu wstępnego.

Po stronie wody użytkowej zamontowana jest pompa wygrzewu antybakteryjnego R5. Pompa ta jest załączana w czasie gdy realizowany jest wygrzew wody w podgrzewaczu podłączonym do kotła powodując wygrzanie całej objętości wody użytkowej.

Obiegi ładowania buforów i rozładowania buforów działają niezależnie, może pracować tylko obieg ładowania, tylko obieg rozładowania, lub obydwie obiegi jednocześnie.

### **Funkcja zabezpieczenia przed zamarznięciem**

Jeżeli temperatura kolektorów spadnie poniżej +4°C włączana jest pompa obiegowa instalacji solarnej. Jeśli temperatura wzrośnie powyżej +4°C pompa jest wyłączana. W celu ochrony

przed zamrożeniem strony pierwotnej wymiennika, termostat przełącza przepływ obiegu solarnego na obejście „B-AB” na zaworze trójdrożnym.

### **Funkcja dezynfekcji zasobnika podgrzewania wstępnego**

Pojemnościowy podgrzewacz wody ogrzewany jest również wodą kotłową. Sterowanie podgrzewem wody jest realizowane przez regulator kotła.

W celu dezynfekcji termicznej, raz w ciągu doby, regulator załącza pompę i wygrzewa antybakteryjnie zasobnik podgrzewania wstępnego wodą o temperaturze 60°C. Funkcja ta jest powinna być automatyczna przez regulator kotłowy lub odrębny sterownik.

## **5.3. ORUROWANIE**

Poszczególne pola kolektorów słonecznych połączone będą w jeden układ przewodami miedzianymi o średnicach od 18 x 1,0 do 54 x 2,0 mm izolowanymi termicznie. Na całości instalacji należy wykonać płaszcz z blachy ocynkowanej w celu zabezpieczenia przez warunkami zewnętrznymi oraz ptactwem. Przewody miedziane należy łączyć lutem twardym lub poprzez zaprasowanie.

Cała instalacja napełniona będzie płynem solarnym (glikol propylenowy 40% stężenia). Praca instalacji solarnej będzie automatycznie sterowana przy zastosowaniu regulatorów objętości przepływu oraz solarne. Zabezpieczenie instalacji solarnej stanowić będą zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe z membraną odporną na działanie płynu solarnego. Dodatkowo przed naczyniem wzbiorczym solarnym projektuje się naczynie schładzające 200 L.

## **5.4. ARMATURA**

Jako armaturę przewidziano:

- zawory odcinające kulowe i zwrotne – instalacja solarna i buforowa, PN 6bar (0,6 Mpa) , tmax = 120°C,
- zawory odcinające kulowe i zwrotne do c.w.u. i wody zimnej, PN 1,0 MPa, tmax = 90°C,
- zawory bezpieczeństwa dla c.w.u. - ciśnienie otwarcia po= 6,0 bar;
- zawory bezpieczeństwa dla instalacji solarnej - ciśnienie otwarcia po= 6,0 bar;
- manometry tarczowe typ M 100-R/0-1,0/1,6 z rurkami syfonowymi (instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji),
- kurki manometryczne z kielichami gwintowanymi i kołnierzem kontrolnym ,
- termometry bimetaliczne tarczowe o zakresie 0-120°C.

## **5.5. ODWODNIENIE INSTALACJI SOLARNEJ**

Aby umożliwić w razie konieczności opróżnienie całej instalacji solarnej z czynnika solarnego należy w najniższym jej punkcie zamontować zawory spustowe (zawór spustowy DN15 z końcówką do węża - w pomieszczeniu technicznym). Płyn solarny należy zrzucić do beczek lub specjalnych pojemników. Zabrania się wylewania płynu do kanalizacji.

## **5.6. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI SOLARNEJ**

W najwyższych punktach instalacji solarnej (przy każdym polu kolektorów słonecznych), zamontować separatory powietrza poprzedzone zaworem odcinającym do instalacji solarnych. Separator powietrza ma za zadanie odpowietrzyć instalację solarną jedynie w chwili napełniania instalacji a w czasie normalnej pracy zapewnić że instalacja solarna jest instalacją zamkniętą – stąd separatory poprzedzone zaworami odcinającymi. W przypadku niewykonania w w/w sposób będzie dochodziło do odparowywania glikolu z mieszanki woda-glikol, którą wypełniona jest instalacja solarna, co może spowodować awarię a nawet zniszczenie instalacji solarnej. Dla prawidłowego odpowietrzenia instalacji solarnej konieczna jest prędkość przepływu minimum 0,4 m/s. Należy przy tym pamiętać, że czynnik solarny potrzebuje na odpowietrzenie znacznie więcej czasu, niż woda. Przy prędkości przepływu poniżej 0,4 m/s pęcherzyki powietrza nie są już przez ciecz transportowane.

UWAGA! Odpowietrzniki przy kolektorach słonecznych są pomocą przy uruchamianiu, ale przy normalnej pracy muszą być odcięte.

## **5.7. MOCOWANIE PRZEWODÓW**

Rurociągi miedziane prowadzone w budynku oraz w obrębie pól kolektorów należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

## **5.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Instalację zaprojektowano z rur miedzianych w związku z czym nie ma konieczności zabezpieczania jej przeciw korozji.

## **5.9. IZOLACJA TERMICZNA**

Izolacja termiczna wg PN-B-02421:2000 otulinami z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C, równym 0,035 W/(m.K) wg PN-EN ISO 8497:1999, wg poniższych tabel. Grubość izolacji przewodów wg tabeli poniżej. Przewody instalacji solarnej proponuje się izolować otulinami:

- odpornymi na temperatury pracy instalacji -80°C do +150°C przy pracy ciągłej, czasowe obciążenie do +175°C,
- odpornymi na promieniowanie UV,
- odpornymi na warunki atmosferyczne,
- a także odporna mechanicznie (dotyczy przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku) – należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie mechaniczne, np. płaszcz z blachy stalowej –odporność na dziobanie przez ptaki.

Rury prowadzone na zewnątrz oraz wewnątrz pomieszczeń proponuje się izolować otulinami z pianki kauczukowej dla instalacji solarnych odpornymi na temperaturę od -80°C do +150°C przy pracy ciągłej, oraz czasowe obciążenie do +175°C. Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów; w miarę możliwości

technicznych, na całej lub części powierzchni urządzeń zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian.

Tabela 1. Minimalne grubości izolacji dla przewodów prowadzonych przez pom. ogrzewane, z temp.  $t_i \geq 12$  st. C:

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika
	do 150 st. C
1	2
$\leq 20$	35
25	35
32	40
40	40

Tabela 2. Minimalne grubości izolacji dla przewodów prowadzonych przez pomieszczenia ogrzewane, z temperaturą obliczeniową  $t_i < 12$  st. C oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową  $t_i \geq -2$  st. C :

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika
	do 150 st. C
1	2
$\leq 20$	40
25	45
32	50
40	50

Tabela 3. Minimalne grubości izolacji właściwej na przewodach napowietrznych sieci:

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika
	do 150 st. C
1	2
$\leq 20$	50
25	55
32	60
40	60

Szczegółowa lokalizacja poszczególnych elementów instalacji wg części rysunkowej. Po wykonaniu instalacji a przed podłączeniem kolektorów instalację należy przepłukać i poddać próbie szczelności.

## 5.10. UZIOM OTOKOWY SEKCJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

Wykonać uziom otokowy z płaskownika stalowego ocynkowanego 25\*4mm. Uziom otokowy wykonać dla sekcji kolektorów słonecznych. Do wykonanego uziomu należy podłączyć:

- konstrukcję nośną pod kolektory słoneczne
- rurociągi napowietrzne

Dodatkowo, zgodnie z wymaganiami PN-89/E-05003/03 wszystkie ewentualne złącza kołnierзовые należy zmostkować (zbocznikować) za pomocą przewodów miedzianych zakończonych zaciskami dla śrub. Złącze bocznikowe nie jest wymagane jeżeli złącze kołnierzowe ma co najmniej 2 śruby o łącznym przekroju nie mniejszym od 50mm<sup>2</sup>



zabezpieczone przed obluzowaniem za pomocą podkładki sprężystej lub koronkowej. Uziom otokowy należy wyposażyć w typowe złącze kontrolne do okresowego pomiaru rezystancji.

### **5.11. PŁUKANIE INSTALACJI I PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Instalację solarną po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić czynnikiem (mieszanina wody i glikolu). Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Jeżeli organizacja budowy wymaga zakrywania instalacji dla prowadzenia dalszych prac budowlanych możliwe jest wykonanie odbiorów częściowych na warunkach odbioru końcowego. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowana do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z PN-64/B-10400 przyjmując ciśnienie próbne  $p_{pr} = 0.5$  MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,4 MPa
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych -w miarę możliwości- parametrach zładu (mieszanka wodno-glikolowej – glikol propylenowy 44%),
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

UWAGA: zmiany temperatury zładu wpływają na zmiany ciśnienia zładu.

W żadnym przypadku nie płukać instalacji podczas mrozu, jeżeli nie jest stosowany czynnik grzewczy. Nie opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej.

### **5.12. CZYNNIK SOLARNY (ZŁAD)**

Czynnikiem w instalacji solarnej będzie płyn o udziale 44% glikolu propylenowego w roztworze wody. Zabezpieczy on instalację solarną przed zamarzaniem do temp – 20°C. Płyn napełniać i uzupełniać pompką ręczną lub elektryczną podczas prowadzenia prac serwisowych związanych z instalacją. Płyn musi zawierać inhibitory korozji trwale zabezpieczające przed rdzewieniem instalacje wykonane z metali, zapobiegając także osadzaniu się kamienia kotłowego.

W celu zapewnienia długotrwałej użyteczności płynu i instalacji należy spełnić następujące warunki:

1. Instalacja musi być typu zamkniętego, aby kontakt płynu z powietrzem atmosferycznym nie powodował, przedwczesnego zużycia inhibitorów korozji.
2. Należy stosować odpowiednie naczynie zbiorcze odporne na działanie płynu.
3. Zaleca się szczególnie luty twarde na osnowie srebra lub miedzi. W przypadku zastosowania do lutowania miękkiego topników zawierających chlor, instalacja po lutowaniu musi być szczególnie starannie wypłukana gdyż chlor zwiększa korozyjność płynu (wiąże inhibitory korozji).
4. Przewody elastyczne w wykonaniu szczelnym na dyfuzję tlenu, zaleca się metalowe.
5. W instalacji nie wolno stosować elementów ocynkowanych (wymienniki, naczynia akumulacyjne, rury) gdyż cynk ulega rozpuszczeniu.
6. Materiały i uszczelnienia nie zalecane przy pracy w środowisku glikoli:

Materiał	Oznaczenie:
Żywice fenolowo-formaldechydowe	-
Żywice mocznikowo-formaldechydowe	-
Plastyfikowany polichlorek winylu	PVC
Elastomery	
Kauczuk uretanowy	AU
Kauczuk silikonowy z grupami winylowymi i metylowymi	VMQ
Kauczuk akrylowy	ACM

7. Należy unikać w instalacji połączeń o dużych różnicach potencjału elektrochemicznego.
8. Rurociągi należy montować tak, aby nie powstawały zakłócenia przepływu np.: poduszki gazowe i osady.
9. Instalacja musi być całkowicie wypełniona płynem (w najwyższych punktach też).
10. Przy montażu i przed napełnieniem instalacja musi być chroniona przed zanieczyszczeniem i wodą. Po wykonaniu powinna być wypłukana.
11. Po napełnieniu należy zadbać, aby nie powstały poduszki powietrzne. Poduszki te powodują przy spadku temperatury powstanie podciśnienia i zasysanie powietrza do instalacji.
12. Po pierwszym napełnieniu i uruchomieniu instalacji nie później jednak niż po 14 dniach należy oczyścić filtry wbudowane w instalację, w celu niedławienia przepływu płynu.
13. Ubytki płynu należy uzupełniać mieszaniną o składzie początkowym, w razie wątpliwości należy ustalić jego stężenie.

### 5.13. ZAGADNIENIA BHP

Maszynownię zaprojektowano tak, aby zapewnić swobodny dostęp do urządzeń i armatury. Rurociągi prowadzone są na wysokości powyżej 2,0m i gwarantują swobodne przejście. Wszystkie urządzenia w węźle powinny mieć czytelne tabliczki znamionowe. Czynnik solarny nie może być wylewany do kanalizacji, ich utylizację powierzyć wyspecjalizowanej firmie. Spusty z zaworów bezpieczeństwa i zaworów odwadniających w.w. instalacji muszą być sprowadzone do szczelnych zbiorników (np. beczek z PE).

Czynności rozruchowe, eksploatacyjne i remontowe muszą spełniać warunki BHP i wymogi normy PN-B-10400 oraz wymagania podane w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót - część Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz wytyczne COBR Instal.

Montaż i rozruch instalacji należy wykonać zgodnie z instrukcjami szczegółowymi montażu, uruchomienia i eksploatacji urządzeń.

## 6. OBLICZENIA INSTALACJI SOLARNEJ

### 6.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA CWU

$$G_d = n * q \left[ \frac{dm^3}{d} \right]$$

n - liczba osób, n = 180

q - jednostkowe zapotrzebowanie na ciepłej wody na osobę, q = 50

G<sub>d</sub> - średnie dobowe zapotrzebowanie na CWU

$$G_d = 180 * 50 = 9000 \left[ \frac{dm^3}{d} \right]$$

$$G_h = G_d / 18 \left[ \frac{dm^3}{h} \right]$$

G<sub>h</sub> - średnie godzinowe zapotrzebowanie na CWU

$$G_h = \frac{9000}{18} = 500 \left[ \frac{dm^3}{h} \right]$$

### 6.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

$$Q_{cwj} = G_h * \rho * cw * (t_{cw} - t_{zw}) [kW]$$

cw - ciepło właściwe wody, cw = 1,16

ρ - gęstość wody, ρ = 1 kg/dm<sup>3</sup>

t<sub>cw</sub> - temperatura ciepłej wody, t<sub>cw</sub> = 55

t<sub>zw</sub> - temperatura zimnej wody, t<sub>zw</sub> = 10

$$Q_h = 500 * 1 * 1,16 * (55 - 10) = 26100 [W] = 26,1 [kW]$$

$$Q_d = Q_h * 24 [kW]$$

$$Q_d = 26,1 * 24 = 626,4 [kW]$$

$$Q_r = Q_d * 250 [kW]$$

$$Q_r = 626,4 * 250 = 156600 [kW]$$

### 6.3. DOBÓR KOLEKTORÓW

**Dane wyjściowe:**

Roczne zapotrzebowanie na c.w.u. Q<sub>r</sub> = 156600 kW

Wydajność kolektora q = 400 kWh/rxm

Powierzchnia absorpcji  $f_a = 5,23 \text{ m}^2$

Stopień pokrycia zapotrzebowania na c.w.u.  $S = 40 \%$

Obliczeniowa powierzchnia absorbera

$$F = \frac{Q_r * 0,4}{q} [m^2]$$
$$F = \frac{156600 * 0,4}{400} = 156,6 [m^2]$$

Liczba kolektorów

$$Nk = \frac{Fa}{fa} [-]$$

Nk - liczba kolektorów

$$Nk = \frac{156,6}{5,23} = 29,9 [-]$$

Dobrano 32 szt. kolektorów słonecznych.

## 6.4. USYTUOWANIE KOLEKTORÓW

### Dane wyjściowe

Szerokość geograficzna  $\varphi = 52^\circ$

Obliczenie kąta padania promieni słonecznych w najmniej korzystnym dniu roku, tj. 21 grudnia w południe (dane dla Warszawy):

$$\beta = 90 - \varphi - 23,5 [^\circ]$$
$$\beta = 90 - 52 - 23,5 = 14,5 [^\circ]$$

Obliczenie odstępu między rzędami kolektorów z.

Wysokość kolektora  $h = 2,356 \text{ m}$

Nachylenie kolektorów  $\alpha = 40^\circ$

$$\frac{z}{h} = \frac{\sin(180^\circ - (\alpha + \beta))}{\sin \beta}$$
$$\frac{z}{2,356} = \frac{\sin(180^\circ - (35 + 14,5))}{\sin 14,5} = 7,66 \text{ m}$$

## Wyniki symulacji rocznej

Moc zainstalowana kolektorów:	117,15 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	167,36 m <sup>2</sup>	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	183,17 MWh	1 215,29 kWh/m <sup>2</sup>
Energia oddana obiegu kolektorów:	83,53 MWh	554,19 kWh/m <sup>2</sup>
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	81,68 MWh	541,92 kWh/m <sup>2</sup>

Dosłta energii dla c.w.u.:	199,03 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	80,31 MWh
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	119,79 MWh

<b>Oszczędność Gaz ziemny H:</b>	<b>11 010,2 m<sup>3</sup></b>
<b>Redukcja emisji CO<sub>2</sub>:</b>	<b>23 282,63 kg</b>
<b>Deckungsanteil Warmwasser:</b>	<b>40,1 %</b>
<b>Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):</b>	<b>40,9 %</b>
<b>Sprawność systemu:</b>	<b>43,8 %</b>

### Założenia:

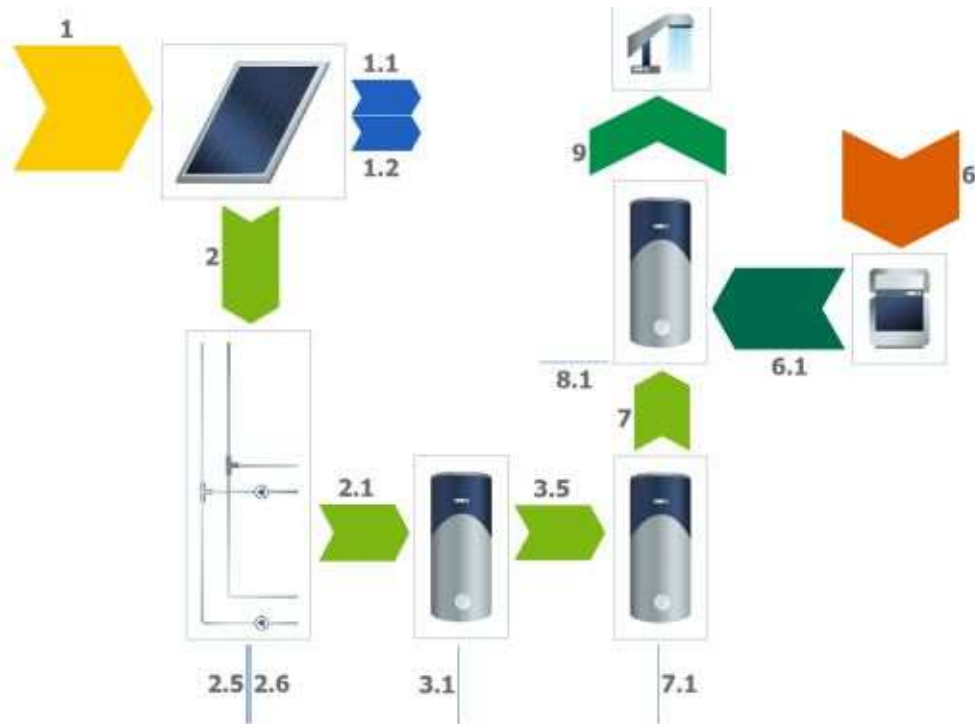
#### Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Lodz
Dane meteorologiczne:	Lodz
Suma roczna promieniowania globalnego:	1089,97 [kWh]
Szerokość geograficzna:	51,76 °
Długość geograficzna:	-19,46 °

#### Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	10,46 m <sup>3</sup>
Temperatura zadana:	55 °C
Profil rozbiórki wody:	Dom seniora
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

### Schemat bilansu energetycznego



#### Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	183 MWh
1.1	Straty optyczne kolektora	50 MWh
1.2	Straty termiczne kolektora	50 MWh
2	Energia z pola kolektorów	84 MWh
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	82 MWh
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	1 311 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	538 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	1 248 [kWh]
3.5	Zasobnik do solarnego podgrzewacza dyżurnego	80 MWh
6	Energia końcowa	171 MWh
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	120 MWh
7	Solarny podgrzewacz dyżurny do podgrzewacza dyżurnego c.w.u.	80 MWh
7.1	Straty solarnego podgrzewacza dyżurnego c.w.u.	1 077 [kWh]
8.1	Straty podgrzewacza dyżurnego c.w.u.	136 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza dyżurnego	199 MWh

#### Dobór pompy obiegowej kolektorów (układ 20 szt. kolektorów)

##### Dane wyjściowe:

Powierzchnia absorbera:  $F_a = 20 \cdot 4,91 = 98,2 \text{ m}^2$

Jednostkowy przepływ czynnika grzewczego przez kolektor:  $q = 40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$

Prędkość przepływu czynnika grzewczego:  $w = 0,3 - 0,5 \text{ m/s}$

Opór obiegu kolektorów: przyjęto  $h_{ok} = 8,0 \text{ msw}$

Całkowite natężenie przepływu:

$$G = F_a * q \left[ \frac{\text{dm}^3}{\text{h}} \right]$$

$$G = 98,2 * 40 = 3928 \left[ \frac{dm^3}{h} \right] \approx 4,0 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

Całkowity opór przepływu

$$H_c = h_{ok} = 8,0 [msw]$$

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej

$$V_p = 1,2 * G \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

$$V_p = 1,2 * 4,0 = 4,8 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

$$H_p \geq H_c$$

$$H_p = 8,0 [msw]$$

Dobry zestaw pompowy, dla potrzeb obiegu czynnika grzewczego w instalacji kolektorów słonecznych, powinien zapewnić wydajność przepływu czynnika grzewczego równą 4,8 m<sup>3</sup>/h oraz wysokość podnoszenia równą 8,0 metra słupa wody.

### **Dobór pompy obiegowej kolektorów (układ 12 szt. kolektorów)**

**Dane wyjściowe:**

Powierzchnia absorbera:  $F_a = 12 * 4,91 = 58,92 \text{ m}^2$

Jednostkowy przepływ czynnika grzewczego przez kolektor:  $q = 40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$

Prędkość przepływu czynnika grzewczego:  $w = 0,3 - 0,5 \text{ m/s}$

Opór obiegu kolektorów: przyjęto  $h_{ok} = 8,0 \text{ msw}$

Całkowite natężenie przepływu:

$$G = F_a * q \left[ \frac{dm^3}{h} \right]$$

$$G = 58,92 * 40 = 2356,8 \left[ \frac{dm^3}{h} \right] \approx 2,4 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

Całkowity opór przepływu

$$H_c = h_{ok} = 8,0 [msw]$$

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej

$$V_p = 1,2 * G \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

$$V_p = 1,2 * 2,4 = 2,9 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

$$H_p \geq H_c$$

$$H_p = 8,0 [msw]$$

Dobry zestaw pompowy, dla potrzeb obiegu czynnika grzewczego w instalacji kolektorów słonecznych, powinien zapewnić wydajność przepływu czynnika grzewczego równą  $2,9 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz wysokość podnoszenia równą 8,0 metra słupa wody.

### **Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla kolektorów (układ 20 szt. kolektorów)**

#### **Dane instalacji solarnej**

Pojemność kolektora  $V_k$  85 litrów  
Powierzchnia kolektora  $A_k$   $100 \text{ m}^2$   
Pojemność rur  $V_r$  130 litrów  
Pojemność instalacji  $V_a$  130 litrów  
Temperatura spoczynku  $200 \text{ }^\circ\text{C}$   
Min. temperatura układu  $t_{\text{min}} -20 \text{ }^\circ\text{C}$   
Przeciwzamarzacz 34 %  
Rozszerzenie  $n$  7,1 %  
Ciśnienie statyczne  $p_{\text{st}}$  0,8 bar  
Temperatura parowania  $t_d$   $120 \text{ }^\circ\text{C}$   
Ciśnienie parowania  $p_d$  0,7 bar  
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne  $p_o$  2,5 bar  
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{\text{sv}}$  6,0 bar  
Ciśnienie instalacji  $p_e$  5,4 bar  
Ciśn. napełn. instal. (temp.  $10^\circ\text{C}$ )  $p_F$  2,5 bar

Pojemność nominalna: 250 litrów  
Max pojemność użytkowa: 225 litrów  
Dop. temp. inst. zasil.:  $120 \text{ }^\circ\text{C}$   
Dop. temp. pracy membrany:  $70 \text{ }^\circ\text{C}$   
Dop. ciśnienie pracy: 10 bar  
Ciśnienie wstępne fabryczne: 3,0 bar  
Ciśnienie wstępne ustawione: 2,5 bar  
Średnica: 634 mm  
Wysokość: 888 mm  
Waga: 48 kg  
Przyłącze układu: R 1

#### **Zawór bezpieczeństwa**

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych SYR 8115 DN20 o ciśnieniu początku otwarcia 6 bar, temperatura max.  $160^\circ\text{C}$ , mieszanina wody i glikolu do 50%. Przewody wyrzutowe i odpływowe wyprowadzić do otwartego zbiornika płynu solarnego. Dobrane zawory spełniają normę EN 12976 oraz 12977, oznacza to że są dopasowane do mocy oddawania ciepła kolektora albo grupy kolektorów i ich maksymalnej mocy.



## **Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla kolektorów (układ 12 szt. kolektorów)**

### **Dane instalacji solarnej**

Pojemność kolektora  $V_k$  55 litrów  
Powierzchnia kolektora  $A_k$  60 m<sup>2</sup>  
Pojemność rur  $V_r$  100 litrów  
Pojemność instalacji  $V_a$  100 litrów  
Temperatura spoczynku 200 °C  
Min. temperatura układu  $t_{min}$  -20 °C  
Przeciwzamarzacz 34 %  
Rozszerzenie  $n$  7,1 %  
Ciśnienie statyczne  $p_{st}$  0,8 bar  
Temperatura parowania  $t_d$  120 °C  
Ciśnienie parowania  $p_d$  0,7 bar  
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne  $p_o$  2,5 bar  
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{sv}$  6,0 bar  
Ciśnienie instalacji  $p_e$  5,4 bar  
Ciśn. napełn. instal. (temp. 10°C)  $p_F$  2,5 bar

Pojemność nominalna: 200 litrów  
Max pojemność użytkowa: 180 litrów  
Dop. temp. inst. zasil.: 120 °C  
Dop. temp. pracy membrany: 70 °C  
Dop. ciśnienie pracy: 10 bar  
Ciśnienie wstępne fabryczne: 3,0 bar  
Ciśnienie wstępne ustawione: 2,5 bar  
Średnica: 634 mm  
Wysokość: 758 mm  
Waga: 40 kg  
Przyłącze układu: R 1

### **Zawór bezpieczeństwa**

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych SYR 8115 DN20 o ciśnieniu początku otwarcia 6 bar, temperatura max. 160°C, mieszanina wody i glikolu do 50%. Przewody wyrzutowe i odpływowe wyprowadzić do otwartego zbiornika płynu solarnego. Dobrane zawory spełniają normę EN 12976 oraz 12977, oznacza to że są dopasowane do mocy oddawania ciepła kolektora albo grupy kolektorów i ich maksymalnej mocy.

## Wymiennik płytowy obiegu ładowania

### DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	96,6		kW
$\Delta T_{Log}$	5,0		°C
Min. przewymiarowanie	10		%
Płyn	Propylene Glycol 45,0 %	Water	
Temp. wejściowa	60,0	34,0	°C
Temp. wyjściowa	39,0	55,0	°C
Przepływ masowy	1,23	1,10	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	4,40	3,97	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	4,33	4,00	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	60,0	55,0	°C

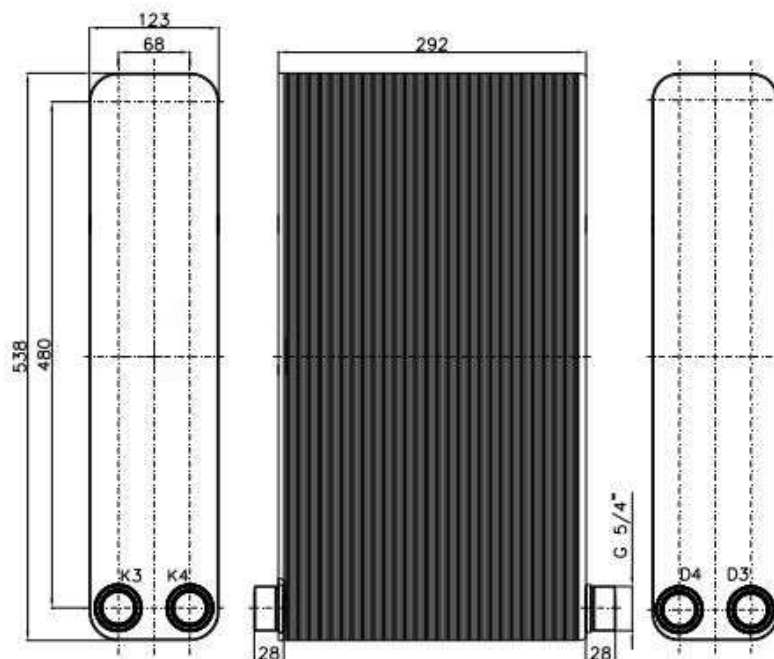
### DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	7,6		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0834		m²K/kW
K czysty	3201,1		W/m²K
K zanieczyszczony	2526,8		W/m²K
Przewymiarowanie	27		%
Oblicz. spadek ciśnienia	18,3	12,2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	1,51	1,38	m/s
Prędk. w urządz.	0,19	0,17	m/s
Liczba Reynoldsa	448	1105	[-]
Alfa	5390,2	9476,5	W/m²K

### WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Propylene Glycol 45,0 %	Water	
Temp. referencyjna	49,5	44,5	°C
Gęstość	1012,26	992,80	kg/m³
Ciepło właściwe	3,75	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,409	0,625	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0017	0,0006	Ns/m²
Liczba Prandtla	15,90	4,04	[-]



#### PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
 K4 - wylot czynnika grzewczego  
 D3 - wylot czynnika ogrzewanego  
 D4 - wlot czynnika grzewczego

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	7,1	l
Objętość str. zimnej	7,2	l
Waga	29,1	kg

#### TYPY PRZYŁĄCZY:

K3 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"  
 K4 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"  
 D3 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"  
 D4 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

## Wymiennik płytowy obiegu rozładowania

### DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	96,6		kW
$\Delta T_{Log}$	5,0		°C
Min. przewymiarowanie	10		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	55,0	29,0	°C
Temp. wyjściowa	34,0	50,0	°C
Przepływ masowy	1,10	1,10	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	4,00	3,97	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,97	3,99	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	55,0	50,0	°C

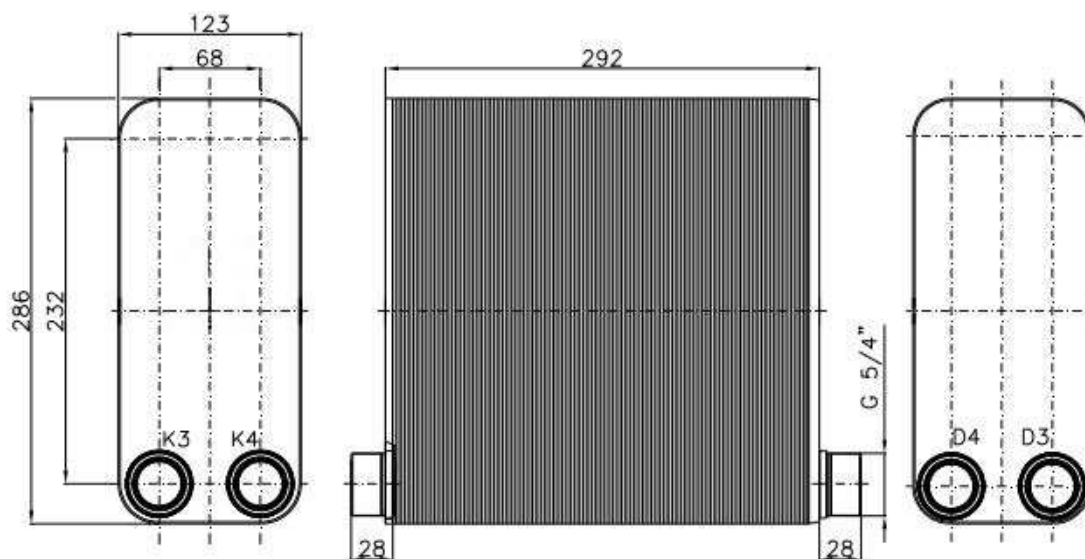
### DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	4,0		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0474		m²K/kW
K czysty	6302,3		W/m²K
K zanieczyszczony	4852,1		W/m²K
Przewymiarowanie	30		%
Oblicz. spadek ciśnienia	13,8	13,2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	1,38	1,37	m/s
Prędk. w urządz.	0,17	0,17	m/s
Liczba Reynoldsa	1143	1010	[-]
Alfa	14986,7	14143,6	W/m²K

### WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	44,5	39,5	°C
Gęstość	992,80	994,61	kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,625	0,619	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0007	Ns/m²
Liczba Prandtla	4,04	4,46	[-]



#### PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego
D3 - wylot czynnika ogrzewanego
D4 - wlot czynnika grzewczego

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	3,7	l
Objętość str. zimnej	3,7	l
Waga	15,5	kg

#### TYPY PRZYŁĄCZY:

K3 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K4 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
D3 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
D4 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

### Dobór buforów

W instalacjach solarnych powyżej 30 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów projektuje się w instalacji zbiorniki buforowe do magazynowania ogrzanej wody. Dobrano trzy zasobniki buforowe o łącznej pojemności 6000 l. Zasobniki należy wyposażyć w zabezpieczenie STB wyłączające pompę jeżeli temperatura zasilania z instalacji solarnej przekroczy 90°C.

### Dobór zasobnika podgrzewania wstępnego

Zasobnik o pojemności 950 l:

- dopuszczalne ciśnienie (pracy woda grzewcza)	16 bar
- dopuszczalne ciśnienie (pracy woda pitna)	10 bar
- dopuszczalna temperatura pracy (pracy woda grzewcza)	110°C
- dopuszczalna temperatura pracy (pracy woda pitna)	95°C
- pojemność nominalna	1000 l

## **Zabezpieczenie układu rozładowania**

### **Dobór naczynia przeponowego**

Moc grzewcza	116 kW
Pojemność instalacji przygotowania c.w.u.	950 litrów
Max. temp. wody w podgrzewaczu	80°C
Min. temp. wody w podgrzewaczu	10°C
Rozszerzenie	3,6%
Ciśn. spoczynku (np. ciśn. za reduktorem ciśn.)	2,0 bar
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego	1,8 bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	6,0 bar
Największy strumień przepływu	2,5 m <sup>3</sup> /h

Pojemność nominalna:	200 litrów
Pojemność użytkowa max.:	150 litrów
Dop. temp. pracy:	70 °C
Dop. ciśnienie pracy:	10 bar
Ciśnienie wstępne fabryczne:	4,0 bar
Ciśnienie wstępne ustawione:	3,8 bar
Średnica:	634 mm
Wysokość:	973 mm
Waga:	44 kg
Przyłącze układu:	2*Rp 1 1/4

### **Dobór pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.**

Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. należy zamienić na zasobnik z wężownicą zasilana z kotłowni oraz podłączeniem cyrkulacji bezpośrednio do zasobnika.

Zasobnik o pojemności 950 l:

- dopuszczalne ciśnienie (pracy woda grzewcza)	16 bar
- dopuszczalne ciśnienie (pracy woda pitna)	10 bar
- dopuszczalna temperatura pracy (pracy woda grzewcza)	110°C
- dopuszczalna temperatura pracy (pracy woda pitna)	95°C
- pojemność nominalna	1000 l

## **Zabezpieczenie układu rozładowania**

### **Dobór naczynia przeponowego**

Moc grzewcza	100 kW
Pojemność instalacji przygotowania c.w.u.	8 000 litrów
Max. temp. wody w podgrzewaczu	90°C
Min. temp. wody w podgrzewaczu	10°C
Rozszerzenie	3,6%
Ciśn. spoczynku (np. ciśn. za reduktorem ciśn.)	2,0 bar
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego	1,8 bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	6,0 bar

Największy strumień przepływu

5,0 m<sup>3</sup>/h

Pojemność nominalna:	600 litrów
Pojemność użytkowa max.:	450 litrów
Dop. temp. pracy:	70 °C
Dop. ciśnienie pracy:	10 bar
Ciśnienie wstępne fabryczne:	4,0 bar
Ciśnienie wstępne ustawione:	1,8 bar
Średnica:	740 mm
Wysokość:	1 859 mm
Waga:	155 kg
Przyłącze układu:	2*DN50/PN16

## **7. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA, PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY**

Przy przejściach przez przegrody zabezpieczone p.poż. należy zastosować zabezpieczenie opaskami ogniochronnymi przeznaczonymi dla rur palnych oraz dla rur niepalnych. Przy przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany, przy przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę od spodu. Średnica opaski powinna zostać dostosowana do średnicy przewodu kanalizacyjnego. Przejścia przewodów przez ściany wewnętrzne niebędące przegrodami p.poż. prowadzić w stalowych tulejach ochronnych o dwie dymensje większych od średnicy przewodu.

UWAGA: We wszystkich przegrodach wydzielonych pożarowo należy zastosować odpowiednie przejścia ppoż. Brak wrysowanych przejść na rysunku nie zwalnia Wykonawcy od tego obowiązku.

## **8. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH**

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających w związku z rozszerzalnością cieplną przewodów w większości będą kompensowane poprzez samokompensację rurociągów czyli naturalne załamania przewodów na trasie prowadzenia.

Na instalacjach c.o. należy zamontować punkty stałe systemowe (zawiesie + obejma) mocowane do stropów i podciągów. Sposób zamocowania punktów stałych zgodnie z wytycznymi producenta uchwytów.

## **9. PRÓBY TECHNICZNE URZĄDZEŃ I INSTALACJI**

W trakcie prób technicznych należy:

- dokonać oględzin i sprawdzenia prawidłowości zainstalowanych urządzeń (sprawdzić połączenia, kierunki przepływu, prawidłowość mocowania itp.),
- dokonać sprawdzenia działania urządzeń wentylacyjnych i odprowadzania spalin itp.,
- dokonać sprawdzenia działania instalacji elektrycznej, dokonać wstępnych nastawień automatyki,

Przeprowadzenie prób technicznych polega na wykonaniu:

- prób ciśnieniowych urządzeń kotłowni i instalacji c.o. i c.w.u. „na zimno” – ciśnienie próbne powinno być równe ciśnieniu pracy; w trakcie próby ciśnieniowej w ciągu 0,5 h urządzenia pomiarowe nie powinny wykazać spadku ciśnienia,
- próby „na gorąco” w trakcie 72 godzin rozruchu próbnego.

W czasie rozruch próbnego należy dokonać regulacji urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz automatyki sterowania i blokad.

## 10. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

W odbiorze końcowym powinni uczestniczyć przedstawiciele:

- Użytkownika,
- wykonawcy robót,
- insp. Nadzoru,

Odbiór końcowy oraz przekazanie kotłowni użytkownikowi może nastąpić po:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji
- przeprowadzeniu rozruchu próbnego w obecności komisji
- komisyjnym sprawdzeniu czy urządzenia, instalacje itp. osiągają założone w dokumentacji parametry.

Protokół odbioru i przejęcia instalacji przez zamawiającego powinien zawierać:

- wykaz dokumentacji przekazanej użytkownikowi, DTR urządzeń, instrukcję obsługi, protokoły odbioru z przeprowadzonych prób, pomiarów i badań
- dokumentację rejestracji w Urzędzie Dozoru Technicznego
- stwierdzenie czy zostały zachowane warunki p. poż, BHP, Sanepid
- komisyjne stwierdzenie, że urządzenia, instalacja, oraz obiekt może być przekazany do eksploatacji.

## 11. UWAGI KOŃCOWE

1. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia przez harmonogramu robót i uzyskania jego akceptacji przez Inwestora.
2. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
3. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko, co zostało zapisane oraz narysowane.
4. Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Projektantem i Zamawiającym
5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy
6. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.



7. Wszystkie elementy powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją
8. Wykonawca powinien zweryfikować poprawność doborów urządzeń przed zamówieniem, w razie rozbieżności należy skontaktować się z Projektantem
9. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
10. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
11. Do wykonania instalacji należy używać wyłącznie urządzenia nowe, nieużywane, posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.
12. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji należy zapoznać się z dokumentacją innych branż oraz z całością dokumentacji branży sanitarnej.
13. Rozruch urządzeń i armatury należy dokonać w porozumieniu z producentem.
14. Wykonawca powinien zweryfikować poprawność doborów urządzeń przed zamówieniem, w razie rozbieżności należy skontaktować się z Projektantem.
15. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem, w razie wątpliwości należy skontaktować się z Projektantem.
16. Umieszczenie przegród pożarowych – wg wytycznych ochrony przeciwpożarowej dla projektowanego obiektu.
17. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności.
18. Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami p.poż.
19. Na przejściach przez pozostałe przegrody budowlane montować tuleje ochronne.
20. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu czynnika.
21. Materiały stosowane podczas realizacji robót (o ile nie podano inaczej) muszą być najwyższej jakości, posiadać atesty stosownych władz polskich dopuszczające do ich stosowania jako materiały budowlane w Polsce.
22. Przed przystąpieniem do prac należy przedstawić Inwestorowi kompletny projekt automatyki instalacji wentylacyjnej.
23. We wszystkich przegrodach wydzielonych pożarowo należy zastosować odpowiednie przejścia ppoż. Brak wrysowanych na rysunku nie zwalnia Wykonawcy od tego obowiązku
24. Po realizacji robót należy wykonać prace wykończeniowe - jak np. wykończenie i malowanie wnek po grzejnikach, wykończenia gładzi i parapetów okiennych wewnętrznych po obsadzeniu okien, naprawa i malowanie ścian oraz sufitów po montażu wentylacji, itp..
25. Wykonawca powinien przewidzieć 5% kosztów na roboty dodatkowe, nie uwzględnione w dokumentacji projektowej.
26. Wszystkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta

27. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
28. Lokalizację nawiewników dopasować do siatki sufitów podwieszanych i oświetlenia
29. Przewody wentylacyjne zaizolować termicznie wg opisu technicznego
30. Przed zamówieniem elementów rozdziału powietrza zawsze należy sprawdzić poziom hałas generowany przez dany produkt. Wszystkie widoczne elementy instalacyjne należy uzgodnić z branżą architektoniczną.
31. Budynek którego dotyczy opracowanie jest obiektem istniejący – należy liczyć się z możliwymi kolizjami które należy korygować bezpośrednio na budowie poprzez stosowanie odpowiednich kształtek wentylacyjnych
32. Wszystkie widoczne elementy instalacyjne należy uzgodnić z branżą architektoniczną.
33. Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym **tylko po uzgodnieniu z Inwestorem oraz Autorami opracowania projektowego. Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie wyjaśnić z Projektantem (obowiązuje forma pisemna).**
34. **Przedmiotowy obiekt jest w ciągłym ruchu. Roboty budowlane należy planować i wykonywać w sposób niezakłócający prawidłowego funkcjonowania budynków.**

### III. INFORMACJA BIOZ

Nazwa inwestycji:

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU GŁÓWNEGO ZAKŁADU  
PIELĘGNACYJNO-OPIEKUŃCZEGO W WYCZEŚNIAKU**

Adres Inwestycji:

**ul. Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330 miejscowość: Puszcza Mariańska powiat: Powiat  
Żyrardowski województwo: mazowieckie**

Inwestor:

**Handlowo-Usługowa Spółdzielnia Osób Prawnych "Samopomoc Chłopska"  
w Warszawie Oddział w Wycześniaku Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy  
ul.: Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330, miejscowość: Puszcza Mariańska**

Autor opracowania:

Imię i nazwisko	Uprawnienia nr	Adres zamieszkania	Podpis
<b>PROJEKTANT: mgr art. Sebastian Wojtyna</b>	<b>SWK/0079/PWOS/11</b>	<b>96-100 Skierniewice, ul. Trzcńska 166</b>	

**Wszelkie prawa autorskie do niniejszego opracowania są zastrzeżone, kopiowanie, rozpowszechnianie i udostępnianie osobom trzecim projektu lub jego części bez zgody autorów projektu jest zabronione.**

**Podstawa prawna:**

art. 20 ust. 1b Prawa Budowlanego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1529, z 2018 r. poz. 1202) oraz  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej  
bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126)

**Data opracowania: Czerwiec 2020 r.**

Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzona jest zgodnie z postanowieniami Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126). Na jej podstawie kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia lub zapewnienia sporządzenia planu BIOZ przed rozpoczęciem budowy, z uwzględnieniem specyfiki obiektu budowlanego i warunków prowadzenia robót budowlanych.

**Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy instalacji sanitarnych wewnętrznych: centralnego ogrzewania, zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją oraz instalacji solarnej dla inwestycji stanowiącej termomodernizację Budynku Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

**Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

W obrębie prowadzonej inwestycji jest budowany budynek pasywny świetlicy wiejskiej. Prowadzone roboty związane z budową obiektów kubaturowych obejmują tereny działek inwestora.

**Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia .**

- Transport poziomy i pionowy materiałów.
- Praca na wysokości - upadek z wysokości ludzi i materiałów.
- Roboty instalacyjne montażowe ciągów pod dachem z rusztowań ramowych, samojezdnych wież lub stacjonarnych.
- Zrzucenie narzędzi lub materiałów budowlanych na ciąg komunikacyjny z wysokości.

**Wskazanie sposobu prowadzenia instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy pracowników. Instruktaż powinien składać się z części teoretycznej i praktycznej i powinien obejmować cały zakres prac występujących w zakresie tej inwestycji. Wszystkie zatrudnione na budowie osoby winny być szkolone w zakresie BHP.

**Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

Teren powinien być ogrodzony i zabezpieczony oraz zapewniony wygodny wjazd i wyjazd na działkę. Strefy zagrożenia przy wykonywaniu robót szczególnie zagrażających

bezpieczeństwu i zdrowiu należy oznakować i zabezpieczyć. Należy używać odzieży ochronnej, kasków ochronnych, pasów bezpieczeństwa.

Ponadto należy:

- przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego pracowników.
- montaż instalacji powinny wykonywać osoby mające odpowiednie kwalifikacje zawodowe .
- dopuszczać do pracy tylko osoby przeszkolone w zakresie BHP
- sprzęt elektryczny używany na budowie powinien być po terminowej kontroli i sprawny.
- rusztowania robocze powinny odpowiadać wymaganiom Dz.U. nr 47 rozdz. 8 i 9
- zapewnić wykonywanie specjalistycznych prac osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia.
- stosować się do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 28.08.2003
- oraz do poszczególnych przepisów BHP charakterystycznych dla wykonywania niniejszej inwestycji.

#### IV.DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

Skierniewice, 15.06.2020 r.

### *Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego*

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r., poz. 1202), oświadczam, iż projekt budowlano-wykonawczy obejmujący instalacje sanitarne wewnętrzne: c.o., zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją oraz instalację solarną dla inwestycji stanowiącej:

### **TERMOMODERNIZACJĘ BUDYNKU GŁÓWNEGO ZAKŁADU PIELĘGNACYJNO- OPIEKUŃCZEGO W WYCZEŚNIAKU**

Adres Inwestycji:     **ul. Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330 miejscowość: Puszcza  
Mariańska powiat: Powiat Żyrardowski województwo:  
mazowieckie**

Inwestor:             **Handlowo-Usługowa Spółdzielnia Osób Prawnych "Samopomoc  
Chłopska" w Warszawie Oddział w Wycześniaku Zakład  
Pielęgnacyjno-Opiekuńczy  
ul.: Wycześniak, nr: 22, kod: 96-330, miejscowość: Puszcza  
Mariańska**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
(podpis Projektanta)

.....  
(podpis Sprawdzającego)



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0016(2)/11

Kielce dnia 29 czerwca 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 i ust. 3-4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

### Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa

nadaje Panu

### Sebastianowi Janowi Wojtyna

magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska

urodzonemu dnia 23 marca 1979 roku w Kielcach

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

### nr ewidencyjny SWK/0079/PWOS/11

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

bez ograniczeń

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

## Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5 i art. 13 ust. 3-4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów.

**II. Na mocy § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

## Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

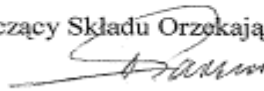


Otrzymują:

1. Pan Sebastian Jan Wojtyna  
ul. Daleka 38  
25-319 Kielce
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ŚOIIB
4. a/a

## Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący Składu Orzekającego

  
mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego

  
dr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego

  
mgr inż. Edmund Pieniążek





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-M1L-55S-HCB \*

Pan Sebastian Jan Wojtyna o numerze ewidencyjnym SWK/IS/0159/11

adres zamieszkania ul. Trzcńska 166, 96-100 Skierniewice

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-09-01 do 2020-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-26 roku przez:

Wojciech Płaza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Łódź, dnia 12 czerwca 2018 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2772/815/18  
sygn. akt. KK/D/7131-2/3553/18

**D E C Y Z J A**

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

**Pani Katarzyna Wawrzyniak**

magister inżynier  
kierunek inżynieria środowiska

urodzona dnia 3 marca 1989 r. w Kaliszu

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny LOD/3553/PWBS/18**

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

**U Z A S A D N I E N I E**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

Pani Katarzyna Wawrzyniak jest upoważniona do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

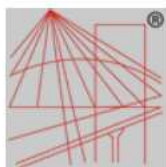
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Katarzyna Wawrzyniak  
ul. Mszczonowska 43 B/90  
96-100 Skierniewice;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IVU-1BN-LRB \*

Pani Katarzyna WAWRZYNIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0247/18  
adres zamieszkania m. Petryki 68, 62-820 Stawiszyn  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-10-01 do 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-09-20 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

