

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby C.W.U.	
ADRES:	Ul. Samsonowicza 7, 20-470 Lublin	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Kategoria XIII– pozostałe budynki mieszkalne	
LOKALIZACJA:	działka nr ewid.: 125/57, jedn. ewid. 066301_1.043.AR_10.125/57	
INWESTOR:	Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Nałkowskich w Lublinie Ul. Nałkowskich 108, 20-470 Lublin	
BRANŻA SANITARNA		
PROJEKTANT:	mgr inż. Marek Edward Szpyra Upr. Bud. nr ewid.: LUB/0008/POOS/11 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>	DATA OPRACOWANIA: Kwiecień 2026r.
		PODPIS:
OPRACOWUJĄCY:	mgr inż. Ewelina Wala	DATA OPRACOWANIA: Kwiecień 2026r.
		PODPIS:



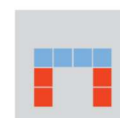
Innowacje



Najwyższa jakość



Efektywność



Niezwadność



Odpowiedzialność



Uczciwość



Kompletny program



Międzynarodowy
charakter

OŚWIADCZENIE

Oświadczam zgodnie z wymogiem art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane, że projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego:

Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby C.W.U.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO NUMER UPRAWNIENÍ	DATA OPRACOWANIA	PIECZĄTKA I PODPIS
PROJEKTANT:	mgr inż. Marek Edward Szpyra Uprawnienia Budowlane nr ewid.: LUB/0008/POOS/11 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>	Kwiecień 2026r.	



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131/72/11

Lublin, dnia 25 maja 2011 r.

DECYZJA

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

stwierdzamy, że

Pan Marek Edward SZPYRA

magister inżynier

urodzony dnia 13 października 1968 r. w Zamościu

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0008/POOS/11

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

inż. Andrzej Adamczyk

Członek

inż. Lech Dec

Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Marek Szpyra
ul. Wojska Polskiego 2B/8,
22-400 Zamość
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



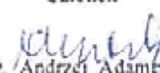
**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

Pan Marek Edward SZPYRA

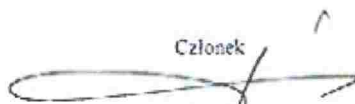
- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt. 1 - 5 i art.13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy,
- II. Na mocy § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak : sieci, instalacje i urządzenia ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami bez ograniczeń

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek


inż. Andrzej Adamczuk

Członek


inż. Lech Dee

Przewodniczący


dr inż. Kazimierz Bonetyński



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-8MU-SBR-ZN8 *

Pan Marek Edward Szpyra o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0825/03
adres zamieszkania Wojska Polskiego 2b/8, 22-400 Zamość
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-31 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY	7
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	7
2. ZAKRES OPRACOWANIA	7
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	7
3.1. STAN ISTNIEJĄCY	7
3.2. STAN PROJEKTOWANY	8
3.3. POMPA CIEPŁA.....	9
3.3.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO.....	9
3.3.2 DOBÓR POMP CIEPŁA.....	10
3.4. ZASOBNIK	11
3.5. NACZYNIE WZBIORCZE	12
3.6. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA.....	14
3.7. PRZEWODY	14
3.8. IZOLACJA.....	16
3.9. KOMENSACJE	17
3.10. POMPA CYRKULACYJNA	18
3.11. TERMOSTATYCZNY ZAWÓR MIESZAJĄCY	18
3.12. REDUKTOR CIŚNIENIA.....	18
3.13. DOPUST WODY	18
3.14. OPOMIAROWANIE	19
3.15. PRÓBY I ODBIORY	19
3.16. WYTYCZNE BRANŻOWE	20
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	21

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- uzgodnienia z inwestorem,
- inwentaryzacja istniejącej instalacji,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji pomp ciepła do przygotowania c.w.u w budynku mieszkalnym wielorodzinnym, wraz z niezbędną automatyką i hydrauliką. Pompy ciepła będą wykorzystywać energię cieplną zawartą w powietrzu otoczenia do produkcji ciepłej wody użytkowej.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- modernizację źródła przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- dobór i montaż powietrznych pomp ciepła,
- dobór i montaż zasobników cwu.,
- wykonanie instalacji technologicznej w pomieszczeniu technicznym.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. STAN ISTNIEJĄCY

Parametry budynku:

- Liczba kondygnacji nadziemnych- 5
- 1 kondygnacja podziemna (piwnica)
- Liczba węzłów ciepła- 1
- Liczba mieszkań- 40
- Liczba mieszkańców -75 osób
- Zużycie wody w 2025r- zimna ok. 1875 m³, ciepła ok. 1140 m³

Obecnie ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci ciepłowniczej. W budynku istniejące piony instalacji c.w.u. są w dobrym stanie technicznym. Takie rozwiązanie umożliwi dalsze wykorzystanie istniejącej instalacji rozdzielczej, minimalizując ingerencję w strukturę budynku i koszty robót. Poziomy instalacji w piwnicy, prowadzące od węzła cieplnego do miejsc wpięcia w piony, wymagają całkowitej wymiany ze względu na zmianę lokalizacji źródła ciepła.

3.2. STAN PROJEKTOWANY

Projekt zakłada wykonanie nowego centralnego układu przygotowania ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem powietrznych pomp ciepła pracujących w układzie kaskadowym. W piwnicy, w pomieszczeniu suszarni przeznaczonym na maszynownię zostaną zainstalowane jednostki wewnętrzne pomp ciepła oraz pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. połączone w układ równoległy. Jednostki zewnętrzne pomp zostaną posadowione na projektowanych fundamentach betonowych zlokalizowanych wzdłuż wschodniej ściany na zewnątrz budynku. Przewiduje się wykonanie ogrodzenia technicznego zabezpieczającego urządzenia przed dostępem osób postronnych, uszkodzeniami mechanicznymi oraz z zapewnieniem wymaganej wentylacji i dostępu serwisowego.

Zasobniki ciepłej wody projektuje się połączyć hydraulicznie w układzie Tichelmana, co zapewni równomierny rozdział przepływu wody przez wszystkie zbiorniki, stabilne parametry temperaturowe w całym systemie oraz jednakowe warunki ich pracy. Powyższe rozwiązanie ograniczy ryzyko nierównomiernego ładowania zasobników i poprawi sprawność eksploatacyjną instalacji. Zasobniki będą wyposażone w elektryczne grzałki rezerwowe, przeznaczone do pracy w przypadku awarii pomp ciepła, zapewniające utrzymanie wymaganej temperatury wody oraz ciągłość dostawy ciepłej wody użytkowej.

W ramach modernizacji wykonane zostaną nowe poziomy instalacji c.w.u. i cyrkulacji w piwnicy wraz z armaturą i izolacją termiczną. Na odejściach poszczególnych pionów przewiduje się montaż zaworów odcinających, umożliwiających indywidualne odcinanie poszczególnych pionów oraz usprawnienie eksploatacji i ewentualnych prac serwisowych. Istniejące przewody zasilające pomieszczenia pralni pozostaną bez zmian i zostaną włączone do nowego układu.

Istniejące przyłącze z węzła cieplnego należy pozostawić jako zasilenie awaryjne. W związku z tym przewiduje się jego dodatkowe opomiarowanie. Należy zamontować armaturę odcinającą w sposób umożliwiający przełączenie pracy pomiędzy istniejącą instalacją w węźle cieplnym a nową instalacją z pompami ciepła.

3.3. POMPA CIEPŁA

3.3.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Dane wyjściowe:

- liczba mieszkańców: $n = 75$ osób
- roczne zużycie ciepłej wody użytkowej: $V_{rok} = 1140 \text{ m}^3/\text{rok}$
- temperatura wody zimnej: $t_z = 10^\circ\text{C}$
- temperatura ciepłej wody: $t_{cw} = 55^\circ\text{C}$
- ciepło właściwe wody: $c_w = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
- gęstość wody: $\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$

Różnica temperatur:

$$\Delta T = t_{cw} - t_z$$

$$\Delta T = 55 - 10 = 45 \text{ K}$$

Średnie dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej:

$$V_d = \frac{V_{rok}}{365}$$

$$V_d = \frac{1140}{365} = 3,12 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_d = 3120 \text{ l}/\text{d}$$

$$V_{os} = \frac{3120}{75} = 42 \text{ l}/(\text{os} \cdot \text{d})$$

Dobowe zapotrzebowanie energii cieplnej wg PN-EN 15316-3-1:

$$Q_d = \frac{\rho \cdot V_d \cdot c_w \cdot \Delta T}{3600}$$

$$Q_d = \frac{1000 \cdot 3,12 \cdot 4,19 \cdot 45}{3600}$$

$$Q_d = 163,41 \text{ kWh}/\text{d}$$

Wymagana moc grzewcza źródła ciepła:

$$\tau = 8 \text{ h}$$

$$P_{obl} = \frac{Q_d}{\tau}$$

$$P_{obl} = \frac{163,41}{8} = 20,43 \text{ kW}$$

Uwzględniając współczynnik rezerwy:

$$k = 1,10$$

$$P_{obl} = P_{obl} \cdot k$$

$$P_{obl} = 20,43 \cdot 1,10 = 22,47 \text{ kW}$$

3.3.2. DOBÓR POMP CIEPŁA

Zaprojektowano dwie pompy ciepła powietrze-woda typu Monoblock marki Viessmann Vitocal 150-A typ 151.A16 pracujące w układzie kaskadowym.

$$P_1 = 11,6 \text{ kW}$$

$$P_{tot} = 2 \cdot P_1$$

$$P_{tot} = 2 \cdot 11,6 = 23,2 \text{ kW}$$

Warunek doboru:

$$P_{tot} > P_{obl,r}$$

$$23,2 \text{ kW} > 22,47 \text{ kW}$$

Charakterystyka zaprojektowanych pomp:

Parametr	Jednostka	Wartość
Typ urządzenia	–	Powietrze/woda
Model	–	Viessmann Vitocal 150-A typ 151.A16
Moc grzewcza nominalna (EN 14511 A7/W35)	kW	9,1
Zakres regulacji mocy (EN 14511 A7/W35)	kW	3,3-14,9
COP (EN 14511 A7/W35)	–	5,0
Moc grzewcza nominalna (EN 14511 -A7/W55)	kW	11,6
Maksymalna temperatura zasilania	°C	70
Minimalna temperatura pracy zewnętrznej	°C	-20
Zasilanie	V/Hz	400/50
Czynnik chłodniczy	–	R290
Wymiary jednostki wewnętrznej	mm	360 x 450 x 920
Wymiary jednostki zewnętrznej	mm	600 x 1144 x 1382
Waga jednostki	kg	74 (wewnętrzna), 197 (zewnętrzna)
Funkcje dodatkowe	–	Regulacja mocy, inwerter DC, praca kaskadowa, sterowanie internetowe
Hałas	dB(A)	55

Dobrana pompa ciepła jest urządzeniem kompletnym, zaprojektowanym do pracy w instalacji ciepłej wody użytkowej i wyposażonym fabrycznie w istotne elementy armatury i układów

pomocniczych. Zastosowanie tego modelu redukuje liczbę dodatkowych elementów montażowych wewnątrz układu hydraulicznego. Fabrycznie zainstalowana pompa obiegu pierwotnego eliminuje konieczność stosowania zewnętrznej pompy obiegowej w tym obiegu. Urządzenie posiada również zintegrowane elementy zabezpieczające, w tym zawór bezpieczeństwa oraz automatykę sterującą.

3.4. ZASOBNIK

W celu pokrycia dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę w budynku dobrano trzy zasobniki Vitocel 100-B o pojemności 720,1l każdy, połączone w układzie Tichelmana. Każdy zasobnik należy wyposażyć w grzałkę elektryczną o mocy ok. 4,5 kW, 400V która pełni funkcję wsparcia w okresach wyjątkowo dużego poboru ciepłej wody.

Dane techniczne zasobników:

Parametr	Jednostka	Wartość
Model	–	Vitocell 100-B typ CVBB 750 I
Pojemność wody użytkowej	l	720,1
Wydajność stała przy podanym Przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej z 10 do 45°C i temp. wody grzewczej na zasilaniu 60°C	kW l	góra: 35 dół: 52 góra: 853 dół: 1275
Materiał zbiornika	–	Stal z powłoką emaliowaną Ceraprotect
Ochrona katodowa	–	Anoda magnezowa
Liczba wężownic	szt.	2 (górna i dolna)
Maksymalna temperatura wody użytkowej	°C	95
Maksymalna temperatura na wężownicach	°C	160
Maksymalne ciśnienie robocze (woda użytkowa)	bar	10
Maksymalne ciśnienie robocze (po stronie grzewczej/solarnej)	bar	10
Izolacja termiczna	–	Poliuretanowa wysokiej efektywności
Straty ciepła	W	ok. 105
Wymiary (wysokość)	mm	1897
Wymiary (średnica) bez izolacji	mm	790
Wymiary (średnica) z izolacją	mm	1062
Masa urządzenia	kg	ok. 320

W celu zrównoważenia hydraulicznego instalacji cyrkulacji należy wyposażyć instalację w zawory regulacyjne bezpośrednio przed zasobnikami i termometry. Regulację należy wykonać metodą temperaturową.

3.5. NACZYNNIE WZBIORCZE

Dobór naczynia wzbiorczego do instalacji c.w.u. wg wytycznych producenta

Nazwa inwestycji: Samsonowicza 7
Opracował: mgr inż. Ewelina Wala
Data opracowania: 05.05.2026 9:58

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1) Pojemność zasobnika c.w.u. [litry]:	720,1 litrów
2) Ciśnienie robocze instalacji zimnej wody [bar]:	3,0 bar
3) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	5,0 bar
4) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura c.w.u. [°C]:	55 °C

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$VN \geq V_{sp} \cdot e \cdot \frac{(PSV + 0,5) \cdot (P_0 + 1,3)}{(P_0 + 1) \cdot (PSV - P_0 - 0,8)} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

VN - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczynia wzbiorczego [dm³],

V_{sp} - pojemność zasobnika c.w.u. [dm³],

e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

P_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

1. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego:

Dane:

$V_{sp} =$	720 [dm ³]		
$e =$	0,0142	dla:	$T_{\max} = 55 \text{ °C}$
PSV =	5,0 [bar]		
$P_0 =$	2,7 [bar]		

Wynik:

$$VN \geq 40,5 \text{ dm}^3$$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiornicze w następującej ilości:

Reflex DT 60 (10 bar)	▼	w ilości:	1 szt.	▲ ▼
-----------------------	---	-----------	--------	--------

Dobre naczynia spełniają wymagania producenta

Dobrano naczynia wzbiornicze marki REFLEX typu:	Reflex DT 60 (10 bar)	w ilości:	1
o sumarycznej pojemności:	60 dm ³		

2. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq VN_{min}$$

gdzie:

V_{nom} - objętość dobranego naczynia wzbiorniczego [dm³]

VN_{min} - minimalna wymagana objętość naczynia wzbiorniczego [dm³],

Dane:

$$VN_{min} = 40,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 60 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} \text{ większe od } V_{exp,min}$$

Dobre naczynia spełniają wymagania producenta

3. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorniczych:

Dobrano:

Reflex DT 60 (10 bar)	w ilości:	1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		60 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		10 bar
o nr artykułu:		7309000
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		75 kg
(naczynie w 100% pełne)		

4. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	2,7	bar
Ustawić ciśnienie na reduktorze ciśnienia	$p_{Fi} =$	3,0	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV=	5,0	bar

3.6. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA

Każdy zasobnik ciepłej wody użytkowej należy wyposażyć w indywidualny zawór bezpieczeństwa montowany na przewodzie zasilającym wody zimnej bezpośrednio przed zbiornikiem.

Zaprojektowano zawory membranowe SYR 2115 o następujących parametrach:

- średnica nominalna dn20 (3/4"),
- ciśnienie otwarcia 5 bar,
- dopuszczalna temperatura pracy min. 110°C,
- materiał korpusu: mosiądz,
- przeznaczenie do wody pitnej,
- zgodność z normami PN-EN oraz atest higieniczny

3.7. PRZEWODY

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur polipropylenowych PP-R, łączonych metodą zgrzewania. Rurociągi ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji wykonać z rur PP stabiGlass z wkładką stabilizującą z włókna szklanego, charakteryzujących się wysoką odpornością temperaturową oraz stabilnością pracy przy podwyższonych temperaturach wody.

Rurociągi należy prowadzić w sposób uporządkowany, z zachowaniem wymaganych spadków, podpór oraz kompensacji wydłużeń termicznych. Przewody należy mocować do ścian lub sufitów za pomocą systemowych obejm montażowych (np. Niczuk, Walraven) z wkładką tłumiącą, dobranych do średnicy rur oraz zapewniających właściwe przenoszenie obciążeń i ograniczenie drgań. Rozstaw mocowań powinien być zgodny z wytycznymi producentów systemu rurowego oraz uwzględniać warunki pracy instalacji.

Na podejściach pionów wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji należy zamontować zawór odcinający. Dodatkowo na podejściach pionów cyrkulacyjnych przewidziano montaż filtrów oraz termicznych zaworów równoważących.

Nastawy zaworów podpionowych cyrkulacji należy traktować jako wstępne. Ostateczne zrównoważenie instalacji wykonać podczas rozruchu na podstawie pomiaru temperatur i/lub przepływów.

Instalacje prowadzone od pomp ciepła do zasobników należy wykonać z rur stalowych, łączonych przy użyciu systemowych połączeń zaciskowych. Połączenie hydrauliczne pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi pomp ciepła należy wykonać nad poziomem gruntu, z zachowaniem minimalnej długości trasy oraz zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy wykonać jako stalowe oraz zaizolować termicznie izolacją kauczukową. Izolację należy dodatkowo zabezpieczyć taśmą termokurczliwą odporną na promieniowanie UV lub płaszczem ochronnym odpornym na promieniowanie UV oraz uszkodzenia mechaniczne. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych z elastycznym uszczelnieniem, zapewniającym kompensację przemieszczeń i szczelność instalacji.

3.8. IZOLACJA

Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie np. otuliną z wełny skalnej ze zbrojeniem z folii aluminiowej zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów przedstawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej. Materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/mK}^{1)}$
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 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	6mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplej budynku)	40mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna		

3.9. KOMENSACJE

Rurociągi instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji wykonane z rur z polipropylenu (PP) oraz rur PP z wkładką stabilizującą podlegają wydłużeniom liniowym wynikającym ze zmian temperatury medium oraz warunków montażowych.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy instalacji oraz wyeliminowania naprężeń w przewodach i armaturze przewiduje się kompensację wydłużeń termicznych poprzez:

- zastosowanie kompensacji naturalnej na załamaniach trasy (kolana, trójniki),
- wykonanie kompensatorów kształtowych typu „U” na długich, prostych odcinkach przewodów,
- odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych (PS) oraz podpór przesuwnych (PP).

Dla przewodów prowadzonych pod stropem na podwieszeniach należy:

- stosować obejmy przesuwne (PP) umożliwiające swobodny ruch osiowy rury,
- wykonywać punkty stałe (PS) w rejonie rozgałęzień, przy urządzeniach oraz po obu stronach kompensatorów „U”,
- zapewnić luz montażowy w tulejach przy przejściach przez przegrody budowlane.

Wydłużenia liniowe przewodów obliczono zgodnie z zależnością:

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

gdzie:

ΔL – wydłużenie liniowe [mm],

α – współczynnik wydłużenia liniowego materiału rury [mm/(m·K)],

L – długość odcinka między punktami stałymi [m],

ΔT – przyrost temperatury [K].

Do obliczeń przyjęto:

- dla rur PP (woda zimna):
 $\alpha \approx 0,15 \text{ mm/(m·K)}$,
 $\Delta T = 10 \text{ K}$,
- dla rur PP z wkładką stabilizującą (CWU i cyrkulacja):
 $\alpha \approx 0,05 \text{ mm/(m·K)}$,
 $\Delta T = 50 \text{ K}$.

Kompensację wydłużeń termicznych należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową projektu, w której wskazano lokalizację kompensatorów typu „U” oraz punktów stałych (PS).

3.10. POMPA CYRKULACYJNA

1. Do wymuszenia przepływu cyrkulacyjnego projektuje się bezdławicową pompę cyrkulacyjną Wilo Yonos MAXO-Z 25/0,5-7 lub równoważną.

3.11. TERMOSTATYCZNY ZAWÓR MIESZAJĄCY

W celu stabilizacji temperatury ciepłej wody użytkowej i ochrony powrotu instalacji przed zbyt niską temperaturą, projektuje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego z regulacją temperatury w zakresie 35-65°C. Zawór zapewni stałą temperaturę zasilania instalacji cyrkulacyjnej, minimalizuje ryzyko nagłego spadku temperatury i poprawia efektywność pracy pompy ciepła.

Dla projektowanej instalacji dobrano regulowany termostatyczny zawór mieszający do systemów scentralizowanych o parametrach:

- max. ciśnienie pracy- 14bar
- przyłącze- 1 1/4"
- zakres temperatury medium- 2-90°C
- współczynnik K_v - 7,6 m³/h
- zakres regulacji temperatury- 35-65°C

Zawór termostatyczny mieszający należy ustawić na temperaturę 55°C, zapewniając stabilną temperaturę ciepłej wody użytkowej oraz prawidłowe warunki pracy instalacji cyrkulacyjnej.

3.12. REDUKTOR CIŚNIENIA

Na instalacji zimnej wody projektuje się montaż reduktora ciśnienia nastawionego na ciśnienie 3 bar, w celu zabezpieczenia instalacji c.w.u., armatury oraz urządzeń. Reduktor zostanie wyposażony w manometry na wejściu i wyjściu oraz zawory odcinające przed i za reduktorem oraz filtr z płukaniem wstecznym.

Zaprojektowano reduktor ciśnienia o następujących parametrach:

- max. temperatura pracy- 70°C
- zakres regulacji ciśnienia wyjściowego- 1,5 do 6bar
- przyłącze- 2"
- współczynnik K_v - 5,8 m³/h (PN 1567 przy 2m/s)
- atest PZH

3.13. DOPUST WODY

W projektowanej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej dopust wody do obiegu grzewczego pomp ciepła będzie realizowany poprzez montaż demineralizatora wody. Umożliwi to utrzymanie parametrów wody grzewczej zgodnie z wymaganiami producenta pomp ciepła oraz obowiązującymi wytycznymi dotyczącymi jakości wody w instalacjach zamkniętych.

3.14. OPOMIAROWANIE

Nową instalację z pompami ciepła należy wyposażyć w pełne opomiarowanie, obejmujące wodomierz oraz licznik energii elektrycznej, umożliwiające analizę kosztów podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zainstalowane pompy ciepła.

Montaż urządzeń pomiarowych należy przewidzieć w pomieszczeniu maszynowni, w miejscu zapewniającym łatwy dostęp serwisowy oraz możliwość odczytu danych eksploatacyjnych.

3.15. PRÓBY I ODBIORY

Projektowaną instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji, zasilaną z układu pomp ciepła w projektowanej maszynowni, należy poddać płukaniu, próbom szczelności oraz odbiorom technicznym zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także wytycznymi producenta systemu rurowego oraz producentów zastosowanych urządzeń.

Przed przystąpieniem do prób instalację należy dokładnie przepłukać wodą w celu usunięcia zanieczyszczeń powstałych podczas montażu, w tym opiłków, pozostałości materiałów oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych. Płukanie należy prowadzić do momentu uzyskania czystej wody na wypływie.

Po wykonaniu płukania instalację należy napełnić wodą, odpowietrzyć oraz poddać próbie szczelności na zimno, przed wykonaniem izolacji termicznej oraz zakryciem przewodów. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 806-4 oraz wytycznymi producenta systemu, przyjmując ciśnienie próbne nie mniejsze niż 1,5-krotność ciśnienia roboczego, jednak nie niższe niż 1,0 MPa, o ile producent nie określa inaczej.

Próba powinna obejmować etap wstępnego sprężenia instalacji oraz właściwą próbę szczelności. W trakcie jej trwania należy kontrolować szczelność wszystkich połączeń oraz ewentualne spadki ciśnienia. Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli nie stwierdzono przecieków ani trwałego spadku ciśnienia przekraczającego wartości dopuszczalne określone w normie PN-EN 806-4 oraz w dokumentacji producenta systemu.

Instalację ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji należy wyregulować poprzez odpowiednią nastawę zaworów regulacyjnych zainstalowanych na pionach cyrkulacyjnych oraz armatury regulacyjnej w obrębie maszynowni, zapewniając równomierny rozkład temperatury oraz prawidłowe warunki pracy instalacji.

Rozruch instalacji należy przeprowadzić z uwzględnieniem współpracy z układem pomp ciepła, zasobnikami ciepłej wody użytkowej oraz instalacją cyrkulacji. W trakcie rozruchu należy sprawdzić poprawność pracy urządzeń, w szczególności pomp ciepła, pomp obiegowych, armatury regulacyjnej, zaworów mieszających oraz układów zabezpieczających. Należy również zweryfikować poprawność działania układów opomiarowania, w tym wodomierzy oraz licznika energii elektrycznej, umożliwiających analizę kosztów przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Odbiór końcowy instalacji powinien obejmować sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową, poprawności działania wszystkich elementów instalacji oraz kompletności wykonania, w tym izolacji termicznej przewodów. Odbiór należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Z przeprowadzonych czynności, w szczególności płukania, prób szczelności, regulacji oraz rozruchu i odbiorów, należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę przekazania instalacji do użytkowania.

3.16. WYTYCZNE BRANŻOWE

W trakcie realizacji robót należy przestrzegać wytycznych branżowych dotyczących wykonywania instalacji wodociągowych, w szczególności w zakresie montażu przewodów z tworzyw sztucznych, prowadzenia rurociągów pod stropem, wykonywania podpór i punktów stałych oraz kompensacji wydłużeń termicznych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi technicznymi dotyczącymi instalacji wodociągowych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać wymagane dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz atesty higieniczne dopuszczające do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Montaż instalacji należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producentów zastosowanych systemów rurowych oraz armatury, przy zachowaniu wymagań dotyczących transportu, składowania i montażu elementów instalacji. Jednostki pomp ciepła należy montować z zachowaniem strefy bezpieczeństwa zgodnie z instrukcją producenta.

Uruchomienie pomp ciepła należy wykonać przez autoryzowany serwis producenta urządzeń, zgodnie z wymaganiami dokumentacji techniczno-ruchowej oraz warunkami gwarancji. Jednostki zewnętrzne pomp ciepła należy podłączyć do instalacji ochrony odgromowej budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producenta urządzeń.

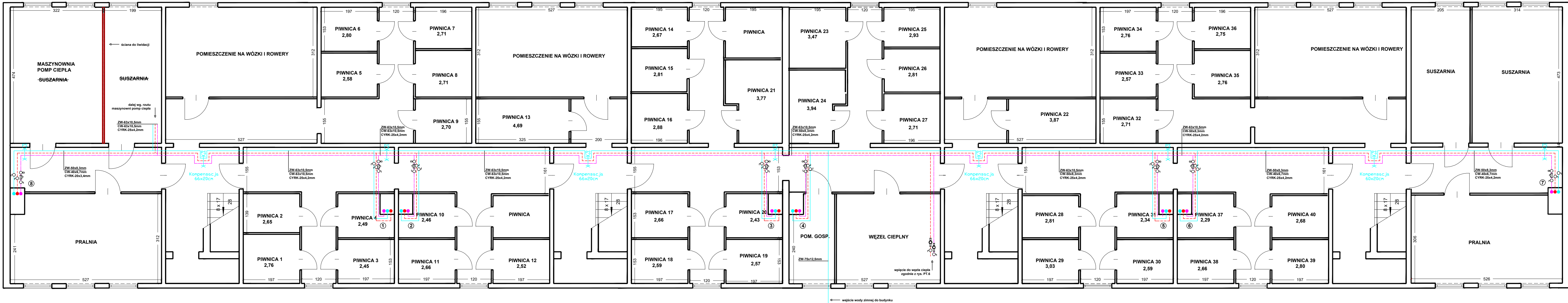
Wszelkie zmiany i odstępstwa należy uzgodnić z projektantem oraz inwestorem.

Podczas eksploatacji przeprowadzać okresową dezynfekcję termiczną wody, przez podniesienie temperatury zasilania do 65°C.

4. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

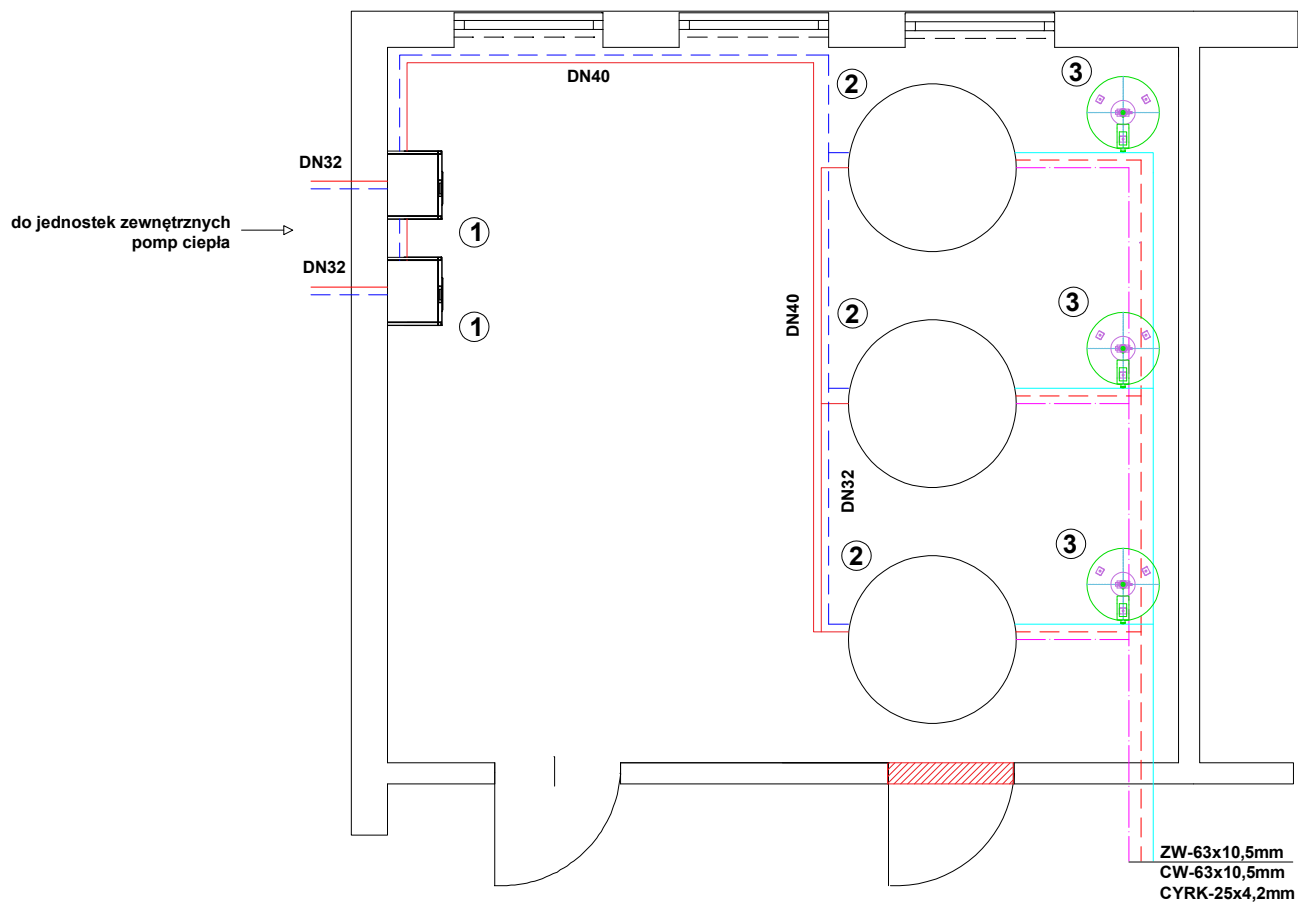
Lp.	OPIS	Jedn.	Ilość
1.	Pompa ciepła Vitocal 150-A typ 151.A16	szt.	2
2.	Zasobnik Vitocell 100-B 720,1l	szt.	3
3.	Pompy cyrkulacyjna CWU Wilo Yonos MAXO-Z 25/0,5-7	szt.	1
4.	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 ¾"	szt.	3
5.	Naczynie przeponowe Refix DT60	szt.	3
6.	Demineralizator wody grzewczej SYR 3200 7l	szt.	1
7.	Termostatyczny zawór mieszający Caleffi 1 ¼"	szt.	1
8.	Reduktor ciśnienia SYR 315.2 2"	szt.	1
9.	Filtr z płukaniem wstecznym BWT 2"	szt.	1
10.	Wodomierz do zimnej wody BMETERS Q= 10m ³ /h dn32	szt.	1
11.	Wodomierz do ciepłej wody BMETERS Q= 10m ³ /h dn32	szt.	1
12.	Wodomierz do ciepłej wody BMETERS Q= 4m ³ /h dn20	szt.	1
13.	Ciepłomierz BMETERS Qn=6,0 m ³ /h 1 ¼"	szt.	1
14.	Zawór odcinający dn 50	szt.	3
15.	Zawór odcinający dn 32	szt.	39
16.	Zawór odcinający dn 25	szt.	4
17.	Zawór odcinający dn 20	szt.	16
18.	Filtr siatkowy z magnesem dn32	szt.	2
19.	Filtr siatkowy dn32	szt.	2
20.	Filtr siatkowy dn20	szt.	8
21.	Zawór równoważący STRÖMAX dn20	szt.	3
22.	Zawór termostatyczny Danfoss MTCV dn20	szt.	10
23.	Zawór zwrotny dn50	szt.	1
24.	Zawór zwrotny dn32	szt.	1
25.	Zawór zwrotny dn25	szt.	2
26.	Zawór zwrotny dn20	szt.	1
27.	Manometr	szt.	3
28.	Termometr	szt.	3

29.	Zawór spustowy	szt.	13
30.	Odpowietrznik automatyczny	szt.	4
31.	Rura ze stali węglowej 54x1,5mm (DN50)	m	12
32.	Rura ze stali węglowej 42x1,5mm (DN40)	m	18
33.	Rura ze stali węglowej 35x1,5mm (DN32)	m	24
34.	Rura ze stali węglowej 28x1,5mm (DN25)	m	6
35.	Rura ze stali węglowej 22x1,5mm (DN20)	m	6
36.	Rura polipropylenowa PPR PN20 75x12,5mm	m	4
37.	Rura polipropylenowa PPR PN20 63x10,5mm	m	36
38.	Rura polipropylenowa PPR PN20 50x8,3mm	m	40
39.	Rura polipropylenowa PPR stabiGLASS PN20 63x10,5mm	m	24
40.	Rura polipropylenowa PPR stabiGLASS PN20 50x8,3mm	m	20
41.	Rura polipropylenowa PPR stabiGLASS PN20 40x6,7mm	m	32
42.	Rura polipropylenowa PPR stabiGLASS PN20 25x4,2mm	m	68
43.	Rura polipropylenowa PPR stabiGLASS PN20 20x3,4mm	m	8
44.	Izolacja otuliną z wełny mineralnej wzmocnionej zbrojeniem z folii aluminiowej o średnicy wewn. 50mm, grubość izolacji: 50mm	m	16
45.	Izolacja otuliną z wełny mineralnej wzmocnionej zbrojeniem z folii aluminiowej o średnicy wewn. 40mm, grubość izolacji: 40mm	m	78
46.	Izolacja otuliną z wełny mineralnej wzmocnionej zbrojeniem z folii aluminiowej o średnicy wewn. 32mm, grubość izolacji: 30mm	m	68
47.	Izolacja otuliną z wełny mineralnej wzmocnionej zbrojeniem z folii aluminiowej o średnicy wewn. 25mm, grubość izolacji: 30mm	m	42
48.	Izolacja otuliną z wełny mineralnej wzmocnionej zbrojeniem z folii aluminiowej o średnicy wewn. 20mm, grubość izolacji: 20mm	m	74
49.	Izolacja otuliną z wełny mineralnej wzmocnionej zbrojeniem z folii aluminiowej o średnicy wewn. 15mm, grubość izolacji: 20mm	m	14
50.	Izolacja otuliną zimnochronną kauczukową, grubość izolacji: 60mm	m	16



- zawór regulacyjny do cwu
○ zawór odcinający
① numer pionu zimnej wody, ciepłej wody i cyrkulacji
- rurociąg zimnej wody
- - - rurociąg ciepłej wody
- - - rurociąg cyrkulacji
■ ściana do likwidacji

TGL TGL Sp. z o.o. Al. Spółdzielczości Pracy 105, 20-147 Lublin ul. Starowiejska 12, 22-400 Zamość NIP 9462637587, REGON 061374807, KRS 0000408566			
Nazwa inwestycji:	Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby c.w.u.		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Nałkowskich w Lublinie		
Lokalizacja:	ul. Samsonowicza 7, 20-470 Lublin		
Projektant:	mgr inż. Marek Szpyra	Nr uprawnień: LUB/0008/POCS/11	Podpis:
Opracowujący:	mgr inż. Ewelina Wala		Podpis:
Stadium:	PROJEKT TECHNICZNY		
Nazwa rysunku:	Rzut piwnic		
Data:	Brana:	Skala:	Nr rysunku:
Kwiecień 2026r.	Sanitarna	1:100	PT.1

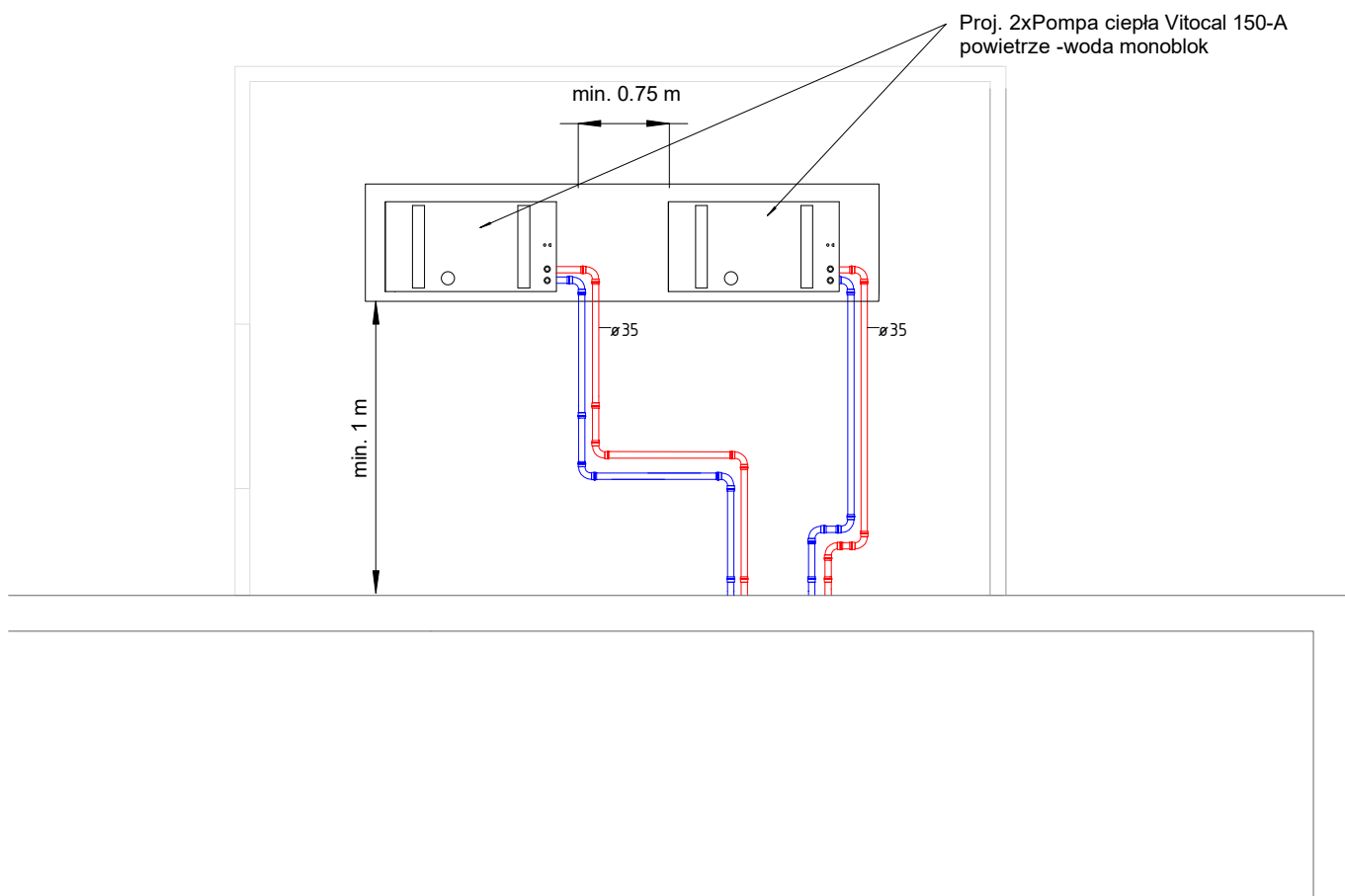


- rurociąg zimnej wody
- - - rurociąg ciepłej wody
- - - rurociąg cyrkulacji
- zasilenie instalacji grzewczej
- - - powrót instalacji grzewczej

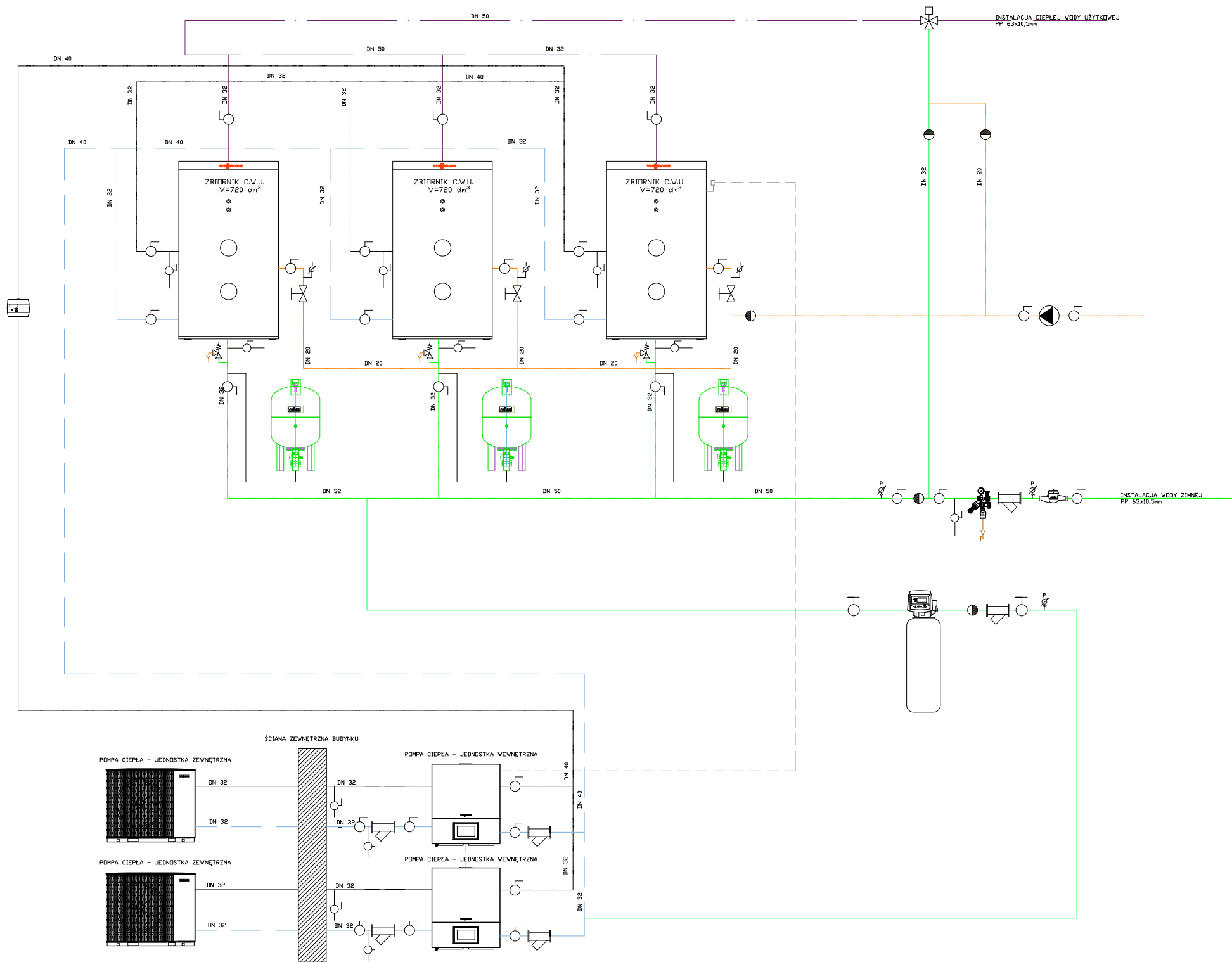
- ① jednostka wewnętrzna pompy ciepła
- ② zasobnik 720,1 l
- ③ naczynie przeponowe 60 l

 drzwi do trwałego zamknięcia
lub zamurowania wg. zaleceń Inwestora

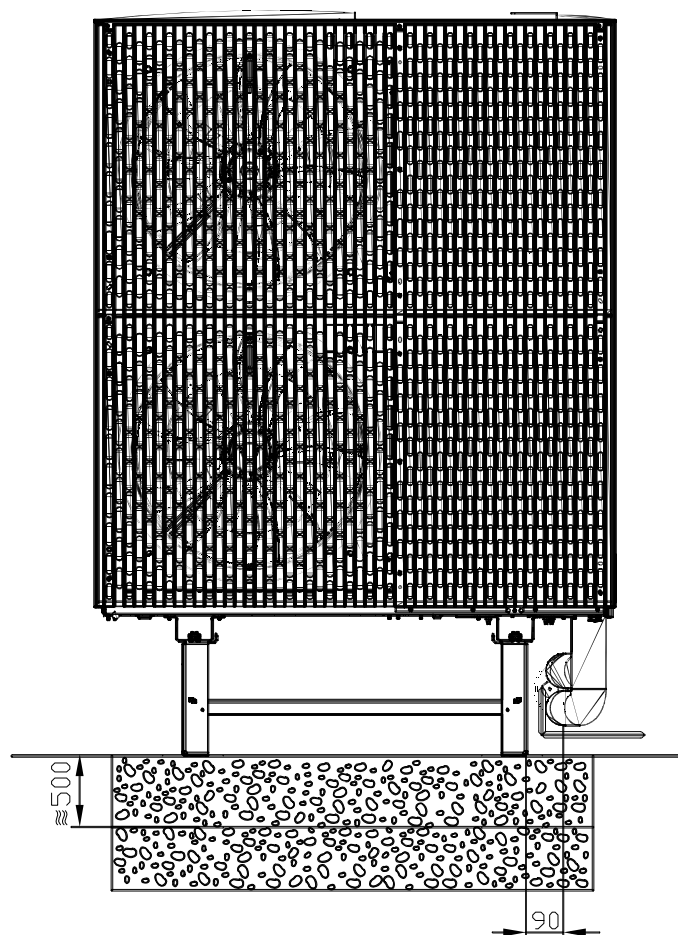
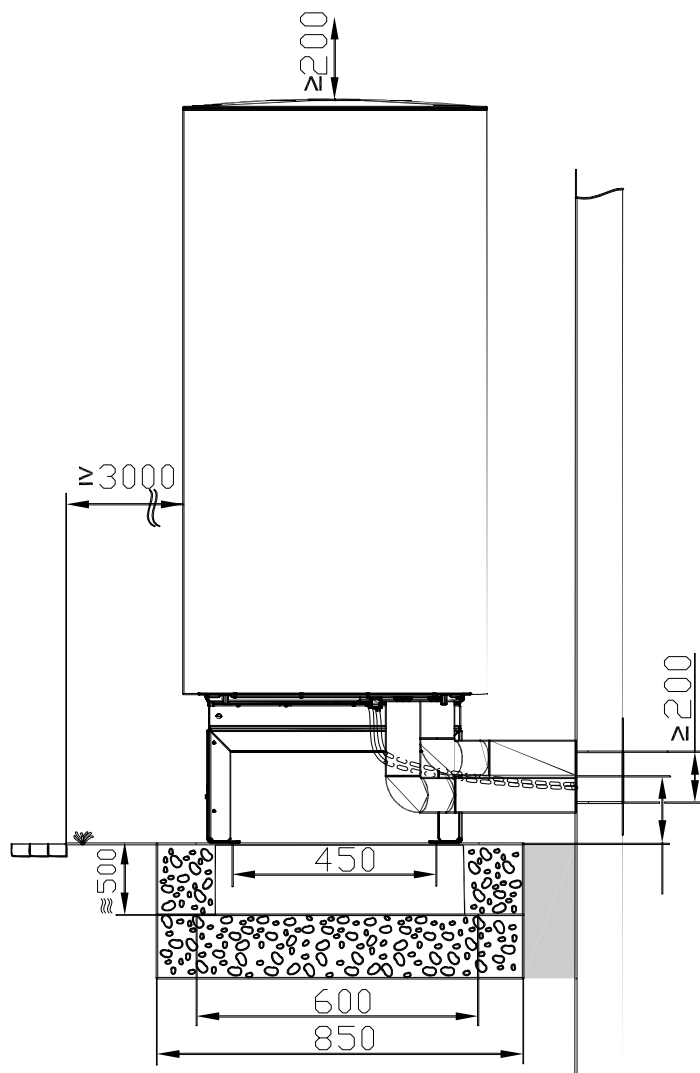
 TGL Sp. z o.o. Al. Spółdzielczości Pracy 105, 20–147 Lublin ul. Starowiejska 12, 22–400 Zamość NIP 9462637587, REGON 061374807, KRS 0000408566			
Nazwa inwestycji:		Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby c.w.u.	
Inwestor:		Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Nałkowskich w Lublinie	
Lokalizacja:		ul. Samsonowicza 7, 20–470 Lublin	
Projektant:		mgr inż. Marek Szpyra	Nr uprawnień: LUB/0008/POOS/11
Opracowujący:		mgr inż. Ewelina Wala	
Stadium:		PROJEKT TECHNICZNY	
Nazwa rysunku:		Rzut maszynowni pomp ciepła	
Data:	Branża:	Skala:	Nr rysunku:
Kwiecień 2026r.	Sanitarna	1:100	PT.2



TGL TGL Sp. z o.o. Al. Spółdzielczości Pracy 105, 20-147 Lublin ul. Starowiejska 12, 22-400 Zamość NIP 9462637587, REGON 061374807, KRS 0000408566			
Nazwa inwestycji:	Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby c.w.u.		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Nałkowskich w Lublinie		
Lokalizacja:	ul. Samsonowicza 7, 20-470 Lublin		
Projektant:	mgr inż. Marek Szpyra	Nr uprawnień: LUB/0008/POOS/11	Podpis:
Opracowujący:	mgr inż. Ewelina Wala	_____	Podpis:
Stadium:	PROJEKT TECHNICZNY		
Nazwa rysunku:	Instalacja zewnętrzna pomp ciepła		
Data: Kwiecień 2026r.	Branża: Sanitarna	Skala: 1:100	Nr rysunku: PT.3

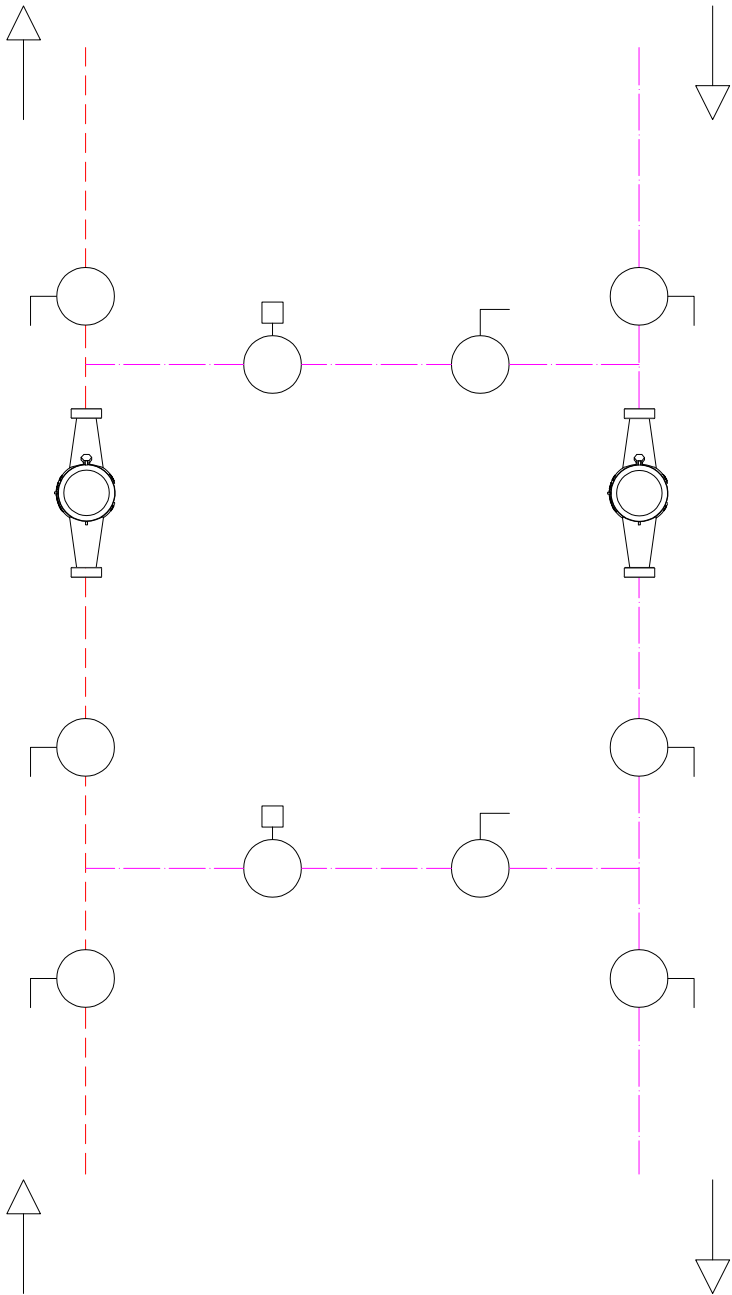


TGL TGL Sp. z o.o. Al. Spółdzielczości Pracy 105, 20–147 Lublin ul. Starowiejska 12, 22–400 Zamość NIP 9462637587, REGON 061374807, KRS 0000408566			
Nazwa inwestycji:	Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby c.w.u.		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Nałkowskich w Lublinie		
Lokalizacja:	ul. Samsonowicza 7, 20–470 Lublin		
Projektant:	mgr inż. Marek Szpyra	Nr uprawnień: LUB/0008/POOS/11	Podpis:
Opracowujący:	mgr inż. Ewelina Wala		Podpis:
Stadium:	PROJEKT TECHNICZNY		
Nazwa rysunku:	Schemat technologiczny		
Data: Kwiecień 2026r.	Branża: Sanitarna	Skala: –	Nr rysunku: PT.4



TGL TGL Sp. z o.o. Al. Spółdzielczości Pracy 105, 20-147 Lublin ul. Starowiejska 12, 22-400 Zamość NIP 9462637587, REGON 061374807, KRS 0000408566			
Nazwa inwestycji:	Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby c.w.u.		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Natkowskich w Lublinie		
Lokalizacja:	ul. Samsonowicza 7, 20-470 Lublin		
Projektant:	mgr inż. Marek Szpyra	Nr uprawnień: LUB/0008/POOS/11	Podpis:
Opracowujący:	mgr inż. Ewelina Wala	_____	Podpis:
Stadium:	PROJEKT TECHNICZNY		
Nazwa rysunku:	Ustawienie modułu zewnętrznego		
Data: Kwiecień 2026r.	Branża: Sanitarna	Skala: —	Nr rysunku: PT.5

INSTALACJA W WĘZLE CIEPŁA



LPEC



wodomierz BMETERS



zawór termostatyczny do cwu



zawór odcinający

----- rurociąg ciepłej wody

----- rurociąg cyrkulacji

TGL TGL Sp. z o.o. Al. Spółdzielczości Pracy 105, 20–147 Lublin ul. Starowiejska 12, 22–400 Zamość NIP 9462637587, REGON 061374807, KRS 0000408566			
Nazwa inwestycji:	Montaż powietrznych pomp ciepła pracujących na potrzeby c.w.u.		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Z. Nałkowskich w Lublinie		
Lokalizacja:	ul. Samsonowicza 7, 20–470 Lublin		
Projektant:	mgr inż. Marek Szpyra	Nr uprawnień: LUB/0008/P00S/11	Podpis:
Opracowujący:	mgr inż. Ewelina Wala	_____	Podpis:
Stadium:	PROJEKT TECHNICZNY		
Nazwa rysunku:	Wpięcie do węzła ciepła		
Data: Kwiecień 2026r.	Branża: Sanitarna	Skala: –	Nr rysunku: PT.6