

ELEMENT PROJEKTU
BUDOWLANEGO:

PROJEKT TECHNICZNY

TOM II /III – BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:

DOM „NIE-TYPOWY XS” WARIANT 2

**BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO
O POWIERZCHNI ZABUDOWY DO 70m² WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ T.J.: INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, TELETECHNICZNĄ, KANALIZACJI
SANITARNEJ, WODOCIĄGOWĄ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ WENTYLACJI
MECHANICZNEJ**

ADRES INWESTYCJI:

KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

KATEGORIA I - BUDYNKI MIESZKALNE JEDNORODZINNE

IDENTYFIKATORY
DZIAŁEK
EWIDENCYJNYCH:

**NR DZIAŁEK:
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:
OBRĘB:**

INWESTOR
IMIĘ I NAZWISKO LUB
NAZWA:

ADRES INWESTORA:

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA:

**HORNIK CHMURA ARCHITEKTURA
UL. STAROMIEJSKA 6, 40-013 KATOWICE
hornikchmuraarchitektura.com
e: poczta@hcarchitektura.com
t: 32 3078060**

AUTORZY
OPRACOWANIA:

**BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH
projektant:**

mgr inż. Bogdan Klimas
upr. bud. nr: SLK/1098/PWOS/05

KATOWICE, SIERPIEŃ 2022

Spis treści

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I ZAŚWIADCZENIA O WPISIE NA LISTĘ CZŁONKÓW IZBY ZAWODOWEJ.....	4
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	8
PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY INSTALACJI SANITARNYCH – OPIS TECHNICZNY.....	9
1.PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	9
2.PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
3.INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE.....	9
4.INSTALACJE WOD.-KAN., CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJNA	10
5.WYTYCZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	24
6.UWAGI KOŃCOWE.....	25
7.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	26
8.PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.....	31
9.CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	41

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Numer	Tytuł rysunku	Skala
IS-1	INSTALACJA PODPOSADZKOWA KANALIZACJI SANITARNEJ I WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PODŁĄCZENIAMI	1:50
IS-2	RZUT PARTERU - INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
IS-3	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
IS-4	ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	---
IS-5	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	---
IS-6	RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O.	1:50
IS-7	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA C.O.	1:50
IS-8	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	---
IS-9	RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
IS-10	STROP NAD PARTEREM - ROZPROWADZENIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH NA PŁYCIE STROPU W WARSTWIE IZOLACYJNEJ	1:50
IS-11	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
IS-12	PRZEKRÓJ A'-A' - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
IS-13	RZUT DACHU	1:50
IS-14	ELEWACJA FRONTOWA I BOCZNA ELEMENTY INSTALACJI	1:50
IS-15	AKSONOMETRIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	---
IS-16	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI Z POMPĄ CIEPŁA TYPU SPLIT	---

**UPRAWNIENIA PROJEKTANTA
I ZAŚWIADCZENIA O WPISIE NA LISTĘ CZŁONKÓW IZBY ZAWODOWEJ**



SLK/OKK/7131.7132/1098/05

Katowice, dnia 15 grudnia 2005 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. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 12 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2005 r. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Bogdanowi Klimas
Mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 13 lutego 1954 w Bytomiu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/1098/PWOS/05

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Bogdan Klimas** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **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 uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

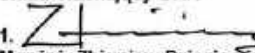
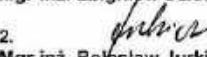

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy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

Otrzymują:

1. Pan(i) Bogdan Klimas
Szynały 137/9
41-933 Bytom
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

zakres:

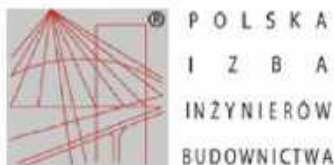
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Bogdan Klimas** jest uprawniony(a) w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Na podstawie §3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWA - KATYTH
SPECJALNOŚCI OGRZEWANIE I ZBIENIECOWANIE
mgr inż. Zbigniew Dzierżewski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-IXM-FA8-8Y3 *

Pan Bogdan Klimas o numerze ewidencyjnym SLK/IS/3731/05

adres zamieszkania ul. Szymały 137/9, 41-933 Bytom

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-20 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy Prawo budowlane (Dz. U. 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) oświadczam, że

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY DOMU „NIE-TYPOWY XS” WARIANT 2

dotyczący inwestycji:

BUDOWY BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO

**O POWIERZCHNI ZABUDOWY DO 70m² WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ T.J.:
INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, TELETECHNICZNĄ, KANALIZACJI SANITARNEJ, WODOCIĄGOWĄ,
CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

AUTORZY	BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH
OPRACOWANIA:	projektant:

mgr inż. Bogdan Klimas
upr. bud. nr: SLK/1098/PWOS/05

KATOWICE, SIERPIEŃ 2022

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY INSTALACJI SANITARNYCH – OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest projekt techniczny branży instalacji sanitarnych dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego.

Przedmiotem jest wykonanie projektu technicznego w następującym zakresie:

- instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej,
- instalacji kanalizacyjnej,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji wentylacji mechanicznej

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- projekt architektoniczno-budowlany
- aktualne obowiązujące normy i przepisy

3. INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE

W ramach adaptacji dokumentacji projektowej do warunków lokalnych i wykonania Projektu Zagospodarowania Terenu, należy zapewnić zasilanie budynku w wodę użytkową, odprowadzenie ścieków sanitarnych bytowo-gospodarczych oraz odprowadzenie lub zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych.

Przy założeniu projektowanego w niniejszym opracowaniu wyposażenia w przybory sanitarne, przyłącza do budynku powinny być wykonane odpowiednio:

- przyłączy wodociągowe z rury Ø40x3,7 PE100, SDR11, nawiązane do istniejącego wodociągu za pośrednictwem studni wodomierzowej z zestawem wodomierzowym i zaworem antyskażeniowym, zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia,
- przyłączy kanalizacji sanitarnej z rury Ø160 PVC-U, SN8, nawiązane do istniejącej sieci kanalizacyjnej, zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia lub w przypadku jej braku, odprowadzane do bezodpływowego, szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe (szamba) .
- instalacja i ewentualne przyłączy kanalizacji deszczowej, zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia lub w przypadku ich braku, zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych na terenie działki, wg lokalnych uwarunkowań i przepisów.

4. INSTALACJE WOD.-KAN., CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJNA

Budynek będzie wyposażony w instalację wodno-kanalizacyjną, w tym wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją, ogrzewania podłogowego zasilanego z powietrznej pompy ciepła typu split oraz instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Uzupełniającym elementem ogrzewania będzie projektowany kominek w pomieszczeniu [0.3], wyposażony we wkład kominkowy z zamkniętą komorą spalania, gdzie powietrze do spalania będzie doprowadzone bezpośrednio do komory paleniskowej z zewnątrz, niezależnym kanałem podposadzkowym o wymiarach (17 x 5) cm, czerpnię typu "Z" zabezpieczoną siatką przeciw owadom, wyprowadzić na ścianę elewacyjną min. 50 cm ponad terenem. Ponadto, zastosowana wentylacja mechaniczna będzie pracowała w systemie zrównoważonym, bądź z niewielkim nadciśnieniem.

4.1. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ Z CYRKULACJĄ, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

4.1.1 CHARAKTERYSTYKA ZUŻYCIA WODY I ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW ORAZ WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych:

Obliczenia wielkości natężenia deszczu przeprowadzono przyjmując częstotliwości występowania deszczu raz na 5 lat, tj. prawdopodobieństwo pojawienia się $p=20\%$ i czasu trwania deszczu obliczeniowego $t = 15$ min oraz jednostkowego natężenia deszczu $q = 225$ $\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$ (zgodnie z Opracowaniem Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Katowicach z czerwca 2016r.)

Wielkość spływu wód opadowych dla poszczególnych powierzchni obliczono z ogólnej zależności:

$$Q = \psi \cdot q \cdot A \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

ψ – wsp. spływu dla różnego rodzaju powierzchni ≤ 1 ; przyjęto $\psi = 1,0$ dla dachów (powyżej 15°), $0,85$ dla terenów utwardzonych kostką,

q – natężenie deszczu miarodajnego $= 225$ $\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$, tj. $0,0225$ $\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$

A – powierzchnia odwadniana [m^2]

W rezultacie:

Obliczeniowe natężenie spływu wody opadowej z dachu budynku

$$Q_{d1} = 0,0225 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 1,0 \cdot 76,6 \text{ m}^2 = 1,72 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczeniowe natężenie spływu wody opadowej z dachu budynku wyniesie **$Q_d = 1,72 \text{ dm}^3/\text{s}$** , w ilości podczas trwania deszczu miarodajnego $V \sim 1,6 \text{ m}^3$

Dostawa wody i odprowadzenie ścieków sanitarnych:

Obliczeniowe zużycie wody do celów socjalno-bytowych (wg. Dz.U.02.8.70):

- jednostkowe dobowe zużycie wody - $q = 110 \text{ dm}^3/\text{L} \cdot \text{d}$
- liczba użytkowników - $L = 4 \text{ osoby}$,

Średnie dobowe zapotrzebowanie:

$$Q_{d\acute{s}r} = q \cdot L = 4 \cdot 110 = 440 \text{ dm}^3/\text{d} = 0,44 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie:

$$Q_{d\text{max}} = Q_{d\acute{s}r} \cdot N_d = 0,44 \cdot 1,5 = 0,66 \text{ m}^3/\text{d}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie:

$$Q_{h\acute{s}r} = Q_{d\text{max}} / 18 \text{ h} = 0,66 / 18 = 0,037 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie:

$$Q_{h\text{max}} = (Q_{d\text{max}} \cdot N_h) / 18 = (0,66 \cdot 2,5) / 18 = 0,092 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowe przeciętne zużycie wody i zrzut ścieków bytowych-gospodarczych:

Obliczeniowy przepływ wody wg PN-92/B-01706 dla projektowanych przyborów sanitarnych w budynku wyniesie:

Po z.	Rodzaj punktu czerpalnego	qn	woda zimna			woda ciepła			łącznie	
			Ilość	Σq_n	q	Ilość	Σq_n	q	Σq_n	q
			dm ³ /s	szt	dm ³ /s	dm ³ /s	szt	dm ³ /s	dm ³ /s	dm ³ /s
1	płuczka zbiornikowa	0,13	2	0,26	0,23				0,26	0,23
2	bateria czerpalna wanny	0,15	1	0,15	0,15	1	0,15	0,15	0,30	0,26
3	bateria czerpalna umywalki	0,07	3	0,21	0,20	3	0,21	0,20	0,42	0,32
4	bateria czerpalna zlewozmywaka	0,07	1	0,07	0,07	1	0,07	0,07	0,14	0,14
5	bateria czerpalna natrysku	0,15	1	0,15	0,15	1	0,15	0,15	0,30	0,26
6	domowa zmywarka do naczyń	0,15	1	0,15	0,15				0,15	0,15
7	domowa pralka automatyczna	0,25	1	0,25	0,23				0,25	0,23
	Razem:		10	1,54	1,24	6	0,58	0,39		
	Razem woda zimna i ciepła:		10						1,82	0,75

gdzie:

Σq_n – suma normatywnych wpływów z przyjętych punktów czerpalnych
q - przepływ obliczeniowy

$q = 0,75 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($2,7 \text{ m}^3/\text{h}$) , miarodajny do zwymiarowania przyłącza.

Obliczeniowe natężenie ścieków bytowo-gospodarczych (wg PN-EN 12056-2) wyniesie:

Poz.	Rodzaj urządzenia:	Ilość	DU	Σ DU	Q_{ww}
		szt	dm ³ /s	dm ³ /s	dm ³ /s
1	ustęp spłukiwany zbiornikiem 6 dm ³	2	2,0	4,00	1,00
2	wanna	1	0,8	0,80	0,45
3	natrysk bez korka	1	0,6	0,60	0,39
4	wpust podłogowy DN50	1	0,8	0,80	0,45
5	zlewozmywak	1	0,8	0,80	0,45
6	umywalka	3	0,5	1,50	0,61
7	zmywarka	1	0,8	0,80	0,45
8	pralka automatyczna do 12 kg	1	1,5	1,50	0,61
	$Q_s = K/\Sigma DU$ / Razem:	11		10,8	1,64

Q_{ww} - obliczeniowe natężenie przepływu ścieków bytowo-gospodarczych

K - wsp. częstości, zależny od przeznaczenia budynku (dla bud. mieszkalnego K = 0,5)

DU - odpływ jednostkowy z urządzeń sanitarnych

$Q_s = 1,64$ dm³/s, miarodajne do zwymiarowania przyłącza

Odpowiednio średnie wartości dobowe i miesięczne, zgodnie z RMI z 14.01.2002r, w sprawie określenia norm zużycia wody, wyniosą:

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo-gospodarczych:

$q_d = 0,44$ m³/dobę

$q_m = 12,2$ m³/mc

Odpowiednio, zrzut ścieków bytowych-gospodarczych:

$Q_{sd} = 0,44$ m³/dobę

$Q_{sm} = 12,2$ m³/mc

Dobór zestawu wodomierza głównego:

Dobór wodomierza można uznać za poprawny jeżeli jest spełniony warunek:

$q < (0,5 \div 0,7) Q_{max}$ oraz $D_{nw} \leq D_{np}$

gdzie:

q - przepływ obliczeniowy przez wodomierz [m³/h]

Q_{max} - maksymalny strumień objętości wodomierza [m³/h]

D_{nw} - średnica nominalna wodomierza [mm]

D_{np} - średnica nominalna przewody zabudowy wodomierza [mm]

dla $q = 2,7$ m³/h; $Q_{max} \in (3,9 \div 5,4)$ m³/h

$D_{np} = 32$ mm

Wstępnie dobrano wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej $D_{nw} = 20$ mm, $Q_n = 4,0$ m³/h, $Q_{max} = 5,0$ m³/h, $h_{max} = 6,3$ m; spełniający powyższy warunek.

Wysokość strat ciśnienia wodomierza:

$$h = h_{\max} \times (q / Q_{\max})^2 = 6,3 \times (2,7 / 5,0)^2 = 1,84 \text{ m}$$

W ramach zestawu wodomierza głównego przewiduje się armaturę odcinającą, wodomierz w klasie C, Dn20, $Q_3=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zawór antyskażeniowy typu EA - 3/4", zabudowane w studzience wodomierzowej na przyłączy wodociągowym do posesji.

Ostateczna decyzja o typie i wielkości wodomierza będzie wynikała z lokalnych warunków przyłączenia do sieci wodociągowej oraz opinii miejscowego przedsiębiorstwa wodociągowego.

4.1.2 OPIS ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku będą wyprowadzone grawitacyjnie przykanalikiem z rury i kształtek kielichowych Ø160 PVC-U; klasy S (SDR 34; SN 8) i doprowadzone odpowiednio do uzyskanych warunków technicznych przyłączenia do sieci. do sieci kanalizacyjnej lub w przypadku jej braku, odprowadzane do bezodpływowego, szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe (szamba).

4.1.3 OPIS ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Ścieki opadowe i roztopowe z dachu budynku oraz ewentualnie odwodnienia terenu utwardzonego, będą odprowadzane grawitacyjnie zewnętrzną instalacją z rur i kształtek kielichowych Ø160 PVC-U; SN4 i łącznie odprowadzone odpowiednio do sieci lub zagospodarowane na własnej działce, zgodnie z uzyskanymi warunkami technicznymi przyłączenia.

4.1.4 OPIS INSTALACJI WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ

Zewnętrzny odcinek instalacji wodociągowej z rury Ø40x3,7 PE100, SDR11 od studzienki wodomierzowej do budynku, lub w przypadku zgody dostawcy wody na zabudowę zestawu wodomierza głównego wewnątrz pomieszczenia gospodarczego, to wówczas przyłączy wodociągowe z rury Ø40x3,7 PE100, SDR11 należy wprowadzić do budynku na rzędnej wejścia osi -1,50 m.

Wymagane parametry wody na wejściu do budynku:

- $q = 0,75 \text{ l/s}$

- $\Delta p_{\text{dysp.}} \geq 18,34 \text{ m (1,8 bar)}$

W przypadku ciśnienia przekraczającego 4,5 bar, należy w indywidualnych przypadkach zastosować za filtrem na wejściu do budynku odpowiedni reduktor ciśnienia.

Instalacja wodociągowa będzie zasilala przybory sanitarne oraz obieg przygotowania c.w.u. Przewiduje się wykonanie instalacji wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją z rur tworzywowych warstwowych np. PE-Xb/Al/PE-HD w izolacji termicznej zgodnie z Warunków Technicznych (tabelę wymagań izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach przedstawiono w tabel w punkcie 9.3), z kształtkami mosiężnymi zaciskowymi lub zaprasowanymi, prowadzone w warstwie izolacyjnej posadzki, łączenia z armaturą podejścia w bruzdach ścian i ściankach instalacyjnych.

Ciepła woda użytkowa dla potrzeb budynku będzie przygotowywana w podgrzewaczu zasobnikowym o pojemności 180l zintegrowanym z pompą ciepła, dobraną dla potrzeb ogrzewania. Instalacja będzie wyposażona w obieg cyrkulacji, gdzie przepływ będzie wymuszany pompą cyrkulacyjną.

Od strony instalacji wody zimnej, doprowadzonej do podgrzewacza zasobnikowego należy zabudować odpowiednio armaturę odcinającą i zabezpieczającą zgodnie z przedstawionym schematem, w tym:

- membranowy zawór bezpieczeństwa 1/2" na ciśnienie otwarcia 6,0 bar, przy $\alpha_c = 0,25$,
- naczynie wzbiorcze ciśnieniowe, z atestem PZH dla stosowania w instalacjach wody pitnej, o pojemności nominalnej 18 l, ciśnienie dopuszczalne 10 bar, ciśnienie wstępne 3,8 bar, dopuszczalna temperatura pracy 70°C, przyłącze G3/4",
- armaturę przepływową do bezpiecznego odcięcia i opróżnienia naczynia wzbiorczego G3/4" z kółkiem zabezpieczającym.

Na podłączeniu obiegu instalacji cyrkulacji ciepłej wody należy zabudować pompę cyrkulacyjną o parametrach w punkcie pracy $m = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$ i $\Delta p = 0,63 \text{ m}$.

Regulację hydrauliczną obiegu cyrkulacji przeprowadzić zabudowanymi odpowiednio na obu gałęziach, zaworami termostatycznymi z nastawami wg danych z rysunku rozwinięcia instalacji.

Wyniki obliczeń hydraulicznych instalacji przedstawiono w punkcie 9.1.

4.1.5 OPIS INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki bytowo-gospodarcze z poszczególnych przyborów sanitarnych, wpustu podłogowego oraz skroplin z centrali wentylacyjnej, będą odprowadzane poprzez układ przewodów z rur kielichowych PE-HT I PVC (podejścia i piony), poziomy prowadzone w gruncie pod płytą posadzki oraz na zewnątrz z rur kielichowych odpowiednio PVC-U110 i 160 do instalacji zewnętrznej.

Rzędna dna przewodu na wyjściu z budynku -1,30 m.

Obliczeniowy zrzut ścieków sanitarnych - $Q_s = 1,64 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przewody kanalizacyjne z wentylowanymi pionami wraz z podejściami, będą prowadzone w ściankach instalacyjnych i bruzdach ścian, do poziomów w gruncie. W dolnej części piony będą wyposażone w rewizje umożliwiające ich kontrolę i czyszczenie.

Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, w tym świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

Wykonanie poziomów poniżej posadzki

Poziomy w gruncie pod płytą fundamentową wykonać z rur kielichowych PVC-U, SDR34 o wielkościach podanych w projekcie. Budowę kanalizacji prowadzić z ustalonymi spadkami, na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne

rur kanalizacyjnych. Stabilizowanie rur po uprzednim sprawdzeniu spadku, należy prowadzić przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku (za wyjątkiem złączy) przynajmniej na wysokość 10cm ponad wierzch rury.

Dno wykopów należy dokładnie oczyścić z kamieni, wyprofilować zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm z wyrobionym łóżyskiem pod przewody. Przejścia pionowych odcinków rur przez warstwy posadzki wykonać w systemowych tulejach gumowych. Przed ułożeniem rur w wykopie należy je dokładnie sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniu podczas transportu. Do wysokości min 20 cm powyżej górnej ścianki rurociągu należy wykonać ochronną obsypkę piaskową.

Po montażu, przewody zasypywać w dwóch etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z piasku,
- zasyp wykopu do powierzchni terenu z zastosowaniem gruntu rodzimego.

Zagęszczanie warstwy ochronnej powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 wysokości przewodu. Stopień zagęszczenia w przedziale pomiędzy 85÷90% zmodyfikowanej liczby Proctora.

4.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

4.2.1 OBLICZENIOWE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA DLA PRZEGRÓD

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
1	Dach - D-01					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	1	Blacha kryta na rąbek	0,002	58,000	0,000	-
	2	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,080	0,000	0,000	-
	3	Membrana dachowa paroprzepuszczalna	0,002	0,220	0,009	-
	4	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,030	0,000	0,150	-
	5	Wełna szklana	0,150	0,032	4,688	-
	6	Wełna szklana	0,150	0,030	5,000	-
	7	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	8	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,250	0,050	-

	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,43	-	10,10	0,10
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
2	Posadzka parteru - P-01					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	9	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	10	Tynk lub gładź cementowa	0,060	1,000	0,060	-
	11	Folia polietylenowa	0,005	0,200	0,025	-
	12	Płyta styropianowa EPS 100-038	0,120	0,038	3,158	-
	13	Izolacja przeciwwodna	0,005	0,180	0,028	-
	14	Żelbet	0,100	1,700	0,059	-
	11	Folia polietylenowa	0,005	0,200	0,025	-
	15	Piasek średni	0,300	0,400	0,750	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,62	-	4,29	0,23
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
3	Ściana zewnętrzna - S-01					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	16	Deska modrzewiowa	0,027	0,220	0,123	-
	4	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,025	0,000	0,150	-
	17	Płyta z wełny szklanej	0,150	0,032	4,688	-
	18	Pustak ceramiczny na zaprawie zwykłej	0,250	0,313	0,799	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,47	-	5,95	0,19

4	Ściana wewnętrzna - SW-18					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	20	Pustak ceramiczny na zaprawie zwykłej	0,188	0,308	0,610	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	0,91	1,10
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
5	Ściana zewn. przy wejściu - S-02					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	21	Płytki włóknocementowe	0,008	1,000	0,008	-
	4	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,015	0,000	0,150	-
	17	Płyta z wełny szklanej	0,150	0,032	4,688	-
	18	Pustak ceramiczny na zaprawie zwykłej	0,250	0,313	0,799	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	5,83	0,19
6	Ściana wewnętrzna - SW-12					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	22	Pustak ceramiczny na zaprawie zwykłej	0,115	0,307	0,375	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,15	-	0,67	1,49

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	Strop wewnętrzny - P-02					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	9	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	10	Tynk lub gładź cementowa	0,060	1,000	0,060	-
	11	Folia polietylenowa	0,005	0,200	0,025	-
	12	Płyta styropianowa EPS 100-038	0,040	0,038	1,053	-
	14	Żelbet	0,150	1,700	0,088	-
	19	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	1,45	0,69

4.2.2 BILANS PROJEKTOWANEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO

Obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego pomieszczeń przeprowadzona dla danych:

- strefa klimatyczna - III
- stacja meteorologiczna - Katowice
- projektowa temperatura zewnętrzna - - 20°C
- średnia roczna temperatura zewnętrzna - 8°C
- projektowa temperatura wewnętrzna - + 24°C łazienki; +20°C pozostałe pom.

Z bilansu niezbędnej mocy cieplnej dla potrzeb zasilania instalacji ogrzewczej i wentylacji pomieszczeń, wynika zapotrzebowanie mocy cieplnej na poziomie jak przedstawiono poniżej:

Nazwa pomieszczenia	Proj. temp.	Pow. pom.	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne	Moc cieplna grzejników	
	$q_{int,i}$	A_i	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$	$\Phi_{G,i}$	
	°C	m ²	W	W	W	W	W	
0.1 Wiatrołap	20	3,07	117,0	31,3	33,8	182,0	151	581
0.2 Pom. gospodarcze	20	4,28	430,3	43,6	0,0	473,9	430	
0.3 Salon z kuchnią	20	36,91	811,0	376,2	406,0	1593,2	1217	
0.4 Komunikacja	20	4,81	90,0	49,0	52,9	191,9	143	430
0.5 Łazienka	24	2,66	135,2	260,5	29,3	425,0	245	
1.1 Komunikacja	20	12,08	337,7	124,8	132,9	595,4	471	
1.2 Łazienka	24	4,03	277,6	236,8	44,3	558,7	399	2711
							28	

1.3 Sypialnia	20	12,99	371,4	154,9	142,9	669,2	514
1.4 Pokój	20	11,03	212,9	131,6	121,3	465,9	334
1.5 Pokój	20	11,45	349,7	136,6	126,0	612,3	476
Ogółem		103,31	3132,8	1545,3	1089,4	5767,5	4380

Wartość mocy cieplnej dla doboru grzejników $[\Phi_{G,i}]$ wynika z całkowitego obciążenia cieplnego pomieszczeń, pomniejszonego o wartość mocy cieplnej na ogrzanie powietrza wentylacyjnego $[\Phi_{V,i}]$.

Moc cieplna na ogrzanie powietrza wentylacyjnego zapewniona jest odzyskiem ciepła w wymienniku krzyżowym oraz odpowiednio dogrzewaniem nagrzewnicą elektryczną w centralce wentylacyjnej. W przypadku pomieszczeń łazienek [0.5] i [1.2], gdzie powietrze wentylacyjne jest nawiewane pośrednio z pomieszczeń mieszkalnych o temp. +20°C, do mocy grzejników dodano naddatek na podgrzanie tego powietrza do temp. 24°C, odpowiednio dla pom. [0.5 - 81 W, dla pom. [1.2 - 77,4 W].

4.2.3 OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Dla zapewnienia uzyskania wartości wymaganego wskaźnika EP, określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej, nie przekraczającej jego wartości maksymalnej 70 kWh/(m²·rok), przyjęto zastosowanie powietrznej pompy ciepła jako podstawowego źródła energii dla zasilania instalacji ogrzewczej i przygotowania ciepłej wody. Drugim warunkiem koniecznym jest zastosowanie do wentylacji pomieszczeń instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z wysokosprawnym odzyskiem ciepła.

Dla ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego, pracującą w układzie ciśnieniowym zamkniętym, na parametry obliczeniowe wody grzejnej 45/35°C. Instalacja będzie zasilana z jednego obiegu grzewczego, włączonego poprzez bufor ciepła o poj. 60 l, w układzie zwrotnicy hydraulicznej, do centrali wewnętrznego pompy ciepła w pomieszczeniu gospodarczym.

Przyjęto układ z dwoma rozdzielaczami ogrzewania podłogowego, jeden na parterze - 5 obwodowy, drugi na piętrze - 6 obwodowy, dom których będzie doprowadzona woda grzewcza, przewodami z rur Pex-Al-Pex łączonych kształtkami zaciskowymi, w izolacji z pianki PU, prowadzonymi w warstwie izolacyjnej posadzki, na ścianach (pom. Gospodarcze) i w przestrzeni ścianki instalacyjnej (pion).

Izolacja termiczna o grubości zgodnej z wymaganiami WT (tablica zał. w punkcie 8.3), spełniająca cechę NRO (zgodnie z zał. 3 do WT,:

– przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1 L ; A2 L -s1, d0; A2 L -s2, d0; A2 L -s3, d0; B L -s1, d0; B L -s2, d0 oraz B L -s3, d0;

– przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1 L ; A2 L -s1, d0; A2 L -s2, d0; A2 L -s3, d0; B L -s1, d0; B L -s2, d0 oraz B L -s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E).

Przewidziano zastosowanie rozdzielaczy ogrzewania podłogowego z przepływomierzami i zaworami do głowic elektrotermicznych, przepływomierze cechowane $(0 \div 2,5)$ l/min, z kolektorami 5/4", z zaworami kulowymi 3/4" na dopływie, odpowietrznikiem i spustem.

Regulacja obiegu instalacji ogrzewania podłogowego pogodowa realizowana sterownikiem systemowym pompy oraz indywidualna dla każdego pomieszczenia termostatami zdalnymi, oddziałującymi na siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych poszczególnych pętli grzewczych.

Dla pomieszczenia łazienki na piętrze, przewidziano dodatkowo grzejnik łazienkowy drabinkowy, włączony do rozdzielacza ogrzewania podłogowego, o mocy 140 dla parametrów 45/35°C.

Grzejnik należy wyposażyć w grzałkę elektryczną z termostatem, o mocy 600 W, umożliwiającą korzystanie z grzejnika poza sezonem grzewczym. Grzejnik należy podłączyć do obiegu poprzez zawór odcinający powrotny i zawór grzejnikowy z nastawą, bez głowicy termostatycznej (regulacja temperatury w pomieszczeniu będzie odbywała poprzez termostat pomieszczeniowy, oddziałujący na głowice termoelektryczne na pętlach ogrzewania podłogowego i zasilania grzejnika w tym pomieszczeniu).

Obiegi pracują pod ciśnieniem czynnika z układu wodnego pompy ciepła, gdzie odbywa się również stabilizacja ciśnienia i zabezpieczenia przed jego przekroczeniem. Centrala wewnętrzna większości pomp ciepła wyposażona jest fabrycznie w naczynie ciśnieniowe przeponowe o pojemności 10l oraz zawór bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 3,0 bary.

Przewiduje się, że grzejniki podłogowe będą wykonane z rur Pex-Al-Pex 16x2,0 łączonych kształtkami zaciskowymi do króćców rozdzielaczy, dopływy pętli będą prowadzone w warstwie izolacyjnej posadzki, w izolacji PE gr. 9,0 mm. Wykonanie instalacji grzejników podłogowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanego systemu, w szczególności należy:

- starannie ułożyć styropian podkładowy w 2 warstwach na przekładkę, nie może "klawiszować", starannie ułożyć taśmę brzegową oraz taśmy dylatacyjne, skutecznie dylatujące płyty grzejników od ścian i siebie nawzajem,
- ułożyć pętle w danym pomieszczeniu o wydanych w projekcie długościach je równomiernie na powierzchni, uzyskując rozstaw wynikowy, należy odpowiednio ułożyć taśmę brzegową oraz taśmy dylatacyjne, należy zachować odstęp rur od ścian ok. 15 cm (w szczególnych przypadkach, np. w strefie brzegowej w odległości 1/2 odstępu m. rurami),
- dodatki do jastrychu oraz sezonowanie płyt zastosować i wykonać zgodnie z zaleceniami producenta wybranego systemu.

Dla przyjętego układu instalacji przeprowadzono obliczenia hydrauliczne, określające przepływy, straty ciśnienia oraz nastawy zaworów rozdzielaczy (wyniki obliczeń przedstawiono w punkcie 9.2.).

Parametry instalacji c.o. w obiegu bufor grzejniki:

$Q_{\Phi} = 4380 \text{ W}$

$t_1 / t_2 = 45 / 35^{\circ}\text{C}$

$\Delta p_{\text{inst.}} = 6,05 \text{ kPa}$

$$m = 7,6 \text{ l/min}$$

$$V_{\text{inst.}} = 80,0 \text{ dm}^3, V_c (\text{z buforem}) = 140 \text{ dm}^3$$

Obieg centrala pompy ciepła - bufor będzie wymuszany poprzez systemową pompę obiegową, zabudowaną w centrali, sterowaną elektronicznie ze sterownika centrali. Najczęściej jest sterowana częstotliwościowo i reguluje się samoczynnie za pomocą wbudowanego sterownika centrali i w oparciu o zapotrzebowanie na chwilową moc cieplną.

Obszar pracy pompy obiegowej zabudowanej w centrali pompy ciepła:

$$m = (0,2 \div 3,5) \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = (8,5 \div 0,2) \text{ m}$$

Do wymuszenia przepływu w instalacji c.o. zastosowano bezdławnicową, elektroniczną pompę obiegową c.o., dobraną na parametry punktu pracy:

$$m = 0,46 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 0,62 \text{ m}$$

Sprawdzenie wielkości naczynia wzbiorczego:

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V - pojemność instalacji ogrzewania wraz z urządzeniami [m^3]

ρ_1 - gęstość wody grzejnej w temp. początkowej 10°C [$999,7 \text{ kg/m}^3$]

Δv - przyrost objętości właściwej wody grzejnej od 10°C do 45°C [dm^3/kg]

$\Delta v =$	0,0096	dm^3/kg
$V =$	140,0	dm^3
$V_u =$	1,34	dm^3

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p} [\text{dm}^3]$$

gdzie:

p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar]

p - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia [bar]

$$p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,5 + 0,2 = 1,7 \text{ bar}$$

$p_{\text{max}} =$	3,0	bar
$p =$	1,7	bar
$V_n =$	4,13	dm^3

Występujące w większości pomp ciepła, wbudowane naczynie przeponowe o poj. 10 dm³, jest wystarczające dla skompensowania ciśnienia w układzie na skutek zmian temperatury czynnika grzewczego.

Montaż instalacji

Prowadzenie przewodów instalacji musi zapewnić właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, przy maksymalnym wykorzystaniu samokompensacji. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczenie przewodu, przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym nie powodującym uszkodzenia przewodu; w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 4,5 bar, nie większym jak ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próba ciśnieniowa musi być przeprowadzana zawsze przy odkrytych przewodach.

Ze względu na pracę termiczną rur oraz odkształcenia spowodowane ciśnieniem, podczas próby szczelności mogą występować spadki ciśnienia. Próbę należy wykonać w dwóch fazach – wstępnej i zasadniczej. Podczas próby wstępnej należy trzykrotnie wytworzyć ciśnienie próbne w odstępach czasu co 10 minut. Po ostatnim skoku ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,6 bar. Próba zasadnicza odbywa się bezpośrednio po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

Po przeprowadzonej próbie, przewody zastawić pod ciśnieniem minimum 3 bary. Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia lub zdeformowania rur w fazie wykonywania prac budowlanych i łatwego ewentualnego wykrycia oraz szybkiego usunięcia uszkodzenia.

Instalacje po montażu i próbie muszą być starannie wypłukane bieżącą wodą.

4.3. OPIS POMPY CIEPŁA

Przyjęto zastosowanie powietrznej pompy ciepła typu split o mocy znamionowej (2,0 do 6,0) kW, zintegrowanej z podgrzewaczem wody użytkowej 180 l, wbudowaną grzałką pomocniczą, moduł elektryczny, grupę bezpieczeństwa, naczynie przeponowe 10 l, manometr, elektronicznie sterowaną pompę obiegową. Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego od modułu zewnętrznego pompy ciepła, w odległości 4 m nie może przekraczać wartości 40 dB(A). Kontrolę urządzeń zapewnia wbudowany sterownik. Pompa ciepła w klasie energetycznej min. A++.

Moduł zewnętrzny będzie zabudowany przy ścianie zewnętrznej pomieszczenia gospodarczego, w którym będzie zabudowana centrala wewnętrzna. Przewiduje się zabudowę od strony instalacji bufora ciepła o pojemności 60 l (10l / 1 kW mocy), który podłączony w układzie zwrotnicy hydraulicznej zapewni stabilną pracę pompy ciepła, w szczególności w trybie jej automatycznego odszraniania. (Bufor zabudowany klasycznie, przepływowo na jednym z przewodów, wymusza zastosowanie do 50% obiegów w instalacji

bez sterowania miejscowego, tj. bez odcinania obiegów pętli przez zawory z głowicami termoelektrycznymi czy termostatycznymi).

Zabudowę elementów urządzenia oraz okablowanie i połączenia gazowe i cieczowe, należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanego systemu. Zaleca się powierzenie prac i uruchomienie autoryzowanemu serwisowi.

4.4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Przewiduje się zastosowanie w budynku instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w oparciu o centralkę wentylacyjną rekuperacyjną.

4.4.1 BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO:

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna	Nawiew	Wywiew
	A_i	V_i		
	m ²	m ³	m ³ /h	m ³ /h
0.1 Wiatrołap	3,07	8,38		
0.2 Pom. gospodarcze	4,28	11,68		30
0.3 Salon z kuchnią	36,91	100,76	180	80
0.4 Komunikacja	4,81	13,13		
0.5 Łazienka	2,66	7,26		60
1.1 Komunikacja	12,08	30,68		60
1.2 Łazienka	4,03	10,12		60
1.3 Sypialnia	12,99	38,10	40	
1.4 Pokój	11,03	32,37	35	
1.5 Pokój	11,45	33,60	35	
Ogółem		286,08	290	290

4.4.2 OPIS INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

Proponuje się zastosowanie centralki rekuperacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej o parametrach w punkcie pracy $V_n/V_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, przy sprężu 150 Pa, wyposażonej w wymiennik krzyżowy przeciwprądowy o sprawności temp. min 80%, wbudowane lub zewnętrzne nagrzewnice elektryczne, 1,0 kW wstępna,, 0,5 kW wtórna, sterownik, filtry, doposażoną w tłumiki, przepustnice, o poziomie hałasu w otoczeniu do 40 dB(A).

Centralka będzie zabudowana w pomieszczeniu gospodarczym, czerpanie powietrza zewnętrznego oraz wyrzut powietrza zużytego poprzez izolowane kanały stalowe ocynkowane kołowe lub spiro. Czerpnia w ścianie zewnętrznej, wyrzutnia wyprowadzona ponad dach. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym, czerpnym i wyrzutowym przy centralce należy zamontować kanałowe tłumiki akustyczne.

W układzie konstrukcyjnym budynku, dystrybucja powietrza nawiewanego i usuwanego, może odbywać się instalacją kanałową prowadzoną dla parteru w warstwie izolacyjnej posadzki stropu międzykondygnacyjnego, dla piętra w wydzielonej przestrzeni instalacyjnej pod izolacją dachu. Stąd też, proponuje się zastosowanie systemu kanałów elastycznego

rozprowadzania powietrza, które w komplecie z komponentami dystrybucji powietrza takiego systemu, znakomicie nadają się do przyjętego rozwiązania.

Instalację wentylacji wykonać zgodnie z DTR producenta systemu. Przewiduje się zastosowanie do wszystkich rozprawień od rozdzielaczy powietrza do puszek zaworów nawiewnych i wywiewnych, rur okrągłych elastycznych tworzywowych, z barierą antybakteryjną, typu flex Ø75.

Kanały dystrybucyjne z rur spiro muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek. Łączenie kanałów na uszczelki gumowymi lub polietylenowe, dodatkowo zaleca się wszystkie złącza uszczelnić z zewnątrz dedykowaną taśmą uszczelniającą.

Kanał czerpny, wyrzutowy oraz dystrybucyjne do i z rozdzielaczy należy izolować termicznie i przeciwwoszeniowo izolacją z wełny mineralnej na poszyciu z folii aluminiowej gr. 50 mm dla kanału czerpnego oraz gr. 30 mm dla pozostałych. Zastosowana izolacja musi posiadać cechę NRO opisaną w punkcie 4.2.3.

Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację należy poddać próbie szczelności celem znalezienia i uszczelnienia ewentualnych nieszczelności pozostałych po pracach montażowych, które mogą być źródłem dodatkowego hałasu. Instalację wentylacji należy wykonać w klasie szczelności B.

Prace odbiorowe instalacji wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” określonych na podstawie PN-EN 12599.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi systemu.

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi i DTR dostarczonymi wraz z urządzeniami. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis. Przestrzegać okresowego sprawdzania stanu filtrów, a w razie konieczności wymienić (min raz na rok). Instalację wentylacji należy poddawać okresowej kontroli stanu higienicznego przez wyspecjalizowane firmy, nie rzadziej niż co rok, w razie konieczności dokonać czyszczenia układu.

5. WYTYCZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Należy doprowadzić zasilanie elektryczne dla urządzeń zabudowanych w pomieszczeniu gospodarczym takich jak:

1. Pompa ciepła typu split powietrze-woda o znamionowej mocy cieplnej (2÷6) kW
- zasilanie 230V (400V), I max = 16 A
2. Centrałka wentylacyjna rekuperacyjna nawiewno-wywiewna o wydajności nominalnej 300 m³/h
- zasilanie 230V (400V), I max = 9 A

3. Pompa obiegowa c.o.
- zasilanie 230V, $I_{\max} = 0,03 \text{ A}$, $P_1 = 30 \text{ W}$

4. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.
- zasilanie 230V, $I_{\max} = 0,18 \text{ A}$, $P_1 = 38 \text{ W}$

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i powołanymi normami, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania Art.10. ustawy Prawo budowlane, tj.: "Wyroby wytworzone w celu zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań, można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami odrębnymi, a w przypadku wyrobów budowlanych – również zgodnie z zamierzonym zastosowaniem".

Urządzenia podlegające Dozorowi Technicznemu muszą posiadać „Upoważnienia UDT”. Urządzenia, armatura i przewody wody użytkowej muszą posiadać pozytywną opinię higieniczną PZH. Wszystkie przewody i obudowy metalowe muszą mieć zapewnione elektryczne połączenia wyrównawcze.

Budowa powinna być prowadzona zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz aktualną wiedzą techniczną. Powinna zapewniać:

- bezpieczeństwo ludzi i mienia,
- ochronę środowiska,
- ochronę zdrowia i życia ludzi przed skutkami procesów technologicznych.

W czasie budowy należy zachować właściwe warunki bhp i p.poż. dotyczące:

- robót budowlano-montażowych,
- robót spawalniczych,
- robót na rusztowaniach,
- przygotowania farb i nakładania powłok malarskich,
- robót elektrycznych,
- przeprowadzania prób instalacji.

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Nr normy Producent	Uwagi
1	3	4	5	6
<i>Instalacja kanalizacyjna podposadzkowa wraz z podejściami do parteru</i>				
1	rura kielichowa PVC-U, SN8, Lite wraz			
	z kształtkami:			
	Ø110	21 m		
	Ø160	5 m		
2	materiały pozostałe - piasek, rury osłonowe	wg potrzeb		
<i>Instalacja wodociągowa podposadzkowa wraz z podejściem do parteru</i>				
1	rura Ø40x3,7 PE100, SDR11, PN16 wraz			
	z kształtkami:	5 m		
2	materiały pozostałe - piasek, rura osłonowa	wg potrzeb		
<i>Instalacja kanalizacji sanitarnej wraz z przyborami</i>				
1	rura kielichowa PVC wraz			
	z kształtkami:			
	Ø50	6 m		
	Ø75	10 m		
	Ø110	21 m		
	rura wywiewna Ø75 PVC	1 szt.		
	rura wywiewna Ø110 PVC	2 szt.		
2	wpust podłogowy DN 50/75/110 z rusztem nierdzewnym i barierą zapachową	1 kpl		
3	odpływ liniowy natrysku 90 cm z rusztem nierdzewnym	1 kpl		
4	zestaw odpływowy do zlewozmywaka	1 kpl		
5	zestaw odpływowy do umywalki	3 kpl		
6	zestaw odpływowy do wanny	1 szt.		
7	zestaw odpływowy do pralki automatycznej	1 szt.		
8	zestaw mocujący podtynkowy dla WC wraz z przyciskiem	2 kpl		
9	zlewozmywak jednokomorowy z ociekaczem nablátowy	1 kpl		
10	WC miska wisząca wraz z deską sedesową	2 kpl		
11	umywalka 50 cm	2 kpl		
12	umywalka 65 cm	1 kpl		
13	wanna 170 cm	1 kpl		

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji				
1	pompa cyrkulacyjna c.w.u. dobrana na punkt pracy $m = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 0,63 \text{ m}$	1 kpl		
2	filtr gwintowany do wody 1"	1 szt.		U
3	zawór kulowy gwintowany do wody 1"	2 szt.		U
4	zawór kulowy gwintowany do wody 3/4"	2 szt.		U
5	zawór kulowy gwintowany do wody 1/2"	1 szt.		U
6	zawór zwrotny gwintowany do wody 3/4"	1 szt.		
7	zawór zwrotny gwintowany do wody 1/2"	1 szt.		U
8	zawór regulacyjny gwintowany do wody 1/2"	1 szt.		
9	zawór termostatyczny do cyrkulacji cwu 1/2", zakres nastaw (35-80)°C	2 szt.		
10	zawór czerpakowy ze złączką do węży, chrom, 1/2"	2 szt.		U
11	rura systemu Pex/Al./Pex, do wody zimnej i ciepłej, ze złączkami zaprasowywanymi			U
	16 x 2,0	56 m		U
	20 x 2,0	31 m		U
	26 x 3,0	8 m		U
	32 x 3,0	6 m		U
12	izolacja termiczna z pianki PE dla rur wody zimnej i ciepłej j.w.			
	16 x 2,0 / gr. 11 mm	56 m		
	20 x 2,0 / gr. 11 mm	31 m		
	26 x 3,0 / gr. 11 mm	8 m		
	32 x 3,0 / gr. 11 mm	6 m		
13	bateria umywalkowa stojąca, jednouchwyłowa z kompletem wężyków przyłączeniowych i zaworków odcinających ćwierćobrotowych	3		U
14	bateria natryskowa prysznicowa	1		
15	bateria wannowa z zestawem natryskowym	1		U
16	bateria zlewozmywakowa stojąca, jednouchwyłowa, z ruchomą wylewką, z kompletem wężyków przyłączeniowych i zaworków odcinających ćwierćobrotowych	1		U

Instalacja centralnego ogrzewania				
1	rura wielowarstwowa PEX/Al/PEX do ogrzewania podłogowego, o wysokiej elastyczności.			pętle ogrzewania podłogowego
	16x2,3	410,0 m		
2	rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc z wkładką aluminiową, z systemem złączy zaprasowywanych			U
	26x3,0	17,0 m		
	20x2,0	14,0 m		
	18x2,0	3,0 m		
	16x2,0	15,0 m		
4	izolacja termiczna z pianki PE dla rur:			
	Ø26 - gr. 20 mm	4,0 m		
	Ø26 - gr. 9 mm	13,0 m		
	Ø20 - gr 9 mm	14,0 m		
	Ø18 - gr. 9 mm	3,0 m		
	Ø16 - gr. 9 mm	64,0 m		
5	rozdzielacz ogrzewania podłogowego dla 5 obiegów, z przepływomierzami i zaworami do głowic elektrotermicznych, z zaworem kulowym 1/2", odpowietrznikiem i spustem	1 kpl		belki rozdzielacza 5/4"; przepływomierze 0-2,5 l/min, zaworki Kvs = 2,4 - w przypadku innych wartości należy skorygować wysokość podnoszenia pompy o raz nastawy
6	rozdzielacz ogrzewania podłogowego dla 6 obiegów, z przepływomierzami i zaworami do głowic elektrotermicznych, z zaworem kulowym 3/4", odpowietrznikiem i spustem	1 kpl		
7	szafka wnękowa dla rozdzielaczy podłogowych j.w. (o podwyższonej wysokości dla zabudowy listwy sterującej)	2 szt.		
8	regulacja obiegów grzewczych w systemie bezprzewodowym (lub przewodowym)			
	- moduł sterujący	2 kpl		
	- termostat pokojowy	6		
	- głowica elektrotermiczna	11		

9	materiały do ogrzewania podłogowego; - folia z siatką wymiarową - taśma brzegowa - profil dylatacyjny - spinki do mocowania - plastyfikator do jastrychu	95 m ² 110 m 16 m wg. potrzeb		
10	grzejnik łazienkowy drabinkowy H=1216 mm, L=400 mm, moc 300 W dla 45/35°C, zasilany z dołu, wraz zawieszami, odpowietrznikiem	1 szt.		
11	zawór grzejnikowy powrotny bez nastawy wstępnej, kątowy, chromowany lub biały, Dn15	1		
12	zawór grzejnikowy kątowy z nastawą wstępną, bez głowicy, chromowany lub biały, do grzejników łazienkowych	1		
<i>Instalacja kotłowni z pompą ciepła</i>				
1	moduł zewnętrzny pompy ciepła typu split o mocy (2-6) kW; kompaktowa centrala wewnętrzna, pompy ciepła typu split, ze zintegrowanym podgrzewaczem wody 180 l, wbudowaną grzałką pomocniczą, wbudowanym naczyniem przeponowym i pompą obiegową elektroniczną, sterownikiem, klasa energetyczna min. A++; zasilanie 3 x 400V	1 kpl		
2	zestaw izolowany podłączeń przewodów chłodniczych (g. 12,7 mm, c. 6,35 mm) i okablowania	do 15 m		<i>U</i>
3	naczynie wzbiornicze ciśnieniowe instalacji ciepłej wody użytkowej 18 dm ³ wraz z zaworem kołpakowym	1 kpl		<i>U</i>
4	grupa bezpieczeństwa na instalacji c.w.u. z zaworem bezpieczeństwa Dn15, 6,0 bar	1 kpl		<i>U</i>
5	pompa obiegowa instalacji ogrzewania podłogowego o parametrach w punkcie pracy: m = 0,46 m ³ /h: Δp = 0,62 m	1 szt.		
6	wiszący zbiornik buforowy o poj. 60 dm ³ , w izolacji fabrycznej z pianki PU, z króćcami do połączeń w układzie zwrotnicy hydraulicznej	1 szt.		
7	zawór kulowy do wody ciepłej, 3/4"	7 szt.		
8	zawór kulowy do wody ciepłej, 1/2"	3 szt.		
9	zawór zwrotny przelotowy gw., 3/4"	1 szt.		

10	odpowietrznik automatyczny 1/2"	1 szt.		<i>U</i>
<i>Instalacja wentylacji mechanicznej</i>				
1	centralka rekuperacyjna wentylacji nawiewno-wywiewnej o parametrach w punkcie pracy $V_n/V_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, przy sprężu 150 Pa, wymiennik krzyżowy przeciwpływowy o sprawności temp. min 80%, wbudowane lub zewn. nagrzewnice elektryczne, sterownik, filtry, tłumiki, przepustnice, poziom hałasu w otoczeniu 3 m do 40 dB(A)	1 kpl		
2	czerpnia ścienna kołowa Ø200, z półkolista osłoną	1 kpl		
3	przepustnice kołowe Ø160 mm	4 szt.		
4	tłumik akustyczny kołowy Ø160 mm / L=1,0m	4 szt.		<i>U</i>
5	kanał kołowy Ø200 mm z kształtkami	1 m		
6	kanał kołowy Ø160 mm z kształtkami	22 m		
7	kanał kołowy Ø125 mm z kształtkami	18 m		<i>U</i>
8	wyrzutnia dachowa kołowa Ø 160, z daszkiem	1 kpl		
9	izolacja matą z wełny na poszyciu folii aluminiowej gr. 50 mm	23 m ²		
10	rozdzielacz kątowy do systemu rur elastycznych flex Ø160 / 8 x Ø75	1		wysokość elementów do 80 mm (grubość warstwy izolacyjnej posadzki piętra)
11	rozdzielacz kątowy do systemu rur elastycznych flex Ø160 / 7 x Ø75	1		
12	rozdzielacz kątowy do systemu rur elastycznych flex Ø125 / 6 x Ø75	1		
13	skrzynka rozprężna do systemu rur elastycznych flex Ø125 / 2 x Ø75	13		
14	przewody instalacji wentylacji w systemie rur elastycznych flex Ø75 wraz uchwytami	105 m		
15	zawór nawiewny 125 mm, z ramką montażową i osłoną	7 kpl		
16	zawór wywiewny 125 mm, z ramką montażową i osłoną	6 kpl		

8. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku:

"BUDYNEK MIESZKALNY JEDNORODZINNY"

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek mieszkalny, jednorodzinny, wolnostojący	
Adres obiektu		
Całość/ część budynku	Całość	
Nazwa inwestora		
Adres inwestora		
Kod, miejscowość		
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	94,76	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	69,99	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	103,31	
Kubatura ogrzewana budynku (V_f , m ³)	286,09	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis
Opracował:	Bogdan Klimas	SLK/1098/PWOS/05	

Podstawa prawna:

- obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 10 sierpnia 2022 r. poz. 1679);
- obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 9 czerwca 2022 r. poz. 1225).

8.1. TABELA ZBIORCZA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH UŻYTYCH W PROJEKCIE

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych								
I. Przegrody ściany zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2022 [W/m ² K]	Warunek spełniony			
1	Ściana zewnętrzna	S-01	0,19	0,20	Tak			
2	Ściana zewnętrzna	S-02	0,19	0,20	Tak			
II. Przegrody dach								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2022 [W/m ² K]	Warunek spełniony			
1	Dach	D-01	0,10	0,15	Tak			
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2022 [W/m ² K]	Warunek spełniony			
1	Posadzka parteru	P-01	0,23	0,30	Tak			
IV. Przegrody stropy wewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2022 [W/m ² K]	Warunek spełniony			
1	Strop wewnętrzny	P-02	0,69	Brak wymagań	Nie dotyczy			
V. Przegrody ściany wewnętrzne								
1	Ściana wewnętrzna	SW-18	1,10	Brak wymagań	Nie dotyczy			
2	Ściana wewnętrzna	SW-12	1,49	Brak wymagań	Nie dotyczy			
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2022 [W/m ² K]	Warunek spełniony			
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	1,10	1,30	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
VII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2022 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT2022	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	Oz	0,90	0,29	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno połaciowe	OPZ 1	1,10	0,29	1,10	0,35	Tak	Tak

8.2. SPRAWDZENIE WARUNKU UNIKNIĘCIA ROZWOJU PLEŚNI

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: D-01, S-01, S-02

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$ [W/m ² ·K]
1	Styczeń	0,730
2	Luty	0,736
3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,499
5	Maj	0,104
6	Czerwiec	-0,479
7	Lipiec	-1,688
8	Sierpień	-1,571
9	Wrzesień	0,155
10	Październik	0,447
11	Listopad	0,626
12	Grudzień	0,731

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,74$

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: P-01

	Miesiąc	$f_{Rsi,min} [W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U $[W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Dach	D-01	0,10	0,976	$0,976 > 0,736$	Spełniony
2	Posadzka parteru	P-01	0,23	0,961	$0,961 > 0,852$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	S-01	0,19	0,972	$0,972 > 0,736$	Spełniony
4	Ściana zewn. przy wejściu	S-02	0,19	0,972	$0,972 > 0,736$	Spełniony

8.3. TABELA ZBIORCZA SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO $Q_{H,nd}$ DLA KAŻDEJ STREFY

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 0												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,3	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	103,3	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	6,8	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	16314789	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	49,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,3	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \bullet H_{tr} \bullet (\theta_i - \theta_e) \bullet t_m$ kWh/m-c	1459	1342	1183	861	597	436	349	355	600	828	1079	1464
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \bullet H_{zy} \bullet (\theta_i - \theta_{i,yz}) \bullet t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1459	1343	1183	861	597	436	349	355	600	828	1079	1464
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	361	456	720	983	1254	1217	1295	1140	973	695	412	345
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \bullet 10^{-3} \bullet A_f \bullet t_m$ kWh/m-c	523	472	523	506	523	506	523	523	506	523	506	523
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	884	929	1243	1489	1776	1722	1818	1663	1479	1218	917	867

$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,63	0,72	1,19	2,12	4,30	6,93	12,24	10,76	3,49	1,85	0,96	0,61
$\gamma_{H,1}$	0,62	0,67	0,95	1,65	3,21	0,00	0,00	0,00	2,67	1,40	0,78	0,62
$\gamma_{H,2}$	0,67	0,95	1,65	3,21	5,61	0,00	0,00	0,00	7,13	2,67	1,40	0,78
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,95	0,92	0,74	0,46	0,23	0,14	0,08	0,09	0,29	0,52	0,83	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	616,95	483,86	171,13	22,13	0,93	0,08	0,00	0,01	2,15	32,67	237,67	636,37
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	294	271	238	174	120	88	70	72	121	167	218	295
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1753	1614	1421	1035	717	524	420	426	720	995	1297	1759
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2204,0	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V_f	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa ogrzewana	103,31	286,09	20,3	2203,99
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					2203,99

8.4. TABELA ZBIORCZA SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁĄ WODĘ $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	103,31	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,40	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2488,46	kWh/rok

8.5. TABELA ZBIORCZA SPRAWNOŚCI SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJ

Nazwa źródła	Pompa ciepła powietrze-woda	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2203,99	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła powietrze/woda o mocy grzewczej 2,0 - 6,0 kW typu SPLIT	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą	

	i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	3,21	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	501,33	kWh/rok

8.6. TABELA ZBIORCZA SPRAWNOŚCI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY

Nazwa źródła	Pompa ciepła powietrze-woda	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2488,46	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła powietrze/woda o mocy grzewczej 2,0 - 6,0 kW typu SPLIT	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	3,95	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	2,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	36,20	kWh/rok

8.7. TABELA ZBIORCZA SPRAWNOŚCI SYSTEMU OŚWIETLENIA

Wybrany typ raportu (budynek jednorodzinny) nie uwzględnia oświetlenia!

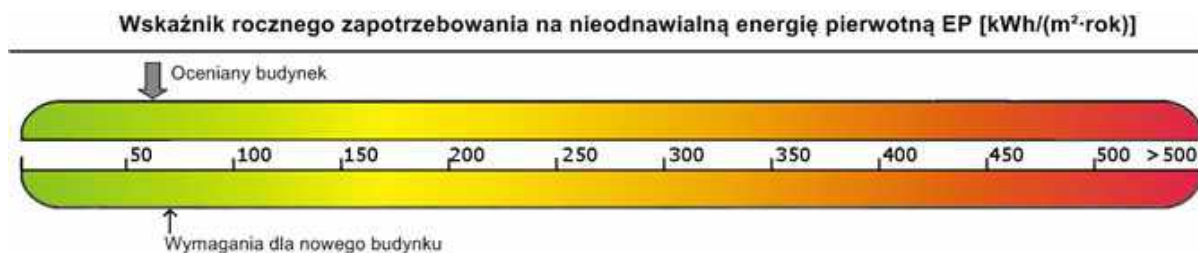
8.8. TABELA ZBIORCZA WYNIKÓW ENERGII UŻYTKOWEJ, KOŃCOWEJ I PIERWOTNEJ

Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	2203,99	687,43	3566,00
Suma		2203,99	687,43	3566,00
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	2488,46	926,45	2887,95
Suma		2488,46	926,45	2887,95
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			45,42	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			20,82	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			6453,95	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			62,47	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2022			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	103,31	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	70,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	70,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP _{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
62,47	<	70,00	Warunek spełniony

8.9. SPRAWDZENIE WARUNKÓW GRANICZNYCH WG WARUNKÓW TECHNICZNYCH



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek EP < EP _{max}	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

8.10. BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ POMOCNICZEJ

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E _{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	48,78	
2	Wentylacja	452,45	
3	Przygotowanie ciepłej wody	36,20	

9. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

9.1. WYNIKI OBLICZEŃ INSTALACJI WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ Z CYRKULACJĄ

Sys	Typ	Symbol	Rodzaj budynku	θ_{CW}	ΣQ_n	Q_{ZW}	$\Delta p_{disp,CW}$	$\Delta p_{hyd,CW}$	$PCW,crit$	$LCW,crit$	$\Delta p_{CW,crit}$
				°C	l/s	l/s	m	m	m	m	m
źródło zimnej wody			Mieszkalny jednorodzinny	5	1,82	0,75	18,41	4,08	10,00	17,85	4,33
Sys	Typ	Symbol	θ_{HW}	ΣQ_n	kv, HW	Δp_{HW}	$QCIR$	kv, CIR	Δp_{CIR}	$\Delta p_{Pump,CIR}$	Nex, CIR
			°C	l/s	m³/h	m	l/s	m³/h	m	m	1/h
podgrzewacz c.w.u.			55	0,58	14,175	0,10	0,006	0,368	0,03	0,63	3,26

Gałęzie ciepłej i zimnej wody

Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT UM w pomieszczeniu: 0.2				
P = 15,33 m	$\Delta p = 2,47$ m	$\Delta H = 0,61$ m	Pover 5,33 m	Lb 7,37 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: PRALKA AUTO w pomieszczeniu: 0.2				
P = 15,04 m	$\Delta p = 2,66$ m	$\Delta H = 0,71$ m	Pover 5,04 m	Lb 7,38 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT ZL w pomieszczeniu: 0.3				
P = 13,95 m	$\Delta p = 3,84$ m	$\Delta H = 0,52$ m	Pover 3,95 m	Lb 15,17 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT WAN DN15 w pomieszczeniu: 1.2				
P = 10,00 m	$\Delta p = 4,33$ m	$\Delta H = 3,98$ m	Pover -0,00 m	Lb 17,85 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT UM w pomieszczeniu: 1.2				
P = 10,63 m	$\Delta p = 4,16$ m	$\Delta H = 3,52$ m	Pover 0,63 m	Lb 18,65 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT UM w pomieszczeniu: 0.2				
P = 13,86 m	$\Delta p = 3,94$ m	$\Delta H = 0,51$ m	Pover 3,86 m	Lb 15,49 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT NATR DN15 w pomieszczeniu: 0.5				
P = 12,23 m	$\Delta p = 5,12$ m	$\Delta H = 0,96$ m	Pover 2,23 m	Lb 21,21 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT UM w pomieszczeniu: 0.5				
P = 13,37 m	$\Delta p = 4,44$ m	$\Delta H = 0,50$ m	Pover 3,37 m	Lb 20,59 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT ZL w pomieszczeniu: 0.3				

P = 15,52 m	$\Delta p = 2,27$ m	$\Delta H = 0,61$ m	Pover 5,52 m	Lb 9,59 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: ZMYWARKA w pomieszczeniu: 0.3				
P = 14,93 m	$\Delta p = 2,77$ m	$\Delta H = 0,71$ m	Pover 4,93 m	Lb 10,42 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT WAN DN15 w pomieszczeniu: 1.2				
P = 11,48 m	$\Delta p = 2,85$ m	$\Delta H = 4,08$ m	Pover 1,48 m	Lb 12,12 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT UM w pomieszczeniu: 1.2				
P = 12,13 m	$\Delta p = 2,66$ m	$\Delta H = 3,62$ m	Pover 2,13 m	Lb 13,02 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: WC w pomieszczeniu: 0.5				
P = 14,58 m	$\Delta p = 3,15$ m	$\Delta H = 0,68$ m	Pover 9,58 m	Lb 9,54 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT UM w pomieszczeniu: 0.5				
P = 14,91 m	$\Delta p = 2,91$ m	$\Delta H = 0,60$ m	Pover 4,91 m	Lb 11,02 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: BAT NATR DN15 w pomieszczeniu: 0.5				
P = 13,46 m	$\Delta p = 3,89$ m	$\Delta H = 1,06$ m	Pover 3,46 m	Lb 12,62 m
Pion/Działka: / Obieg przez odbiornik: WC w pomieszczeniu: 1.2				
P = 13,08 m	$\Delta p = 1,69$ m	$\Delta H = 3,64$ m	Pover 8,08 m	Lb 4,96 m

Obiegi - Cyrkulacja HW H2O

Pion/Działka: / Obieg przez działkę cyrkulacyjną w pomieszczeniu: 1.2				
$\Delta p_{disp} = 0,631$ m $\Delta p_{gr} = 0,001$ m $\Delta p = 0,363$ m $\Delta p_{over} = 0,268$ m $\Delta H = 2,70$ m LCIR = 19,44 m ZT Nastawa: 46°C $X_p=0.5$ $d_n = 15$ mm				
Pion/Działka: / Obieg przez działkę cyrkulacyjną w pomieszczeniu: 0.5				
$\Delta p_{disp} = 0,628$ m $\Delta p_{gr} = -0,002$ m $\Delta p = 0,527$ m $\Delta p_{over} = 0,102$ m $\Delta H = -0,32$ m LCIR = 26,87 m ZT Nastawa: 47°C $X_p=0.5$ $d_n = 15$ mm				

P - ciśnienie przed odbiornikiem
 Δp - opory przepływu w gałęzi
 ΔH - wys. geometryczna odbiornika
 Pover - nadmiar ciśnienia $P_{over} = P - P_{min}$
 Δp_{disp} - ciśnienie dyspozycyjne
 Δp_{gr} - ciśnienie grawitacyjne
 L - długość gałęzi

9.2. WYNIKI OBLICZEŃ INSTALACJI OGRZEWczej

Obiegi - Ogrzewanie CO

L	Pomieszczenie	dn	ΦHL	ΦHL	M	Q	w	R	R·L	Σζ	Δp	Θs
m		mm	W	kW	kg/s	l/min	m/s	Pa/m	Pa		Pa	oC
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-1 w pomieszczeniu: 0.1I 0.2												
Δpdisp = 6034 Pa Δpgr = -19 Pa Δp = 6034 Pa Δpover = 0 Pa ΔH = -0,65 m LCIR = 17,15 m												
BUFOR			ΔpHS = 500 Pa									
0,13	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW ZWROT		dn = 20 mm kv = 6,723										
0,31	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,05	0.1I0.2	18x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	104	1,5	176	44,93
0,25	0.0	18x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	25	0,3	41	44,91
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	0.1I0.2	16x2	581	0,6	0,014	0,8	0,124	17	16	271,4	2098	44,90
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,8 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,350 m³/h										
0,23	0.0	16x2	581	0,6	0,014	0,8	0,124	17	4	0,3	6	44,83
GP-1		A = 6,4 m² T = 0,20 m Φr = 538 W Δp = 648 Pa										
0,14	0.0	16x2	581	0,6	0,014	0,8	0,123	20	3	0,3	5	34,79
0,60	0.1I0.2	16x2	581	0,6	0,014	0,8	0,123	20	12	7,1	66	34,78

ROZDZ-P	dn = 25 mm kv = 5,000											
ROZDZ-P	Nastawa: dn = 20 mm											
	Autorytet = kv = 2,400 m³/h											
0,40	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	42	0,3	58	34,36
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,75	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	78	1,0	125	34,35
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-2 w pomieszczeniu: 0.5												
$\Delta p_{disp} = 6034 \text{ Pa}$ $\Delta p_{gr} = -19 \text{ Pa}$ $\Delta p = 6034 \text{ Pa}$ $\Delta p_{over} = 0 \text{ Pa}$ $\Delta H = -0,65 \text{ m}$ $LCIR = 17,03 \text{ m}$												
BUFOR					$\Delta p_{HS} = 500 \text{ Pa}$							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW ZWROT		dn = 20 mm kv = 6,723										
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,05	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	104	1,5	176	44,93

0,25	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	25	0,3	41	44,91
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	0.110.2	16x2	245	0,2	0,006	0,4	0,053	7	6	1854,7	2589	44,90
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,4 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,134 m³/h										
0,08	0.0	16x2	245	0,2	0,006	0,4	0,053	7	1	0,3	1	44,74
GP-2		A = 0,6 m² T = 0,10 m Φ r = 227 W Δ p = 216 Pa										
0,17	0.0	16x2	245	0,2	0,006	0,4	0,053	9	1	0,3	2	34,69
0,60	0.110.2	16x2	245	0,2	0,006	0,4	0,053	9	5	7,1	15	34,68
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m³/h										
0,40	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	42	0,3	58	34,36
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,75	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	78	1,0	125	34,35
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-3 w pomieszczeniu: 0.3												
Δ pdisp = 6033 Pa Δ pgr = -20 Pa Δ p = 6033 Pa Δ pover = 0 Pa Δ H = -0,65 m LCIR = 21,72 m												
BUFOR					Δ pHS = 500 Pa							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00

0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW ZWROT		dn = 20 mm kv = 6,723										
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,05	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	104	1,5	176	44,93
0,25	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	25	0,3	41	44,91
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	0.110.2	16x2	500	0,5	0,015	0,9	0,135	21	19	166,3	1538	44,90
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,9 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,448 m ³ /h										
1,25	0.5	16x2	500	0,5	0,015	0,9	0,135	21	26	0,3	29	44,72
1,22	0.5	16x2	500	0,5	0,015	0,9	0,135	21	26	0,2	27	44,57
GP-3		A = 12,0 m ² T = 0,25 m Φ r = 561 W Δp = 1091 Pa										
1,06	0.5	16x2	500	0,5	0,015	0,9	0,135	22	24	0,2	26	34,35
1,41	0.5	16x2	500	0,5	0,015	0,9	0,135	22	31	0,3	34	34,29
0,60	0.110.2	16x2	500	0,5	0,015	0,9	0,135	22	13	7,1	78	34,20
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m ³ /h										
0,40	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	42	0,3	58	34,36
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,75	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	78	1,0	125	34,35
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34

3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-4 w pomieszczeniu: 0.3/2												
$\Delta p_{disp} = 6033 \text{ Pa}$ $\Delta p_{gr} = -21 \text{ Pa}$ $\Delta p = 6033 \text{ Pa}$ $\Delta p_{over} = 0 \text{ Pa}$ $\Delta H = -0,65 \text{ m}$ $LCIR = 24,54 \text{ m}$												
BUFOR					$\Delta p_{HS} = 500 \text{ Pa}$							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW ZWROT		dn = 20 mm kv = 6,723										
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,05	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	104	1,5	176	44,93
0,25	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	25	0,3	41	44,91
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	0.110.2	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,118	16	14	249,2	1738	44,90
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,8 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,366 m³/h										

2,39	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,118	16	38	0,3	40	44,83
1,27	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,118	16	20	0,3	22	44,60
0,40	0.3	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,118	16	6	0,3	8	44,42
GP-4		A = 10,0 m ² T = 0,25 m Φ = 488 W Δp = 875 Pa										
0,33	0.3	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,117	19	6	0,3	8	34,28
0,96	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,117	19	19	0,3	21	34,25
2,42	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,117	19	47	0,3	49	34,18
0,60	0.110.2	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,117	20	12	7,1	60	34,07
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m ³ /h										
0,40	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	42	0,3	58	34,36
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,75	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	78	1,0	125	34,35
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-5 w pomieszczeniu: 0.3/1												
Δp_{disp} = 6034 Pa Δp_{gr} = -20 Pa Δp = 6034 Pa Δp_{over} = 0 Pa ΔH = -0,65 m LCIR = 20,74 m												
BUFOR					Δp_{HS} = 500 Pa							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99

ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
ZAW ZWROT			dn = 20 mm kv = 6,723									
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,05	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	104	1,5	176	44,93
0,25	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,309	99	25	0,3	41	44,91
ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
0,90	0.110.2	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,120	16	15	256,1	1856	44,90
ROZDZ-Z			dn = 25 mm kv = 5,000									
ROZDZ-Z			Nastawa: 0,8 l/min dn = 20 mm									
			kv = 0,361 m³/h									
1,07	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,120	16	17	0,3	20	44,83
1,03	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,120	16	17	0,3	19	44,73
GP-5		A = 10,1 m² T = 0,25 m Φr = 498 W Δp = 825 Pa										
0,95	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,119	20	19	0,3	21	34,54
0,91	0.0	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,119	20	18	0,3	20	34,47
0,60	0.110.2	16x2	430	0,4	0,013	0,8	0,119	20	12	7,1	62	34,42
ROZDZ-P			dn = 25 mm kv = 5,000									
ROZDZ-P			Nastawa: dn = 20 mm									
			Autorytet = kv = 2,400 m³/h									
0,40	0.0	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	42	0,3	58	34,36
ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
0,75	0.110.2	20x2	2186	2,2	0,062	3,7	0,308	104	78	1,0	125	34,35
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32

1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-11 w pomieszczeniu: 1.5												
Δpdisp = 6125 Pa Δpgr = 72 Pa Δp = 6125 Pa Δpover = 0 Pa ΔH = 2,35 m LCIR = 29,21 m												
BUFOR					ΔpHS = 500 Pa							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
ZAW ZWROT		dn = 20 mm				kv = 6,723						
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,18	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	125	1,0	176	44,93
1,27	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	135	0,3	150	44,91
3,00	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	318	0,3	333	44,88
0,14	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	15	0,3	31	44,84
1,05	1.1	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	111	0,3	127	44,83
0,25	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	27	0,3	44	44,81
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
0,90	1.1	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,128	18	17	71,1	597	44,81
ROZDZ-Z		dn = 25 mm				kv = 5,000						
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,9 l/min dn = 20 mm										

		kv = 0,689 m³/h										
0,28	0.0	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,128	18	5	0,3	8	44,74
0,22	0.0	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,128	18	4	0,3	6	44,71
0,29	0.0	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,128	18	5	0,3	8	44,69
GP-11		A = 10,8 m² T = 0,25 m Φ = 536 W Δp = 887 Pa										
0,12	0.0	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,127	21	3	0,3	5	34,63
0,45	0.0	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,127	21	9	0,3	12	34,62
0,60	1.1	16x2	476	0,5	0,014	0,9	0,127	21	13	7,1	70	34,60
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m³/h										
0,15	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	16	0,3	34	34,39
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
3,75	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	417	0,3	432	34,39
1,37	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	153	0,3	168	34,36
1,35	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	150	1,5	227	34,34
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-10 w pomieszczeniu: 1.1												
Δpdisp = 6125 Pa Δpgr = 72 Pa Δp = 6125 Pa Δpover = 0 Pa ΔH = 2,35 m LCIR = 28,15 m												
BUFOR					ΔpHS = 500 Pa							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00

0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW ZWROT		dn = 20 mm kv = 6,723										
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,18	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	125	1,0	176	44,93
1,27	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	135	0,3	150	44,91
3,00	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	318	0,3	333	44,88
0,14	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	15	0,3	31	44,84
1,05	1.1	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	111	0,3	127	44,83
0,25	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	27	0,3	44	44,81
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	1.1	16x2	471	0,5	0,013	0,8	0,115	16	14	109,1	731	44,81
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,8 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,555 m³/h										
0,20	0.0	16x2	471	0,5	0,013	0,8	0,115	16	3	0,3	5	44,74
GP-10		A = 8,7 m² T = 0,20 m Φr = 486 W Δp = 795 Pa										
0,10	1.1	16x2	471	0,5	0,013	0,8	0,114	19	2	0,3	4	34,69
0,60	1.1	16x2	471	0,5	0,013	0,8	0,114	19	11	7,1	57	34,68
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m³/h										
0,15	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	16	0,3	34	34,39
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										

3,75	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	417	0,3	432	34,39
1,37	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	153	0,3	168	34,36
1,35	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	150	1,5	227	34,34
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm		kv = 48,169								
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm		kv = 48,169								
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-6 w pomieszczeniu: 1.2												
$\Delta p_{disp} = 6124 \text{ Pa}$ $\Delta p_{gr} = 70 \text{ Pa}$ $\Delta p = 6124 \text{ Pa}$ $\Delta p_{over} = 0 \text{ Pa}$ $\Delta H = 2,35 \text{ m}$ $LCIR = 37,19 \text{ m}$												
BUFOR				$\Delta p_{HS} = 500 \text{ Pa}$								
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm		kv = 48,169								
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm		kv = 48,169								
ZAW KUL		dn = 20 mm		kv = 48,169								
ZAW ZWROT		dn = 20 mm		kv = 6,723								
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,18	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	125	1,0	176	44,93
1,27	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	135	0,3	150	44,91
3,00	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	318	0,3	333	44,88
0,14	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	15	0,3	31	44,84

1,05	1.1	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	111	0,3	127	44,83
0,25	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	27	0,3	44	44,81
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	1.1	16x2	259	0,3	0,007	0,4	0,066	9	8	465,9	1020	44,81
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,4 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,267 m³/h										
1,07	0.0	16x2	259	0,3	0,007	0,4	0,066	9	10	0,3	10	44,68
3,72	0.0	16x2	259	0,3	0,007	0,4	0,066	9	33	0,3	34	44,52
GP-6		A = 3,4 m² T = 0,10 m Φr = 283 W Δp = 454 Pa										
3,67	0.0	16x2	259	0,3	0,007	0,4	0,066	11	40	0,3	41	34,06
0,89	0.0	16x2	259	0,3	0,007	0,4	0,066	11	10	0,3	10	33,86
0,60	1.1	16x2	259	0,3	0,007	0,4	0,066	11	7	7,1	22	33,79
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m³/h										
0,15	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	16	0,3	34	34,39
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
3,75	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	417	0,3	432	34,39
1,37	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	153	0,3	168	34,36
1,35	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	150	1,5	227	34,34
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30

0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-9 w pomieszczeniu: 1.4												
$\Delta p_{disp} = 6125 \text{ Pa}$ $\Delta p_{pgr} = 71 \text{ Pa}$ $\Delta p = 6125 \text{ Pa}$ $\Delta p_{over} = 0 \text{ Pa}$ $\Delta H = 2,35 \text{ m}$ $LCIR = 29,12 \text{ m}$												
BUFOR					$\Delta p_{HS} = 500 \text{ Pa}$							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW ZWROT		dn = 20 mm kv = 6,723										
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,18	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	125	1,0	176	44,93
1,27	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	135	0,3	150	44,91
3,00	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	318	0,3	333	44,88
0,14	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	15	0,3	31	44,84
1,05	1.1	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	111	0,3	127	44,83
0,25	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	27	0,3	44	44,81
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,90	1.1	16x2	334	0,3	0,011	0,6	0,094	13	11	243,9	1084	44,81
ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,6 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,370 m³/h										
0,46	0.0	16x2	334	0,3	0,011	0,6	0,094	13	6	0,3	7	44,72
GP-9		A = 8,6 m² T = 0,30 m $\Phi_r = 393 \text{ W}$ $\Delta p = 445 \text{ Pa}$										
0,13	1.4	16x2	334	0,3	0,011	0,6	0,093	15	2	0,3	3	34,63
0,27	1.4	16x2	334	0,3	0,011	0,6	0,093	15	4	0,3	5	34,61

0,41	0.0	16x2	334	0,3	0,011	0,6	0,093	15	6	0,3	8	34,58
0,60	1.1	16x2	334	0,3	0,011	0,6	0,093	15	9	7,1	40	34,55
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m³/h										
0,15	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	16	0,3	34	34,39
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
3,75	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	417	0,3	432	34,39
1,37	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	153	0,3	168	34,36
1,35	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	150	1,5	227	34,34
0,37	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,58	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
0,35	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: GP-8 w pomieszczeniu: 1.3												
$\Delta p_{disp} = 6125 \text{ Pa}$ $\Delta p_{gr} = 71 \text{ Pa}$ $\Delta p = 6125 \text{ Pa}$ $\Delta p_{over} = 0 \text{ Pa}$ $\Delta H = 2,35 \text{ m}$ $LCIR = 33,31 \text{ m}$												
BUFOR					$\Delta p_{HS} = 500 \text{ Pa}$							
0,13	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
1,18	0.1I0.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										

ZAW ZWROT			dn = 20 mm kv = 6,723									
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,18	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	125	1,0	176	44,93
1,27	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	135	0,3	150	44,91
3,00	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	318	0,3	333	44,88
0,14	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	15	0,3	31	44,84
1,05	1.1	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	111	0,3	127	44,83
0,25	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	27	0,3	44	44,81
ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
0,90	1.1	16x2	514	0,5	0,015	0,9	0,138	23	20	28,7	295	44,81
ROZDZ-Z			dn = 25 mm kv = 5,000									
ROZDZ-Z			Nastawa: 0,9 l/min dn = 20 mm									
			kv = 1,101 m³/h									
0,26	0.0	16x2	514	0,5	0,015	0,9	0,138	23	6	0,3	9	44,75
2,49	0.0	16x2	514	0,5	0,015	0,9	0,138	22	56	0,2	58	44,72
GP-8		A = 12,8 m² T = 0,30 m Φr = 580 W Δp = 1084 Pa										
2,48	0.0	16x2	514	0,5	0,015	0,9	0,138	23	57	0,2	58	34,49
0,23	0.0	16x2	514	0,5	0,015	0,9	0,138	23	5	0,3	8	34,39
0,60	1.1	16x2	514	0,5	0,015	0,9	0,138	23	14	7,1	81	34,37
ROZDZ-P			dn = 25 mm kv = 5,000									
ROZDZ-P			Nastawa: dn = 20 mm									
			Autorytet = kv = 2,400 m³/h									
0,15	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	16	0,3	34	34,39
ZAW KUL			dn = 20 mm kv = 48,169									
3,75	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	417	0,3	432	34,39
1,37	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	153	0,3	168	34,36
1,35	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	150	1,5	227	34,34
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34

3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30
Pion/Działka: / Obieg przez grzejnik: łazienkowy drabinkowy w pomieszczeniu: 1.2												
$\Delta p_{disp} = 6129 \text{ Pa}$ $\Delta p_{gr} = 75 \text{ Pa}$ $\Delta p = 6129 \text{ Pa}$ $\Delta p_{over} = 0 \text{ Pa}$ $\Delta H = 2,55 \text{ m}$ $LCIR = 40,38 \text{ m}$												
BUFOR					$\Delta p_{HS} = 500 \text{ Pa}$							
0,13	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	15	0,0	15	45,00
0,95	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	113	0,3	138	45,00
0,57	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	68	0,4	101	44,99
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
1,18	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	141	6,2	643	44,98
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
ZAW ZWROT		dn = 20 mm				kv = 6,723						
0,31	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	37	0,3	61	44,97
3,45	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,403	119	411	0,3	435	44,96
1,18	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	125	1,0	176	44,93
1,27	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	135	0,3	150	44,91
3,00	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	318	0,3	333	44,88
0,14	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	15	0,3	31	44,84
1,05	1.1	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	111	0,3	127	44,83
0,25	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,321	106	27	0,3	44	44,81
ZAW KUL		dn = 20 mm				kv = 48,169						
0,90	1.1	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	4	4	3318,9	1484	44,81

ROZDZ-Z		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-Z		Nastawa: 0,2 l/min dn = 20 mm										
		kv = 0,100 m³/h										
0,72	1.1	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	4	3	0,3	3	44,53
4,75	1.2	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	4	20	0,3	20	44,30
0,45	1.2	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	4	2	98,9	46	43,18
ZAWÓR		Nastawa: 1,5 dn = 15 mm										
		kv = 0,580 m³/h										
0,20	1.2	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	4	1	0,3	1	43,07
Grzejnik łazienkowy		0,400 m L = 0,40 m Φ = 116 W Δp = 2 Pa										
0,20	1.2	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	5	1	0,3	1	34,73
0,60	1.2	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	5	3	5,6	5	34,70
ZAWÓR		dn = 15 mm kv = 2,500										
4,87	1.2	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	5	24	0,3	24	34,62
0,75	1.1	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	5	4	0,3	4	34,01
0,60	1.1	16x2	140	0,1	0,003	0,2	0,030	5	3	7,1	6	33,88
ROZDZ-P		dn = 25 mm kv = 5,000										
ROZDZ-P		Nastawa: dn = 20 mm										
		Autorytet = kv = 2,400 m³/h										
0,15	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	16	0,3	34	34,39
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										
3,75	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	417	0,3	432	34,39
1,37	0.0	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	153	0,3	168	34,36
1,35	0.5	20x2	2194	2,2	0,064	3,9	0,320	111	150	1,5	227	34,34
0,37	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	46	0,0	46	34,34
3,10	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	386	0,3	410	34,34
0,50	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	62	0,3	86	34,32
1,14	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	142	0,4	175	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm kv = 48,169										

0,58	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	72	0,4	105	34,31
ZAW KUL		dn = 20 mm		kv = 48,169								
0,35	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	44	0,3	68	34,30
0,20	0.110.2	26x3	4380	4,4	0,125	7,6	0,401	125	25	0,0	25	34,30

Dobre grzejniki :

Symb ol	$\Theta_{int,H}$	Φ_{HL}	Φ_{HL}	Φ_{HG}	Φ_{HG}	$\Phi_{r,H}$	$\Phi_{r,H}$	$\Phi_{H,def}$	$\Phi_{H,def}$	Opis
	oC	W	kW	W	kW	W	kW	W	kW	
0.110. 2	20	581	0,6	75	0,1	538	0,5	-32	0,0	wiatrolap i pom. gosp.
	GP-1	A = 6,4 m ² T = 0,20 m Φ_r = 538 W Aut. = 1,00								
0.3	20	500	0,5	4	0,0	561	0,6	-65	-0,1	salon z kuchnią
	GP-3	A = 12,0 m ² T = 0,25 m Φ_r = 561 W Aut. = 1,27								
0.3/1	20	430	0,4	0	0,0	498	0,5	-68	-0,1	salon z kuchnią
	GP-5	A = 11,9 m ² T = 0,25 m Φ_r = 498 W Aut. = 1,31								
0.3/2	20	430	0,4	0	0,0	488	0,5	-60	-0,1	salon z kuchnią
	GP-4	A = 10,0 m ² T = 0,25 m Φ_r = 488 W Aut. = 1,29								
0.5	24	245	0,2	44	0,0	227	0,2	-26	0,0	łazienka
	GP-2	A = 0,6 m ² T = 0,10 m Φ_r = 227 W Aut. = 1,01								
1.1	20	471	0,5	33	0,0	486	0,5	-48	0,0	komunikacja
	GP-10	A = 8,7 m ² T = 0,20 m Φ_r = 486 W Aut. = 1,14								
1.2	24	399	0,4	19	0,0	399	0,4	-20	0,0	łazienka
	grzejnik łazienkowy	Wielkość L = 0,40 m Φ_r = 116 W Aut. = 0,29								
	GP-6	A = 3,4 m ² T = 0,10 m Φ_r = 283 W Aut. = 0,78								
1.3	20	514	0,5	0	0,0	580	0,6	-66	-0,1	sypialnia
	GP-8	A = 12,8 m ² T = 0,30 m Φ_r = 580 W Aut. = 1,26								
1.4	20	334	0,3	2	0,0	393	0,4	-61	-0,1	pokój
	GP-9	A = 8,6 m ² T = 0,30 m Φ_r = 393 W Aut. = 1,32								
1.5	20	476	0,5	0	0,0	536	0,5	-60	-0,1	pokój
	GP-11	A = 10,8 m ² T = 0,25 m Φ_r = 536 W Aut. = 1,26								

Źródło ciepła	Θ_s	$\Delta\Theta$	$\Theta_{r,r}$	Δp_{HS}	Δp_{inst}	Δp_{disp}	M inst	V	$\Phi_{HL,ins t}$	$\Phi_{HL,ins t}$	$\Phi_{tot,inst}$
	oC	K	°C	Pa	Pa	Pa	kg/s	l	W	kW	W
Pompa ciepła	45,0	10,0	34,3	500	5554	6054	0,125	80,0	4380	4,4	5104

Pompa obiegowa	M	Δp	H	V	kv,inst.	Θ_w	ρ	$\Delta p H_2O$	H H ₂ O	Rodzaj czynnika
	kg/s	Pa	m	m ³ /h	m ³ /h	oC	kg/m ³	Pa	m	
Punkt pracy	0,125	6054	0,62	0,46	1,9	45,0	990	6054	0,22	Woda

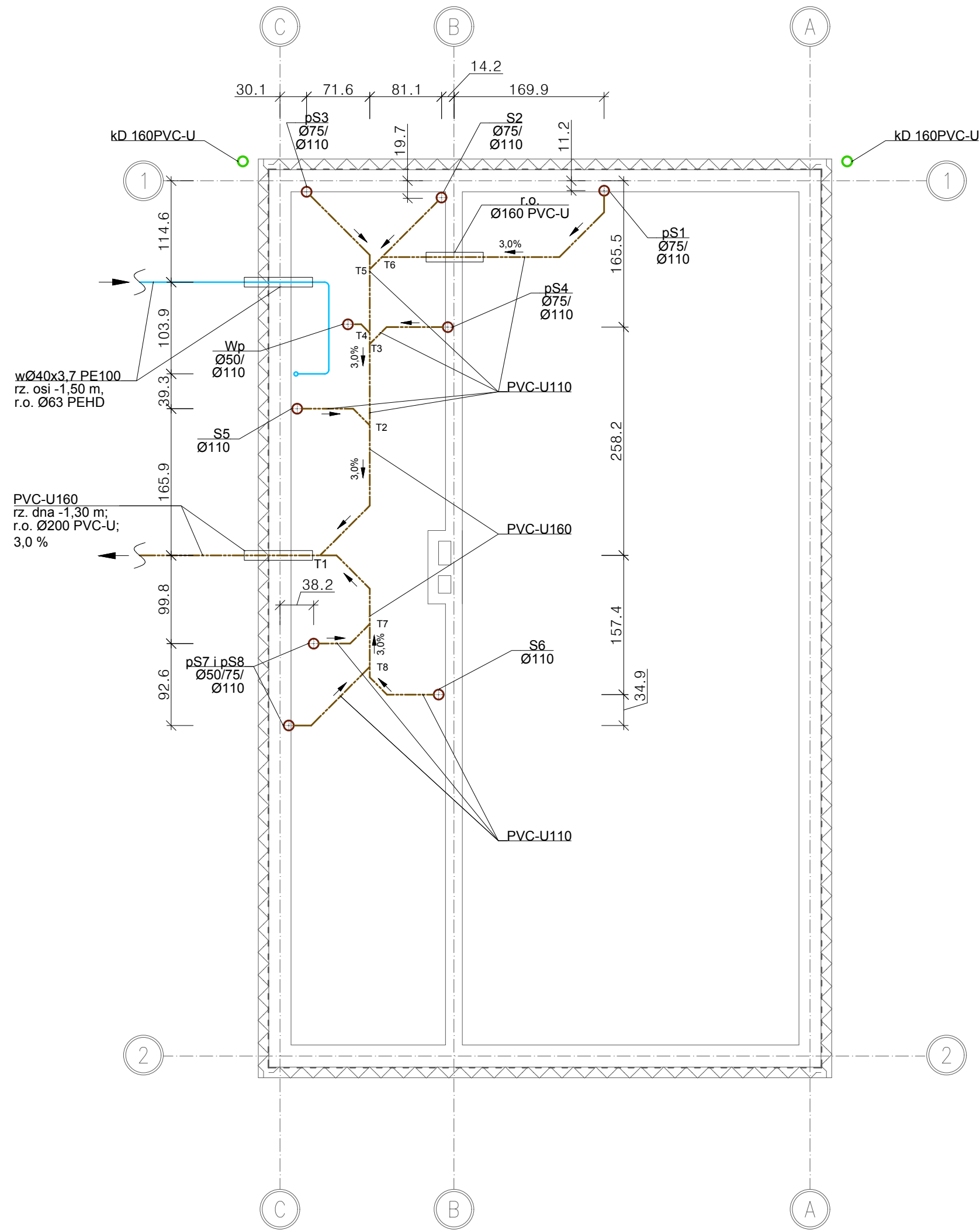
9.3. WYMAGANIA DLA IZOLACJI PRZEWODÓW I KOMPONENTÓW

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

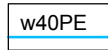
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody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

Uwaga:

- 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
- 2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

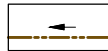


LEGENDA



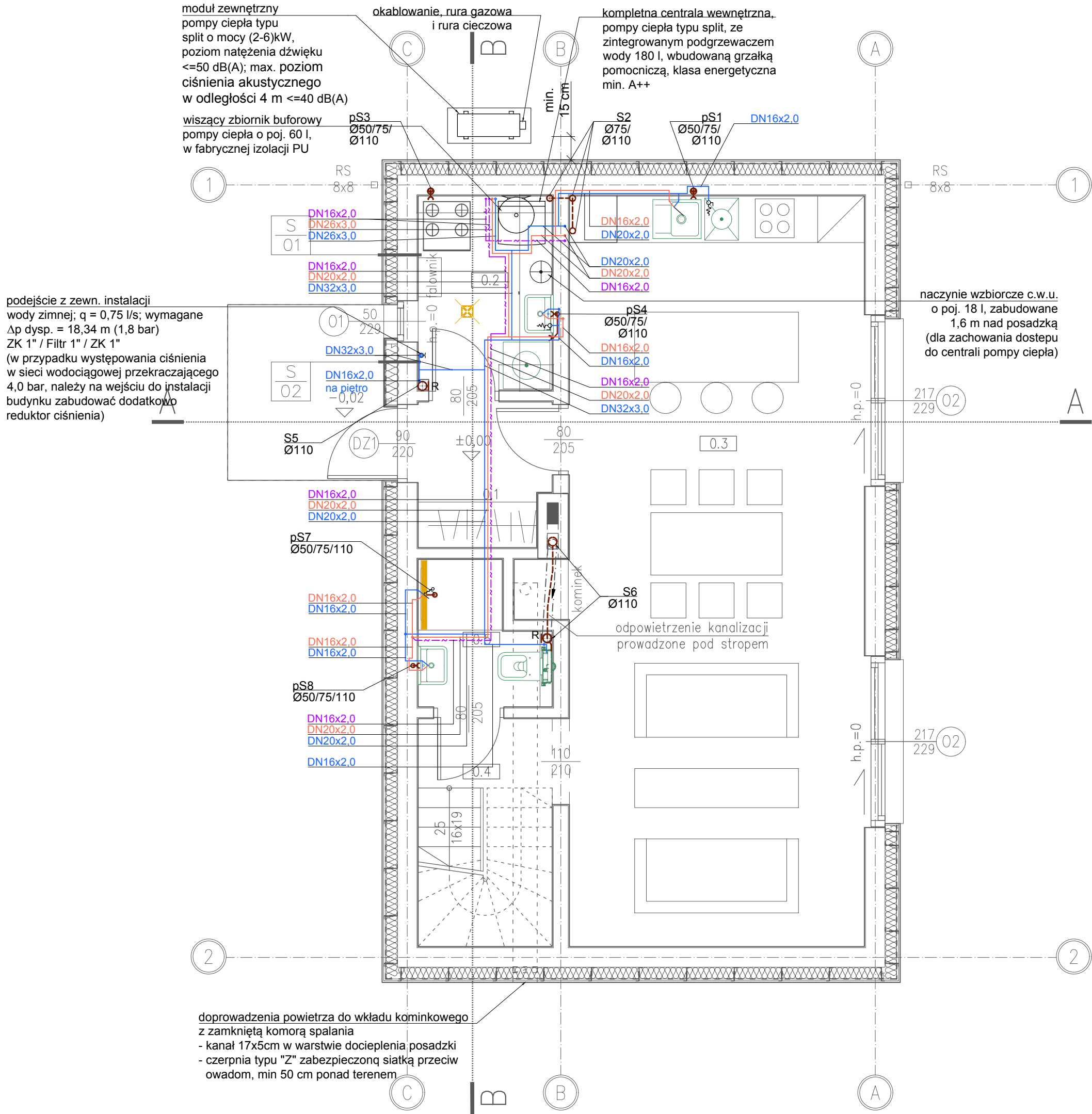
w40PE

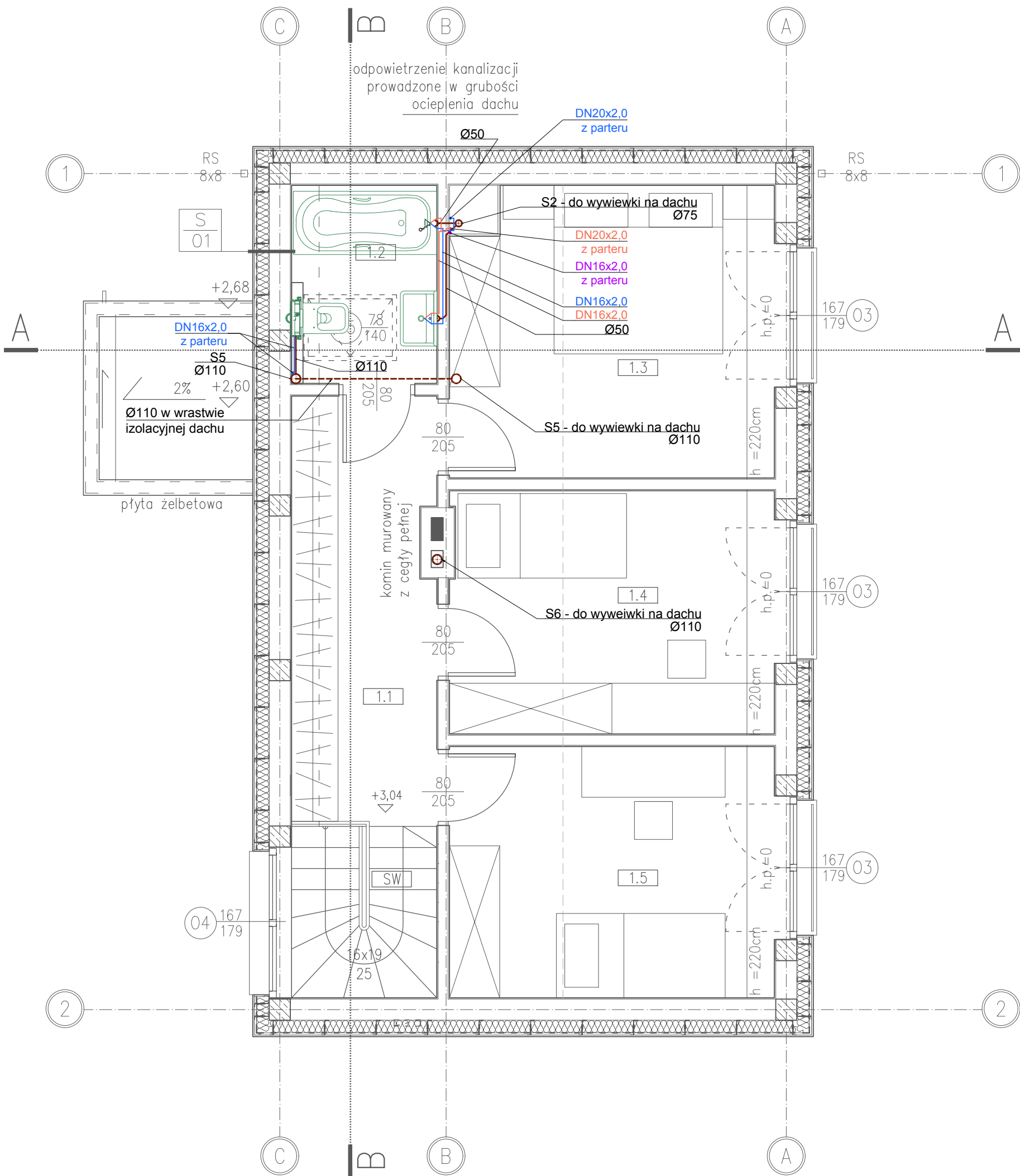
proj. podposadzkowa instalacja wodociągowa z rury Ø40x3,7 PE100, SDR11 prowadzona w gruncie od studni wodomierzowej do budynku



proj. podposadzkowa instalacja kanalizacji sanitarnej z rur kielichowych Ø110 i Ø160 PVC-U, Lite, SN8, z wyprowadzeniem do studzienki przyłączeniowej

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
INSTALACJA PODPOSADZKOWA KANALIZACJI SANITARNEJ I WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PODŁĄCZENIAMI		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-1



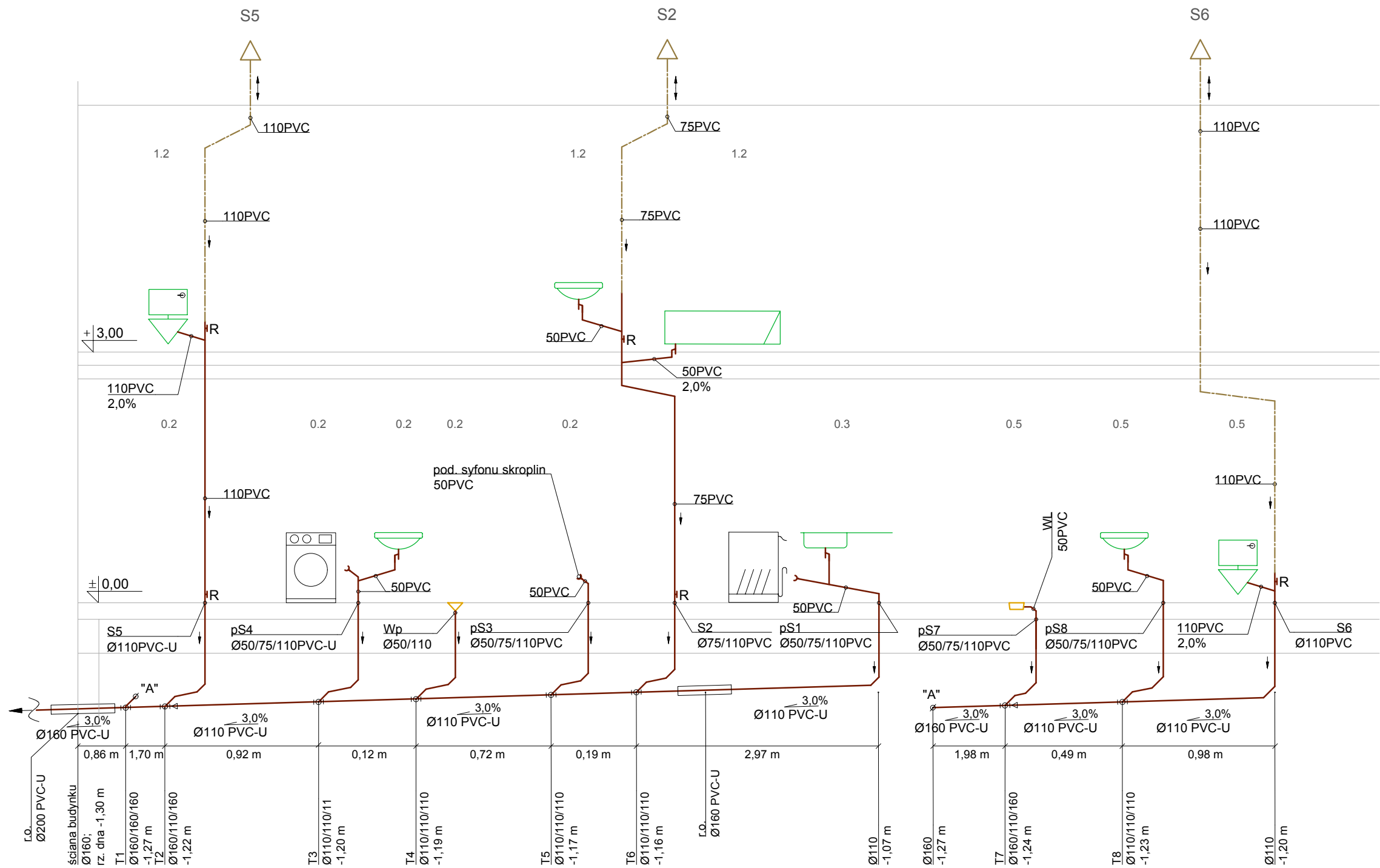


PIĘTRO			pow. posadzek	pow. użytkowa
1.1	KORYTARZ	posadzka drewniana	8,59m ²	7,76m ²
1.2	ŁAZIENKA	pł. ceramiczne	4,03m ²	3,65m ²
1.3	SYPIALNIA	posadzka drewniana	12,99m ²	12,42m ²
1.4	POKÓJ	posadzka drewniana	11,03m ²	10,56m ²
1.5	POKÓJ	posadzka drewniana	11,45m ²	10,96m ²
SW	SCHODY WEWNĘTRZNE	posadzka drewniana	3,49m ²	—m ²
SUMA:			51,58m ²	45,37m ²

SUMARYCZNA POWIERZCHNIA POSADZEK: 103,31m²
SUMARYCZNA POWIERZCHNIA UŻYTKOWA: 94,76m²

- LEGENDA:
- przewody instalacji kan. sanitarnej z rur kielichowych PVC / HT; linią przerywaną prowadzone pod stropem
 - przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al/PE-HD, w izolacji PE, z kształtkami mosiężnymi, prowadzone w izolacji posadzki, bruzdach ścian i ściankach instalacyjnych
 - wpust podłogowy z kratką ze stali nierdzewnej i blokadą antyzapachową
 - odwodnienie liniowe łazienkowe z rusztem ze stali nierdzewnej
 - rewizja, czyszczak kanalizacyjny

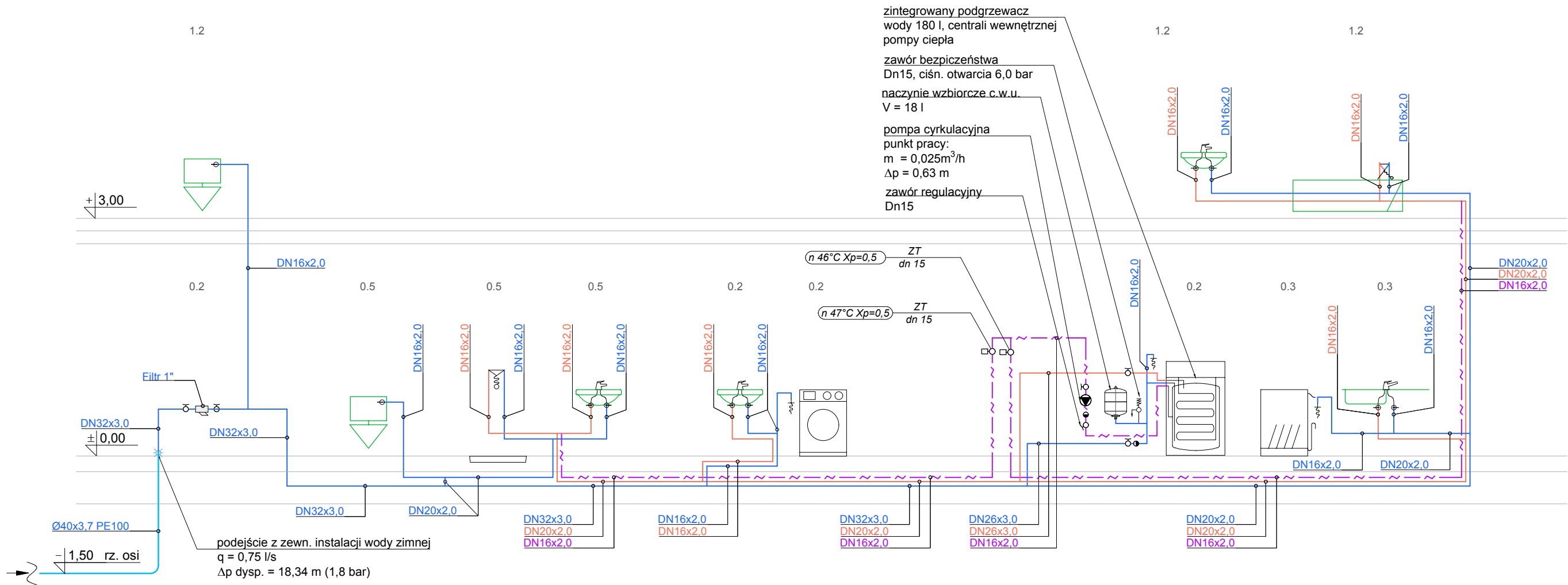
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
hormik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU: DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT: mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		PODPIS:
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU: RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-3



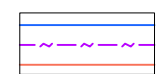
LEGENDA:

- przewody instalacji kan. sanitarnej podposadzkowej z rur kielichowych PVC-U
- przewody instalacji kan. sanitarnej w przestrzeni ponad posadzką parteru z rur kielichowych PVC / HT
- przewody instalacji kan. sanitarnej z rur kielichowych PVC / HT na odcinkach odpowietrzająco -napowietrzających ("suche")
- rewizja, czyszczak kanalizacyjny
- wpust podłogowy z kratką ze stali nierdzewnej i blokadą antyzapachową
- wpust liniowy łazienkowy z rusztem ze stali nierdzewnej, kółnik płaski z mankietem, odpływ centralny prostopadły Dn50
- wywiewka pionu kanalizacyjnego z przejściem dachowym

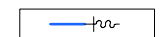
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
---		IS-4



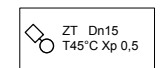
LEGENDA:



przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE-Xc ,
w otulinie z pianki PE, prowadzone odpowiednio
na ścianach, w przestrzeniach sufitu
podwieszonego i ścianek instalacyjnych



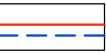
zawór czerpalny 1/2" ze złączką do węży




zawór termostaticzny do cyrkulacji ciepłej wody -
typ / średnica / nastawa

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
hornik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
---		IS-5


LEGENDA:

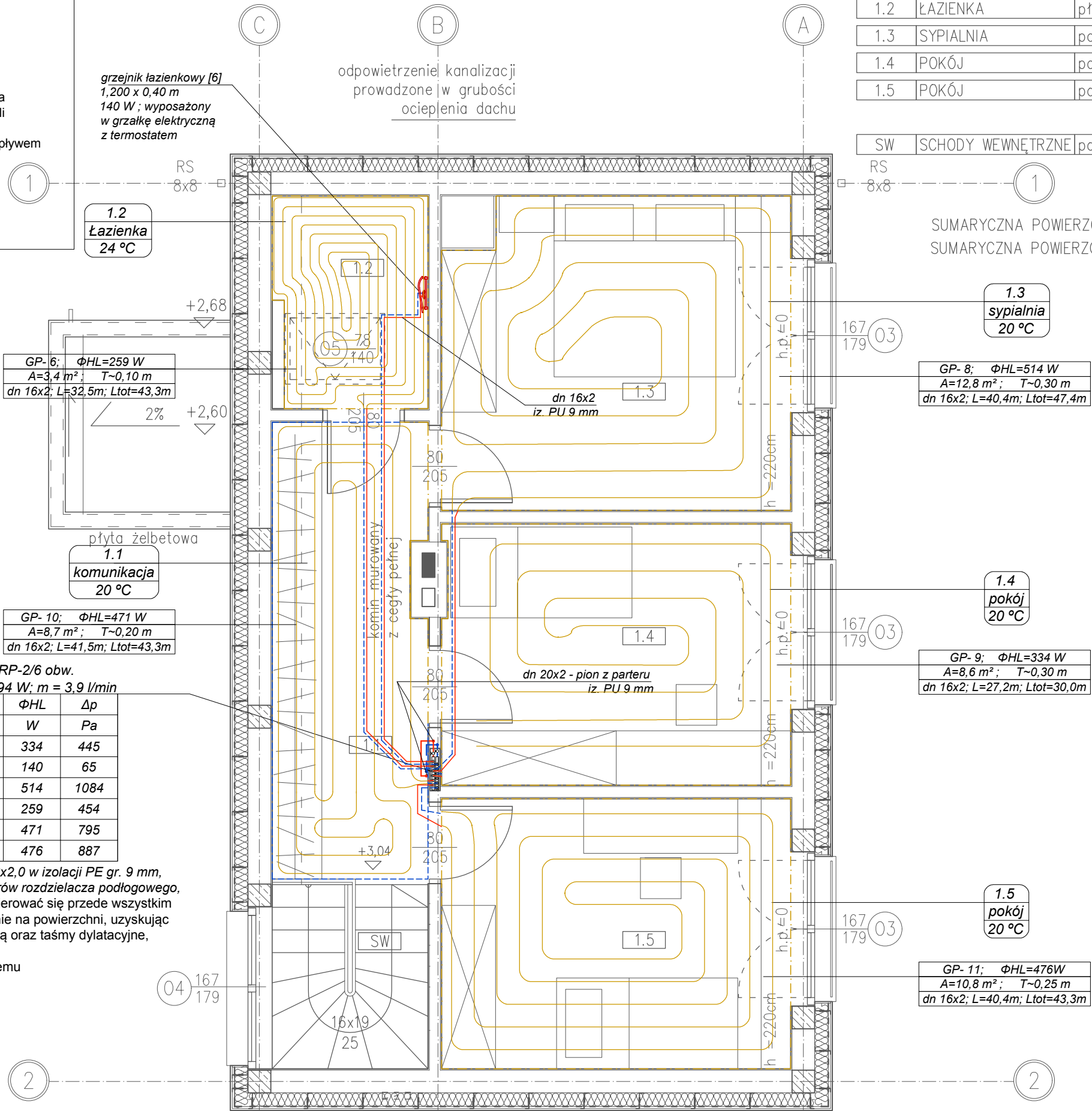


przewody instalacji ogrzewczej z rur izolowanych Pex-Al-Pex łączonych kształtkami zaciskowymi, prowadzenie w warstwie izolacyjnej posadzki



grzejnik ogrzewania podłogowego, pętla z rur Pex-Al-Pex 16 x2,0 mm, płyta grzewcza z jastrychu cementowego 6,5 cm; oznaczenia:
GP - 1 - nr kolejny grzejnika ; moc grzewcza; Ap - pow. grzewcza strefy brzegowej, Tp - rozstaw rur pętli w strefie brzegowej; A - całkowita pow. grzewcza grzejnika łącznie ze strefą brzegową, T - rozstaw rur pętli w strefie podstawowej; L - długość rur pętli (bez doprowadzenia), Ltot - długość rur pętli razem z dopływem rozdzielacza ogrzewania podłogowego , z przepływomierzami (2 - 2,5 l/min), zaworami do głowic elektrotermicznych, z kolektorami 5/4 ", z zaworami kulowymi 3/4", odpowietrznikiem i spustem





RP-2/6 obw. $\Phi = 2194\text{ W}; m = 3,9\text{ l/min}$						
Nastawa	Pomieszczenie-Odbiornik	A	T	Ltot	ΦHL	Δp
		m^2	m	m	W	Pa
0,6 l/min	1.4	8,6	0,30	30,0	334	445
0,2 l/min	1.2 - (A)				140	65
0,9 l/min	1.3	12,8	0,30	47,4	514	1084
0,4 l/min	1.2 - (B)	3,4	0,10	43,3	259	454
0,8 l/min	1.1	8,7	0,20	43,3	471	795
0,9 l/min	1.5	10,8	0,25	43,3	476	887

- wszystkie dptywy do pętli ogrzewania podłogowego z rury 16x2,0 w izolacji PE gr. 9 mm,
- numeracja pętli w kolejności od strony dopływów do kolektorów rozdzielacza podłogowego,
- układając przewody pętli ogrzewania podłogowego należy kierować się przede wszystkim podaną długością rur i ich średnicą, rozkładając je równomiernie na powierzchni, uzyskując rozstaw wynikowy, należy odpowiednio ułożyć taśmę brzegową oraz taśmy dylatacyjne, należy zachować odstęp rur od ścian ok. 15 cm
- należy stosować się do zaleceń producenta wybranego systemu

PIĘTRO			pow. posadzek	pow. użytkowa
1.1	KORYTARZ	posadzka drewniana	8,59m ²	7,76m ²
1.2	ŁAZIENKA	pł. ceramiczne	4,03m ²	3,65m ²
1.3	SYPIALNIA	posadzka drewniana	12,99m ²	12,42m ²
1.4	POKÓJ	posadzka drewniana	11,03m ²	10,56m ²
1.5	POKÓJ	posadzka drewniana	11,45m ²	10,96m ²

SW	SCHODY WEWNĘTRZNE	posadzka drewniana	3,49m ²	- m ²
SUMA:			51,58m ²	45,37m ²

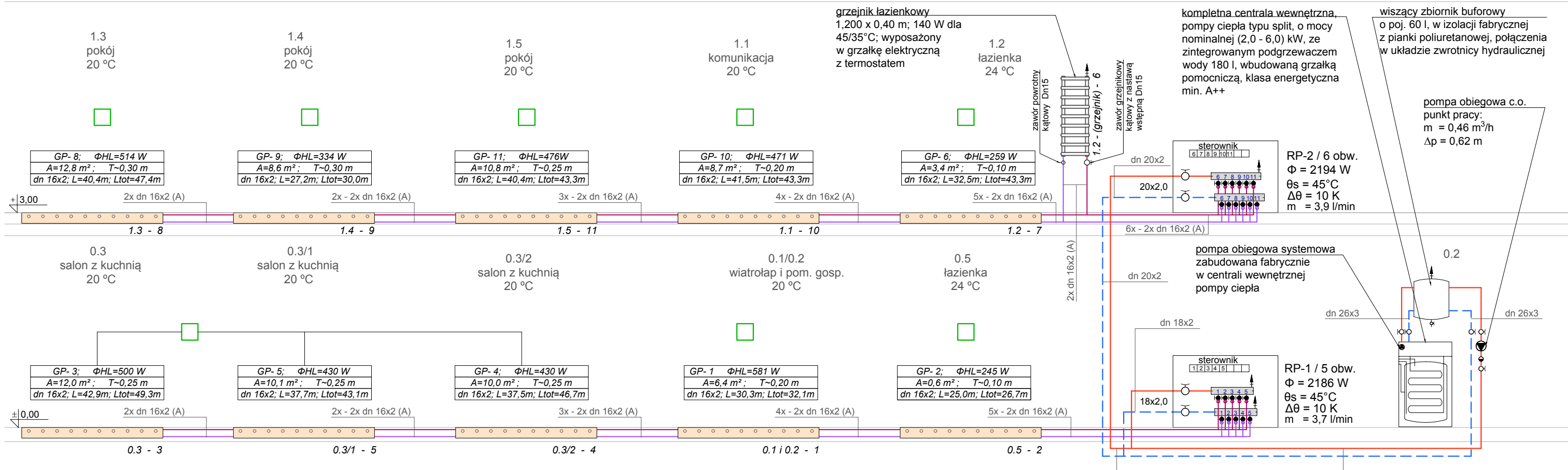
SUMARYCZNA POWIERZCHNIA POSADZEK:	103,31m ²
SUMARYCZNA POWIERZCHNIA UŻYTKOWA:	94,76m ²

GP- 6:	$\Phi HL=259\text{ W}$ $A=3,4\text{ m}^2$; $T\sim 0,10\text{ m}$ $dn\ 16x2$; $L=32,5m$; $Ltot=43,3m$
GP- 8:	$\Phi HL=514\text{ W}$ $A=12,8\text{ m}^2$; $T\sim 0,30\text{ m}$ $dn\ 16x2$; $L=40,4m$; $Ltot=47,4m$

GP- 10:	$\Phi HL=471\text{ W}$ $A=8,7\text{ m}^2$; $T\sim 0,20\text{ m}$ $dn\ 16x2$; $L=41,5m$; $Ltot=43,3m$
GP- 9:	$\Phi HL=334\text{ W}$ $A=8,6\text{ m}^2$; $T\sim 0,30\text{ m}$ $dn\ 16x2$; $L=27,2m$; $Ltot=30,0m$

GP- 11:	$\Phi HL=476\text{ W}$ $A=10,8\text{ m}^2$; $T\sim 0,25\text{ m}$ $dn\ 16x2$; $L=40,4m$; $Ltot=43,3m$
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
hornik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas		
upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
RZUT PIĘTRA - INSTALACJA C.O.		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-7



RP-1/5 obw. Φ = 2186 W; m = 3,7 l/min						
Nastawa	Pomieszczenie-Odbiornik	A	T	Ltot	ΦHL	Δp
		m²	m	m	W	Pa
0,8 l/min	0.3/2 - 4	10,0	0,25	46,7	430	875
0,8 l/min	0.3/1 - 5	10,1	0,25	43,1	430	825
0,9 l/min	0.3 - 3	12,0	0,25	49,3	500	1091
0,4 l/min	0.5 - 2	0,6	0,10	26,7	245	216
0,8 l/min	0.1 i 0.2 - 1	6,4	0,20	32,1	581	648

RP-2/6 obw. Φ = 2194 W; m = 3,9 l/min						
Nastawa	Pomieszczenie-Odbiornik	A	T	Ltot	ΦHL	Δp
		m²	m	m	W	Pa
0,6 l/min	1.4 - 9	8,6	0,30	30,0	334	445
0,2 l/min	1.2 - (grzejnik) - 6				140	65
0,9 l/min	1.3 - 8	12,8	0,30	47,4	514	1084
0,4 l/min	1.2 - 7	3,4	0,10	43,3	259	454
0,8 l/min	1.1 - 10	8,7	0,20	43,3	471	795
0,9 l/min	1.5 - 11	10,8	0,25	43,3	476	887

Parametry instalacji c.o.:
Φ=4380 W;
t1 / t2 = 45 / 35°C
Δp inst. = 6,05 kPa;
m = 7,6 l/min,
V inst. = 80,0 dm³

LEGENDA:

dn 20x2 (C)

przewody instalacji ogrzewczej z rur Pex-Al-Pex łączonych kształtkami zaciskowymi, prowadzone na ścianach, w brzdach posadzki i ścian, w izolacji z pianki PE, mocowanie zgodnie z DTR zastosowanego systemu

4x - 2x dn 16x2 (A)

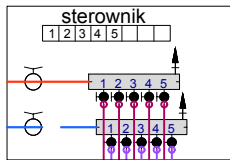
przewody instalacji ogrzewczej z rur Pex-Al-Pex 16x2,0 łączonych kształtkami zaciskowymi, dopływy prowadzone w warstwie izolacyjnej posadzki, w izolacji z pianki PE
- dla pętli ogrzewania podłogowego bez izolacji, mocowanie zgodnie z DTR zastosowanego systemu



termostat w pomieszczeniu

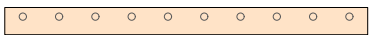
GP - 1; ΦHL=602 W
Ap=5,0 m²; Tp~0,10 m
A=10,2 m²; T~0,25 m
dn 16x2; L=34,0m; Ltot=38,1m

GP - 1 nr kolejny grzejnika ; moc grzewcza;
Ap - pow. grzewcza strefy brzegowej, Tp - rozstaw
rur pętli w strefie brzegowej; A - całkowita pow. grzewcza grzejnika łącznie ze strefą brzegową, T - rozstaw rur pętli w strefie podstawowej; L - długość rur pętli (bez doprowadzenia), Ltot - długość rur pętli razem z dopływem



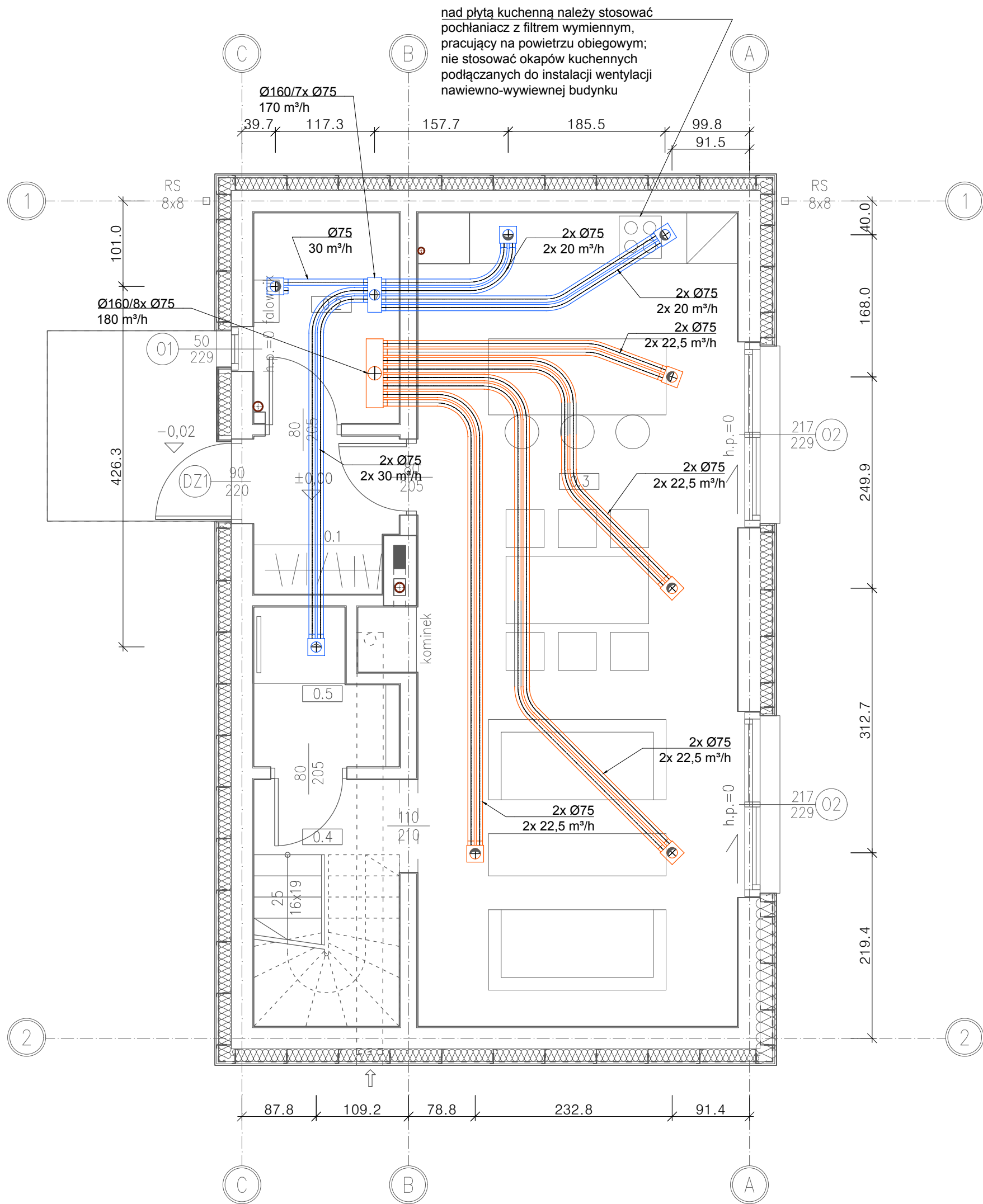
rozdzielacz ogrzewania podłogowego , z przepływomierzami (0 - 2,5 l/min), zaworami do głowic elektrotermicznych, z kolektorami 5/4 ", z zaworami kulowymi 3/4", odpowietrznikiem i spustem

- wszystkie dplwy do pętli ogrzewania podłogowego z rury 16x2,0 w izolacji PE gr. 9 mm,
- numeracja pętli w kolejności od strony dopływów do kolektorów rozdzielacza podłogowego,
- układając przewody pętli ogrzewania podłogowego należy kierować się przede wszystkim podaną długością rur i ich średnicą, rozkładając je równomiernie na powierzchni, uzyskując rozstaw wyników, należy odpowiednio ułożyć taśmę brzegową oraz taśmy dylatacyjne, należy zachować odstęp rur od ścian ok. 15 cm
- należy stosować się do zaleceń producenta wybranego systemu



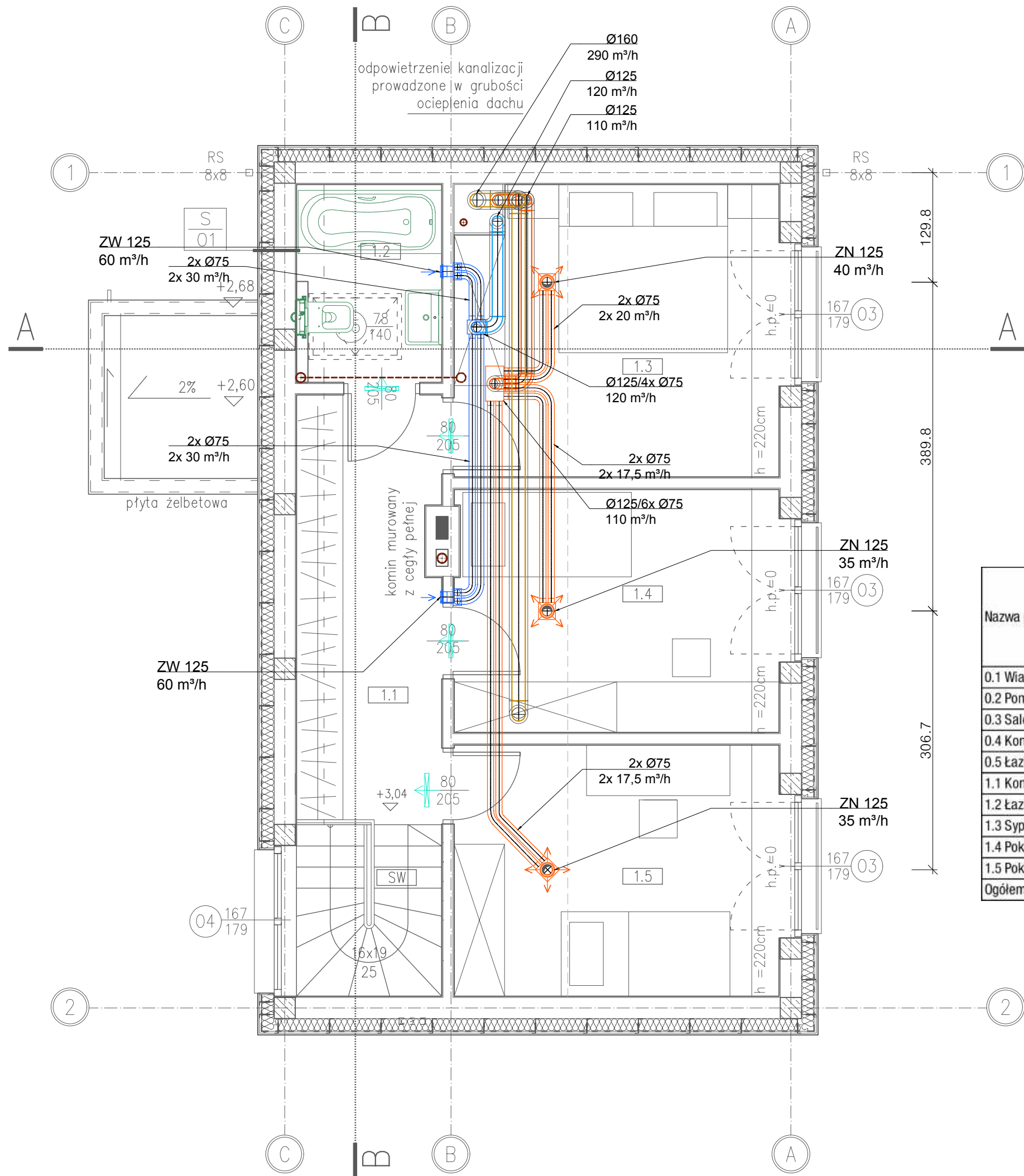
grzejnik płaszczyznowy podłogowy

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.		
SKALA:	NUMER RYSUNKU:	
---	IS-8	



PARTER			pow. posadzek	pow. użytkowa
0.1	WIATROLAP	pł. ceramiczne	3,07m ²	3,07m ²
0.2	KOTŁOWNIA/PRALNIA	pł. ceramiczne	4,28m ²	4,28m ²
0.3	SALON Z KUCHNIĄ	posadzka drewniana	36,91m ²	36,91m ²
0.4	KORYTARZ	posadzka drewniana	4,81m ²	2,47m ²
0.5	ŁAZIENKA	pł. ceramiczne	2,66m ²	2,66m ²
SUMA:			51,73m ²	49,39m ²

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
STROP NAD PARTEREM - ROZPROWADZENIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH NA PŁYTCIE STROPU W WARSTWIE IZOLACYJNEJ		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-10



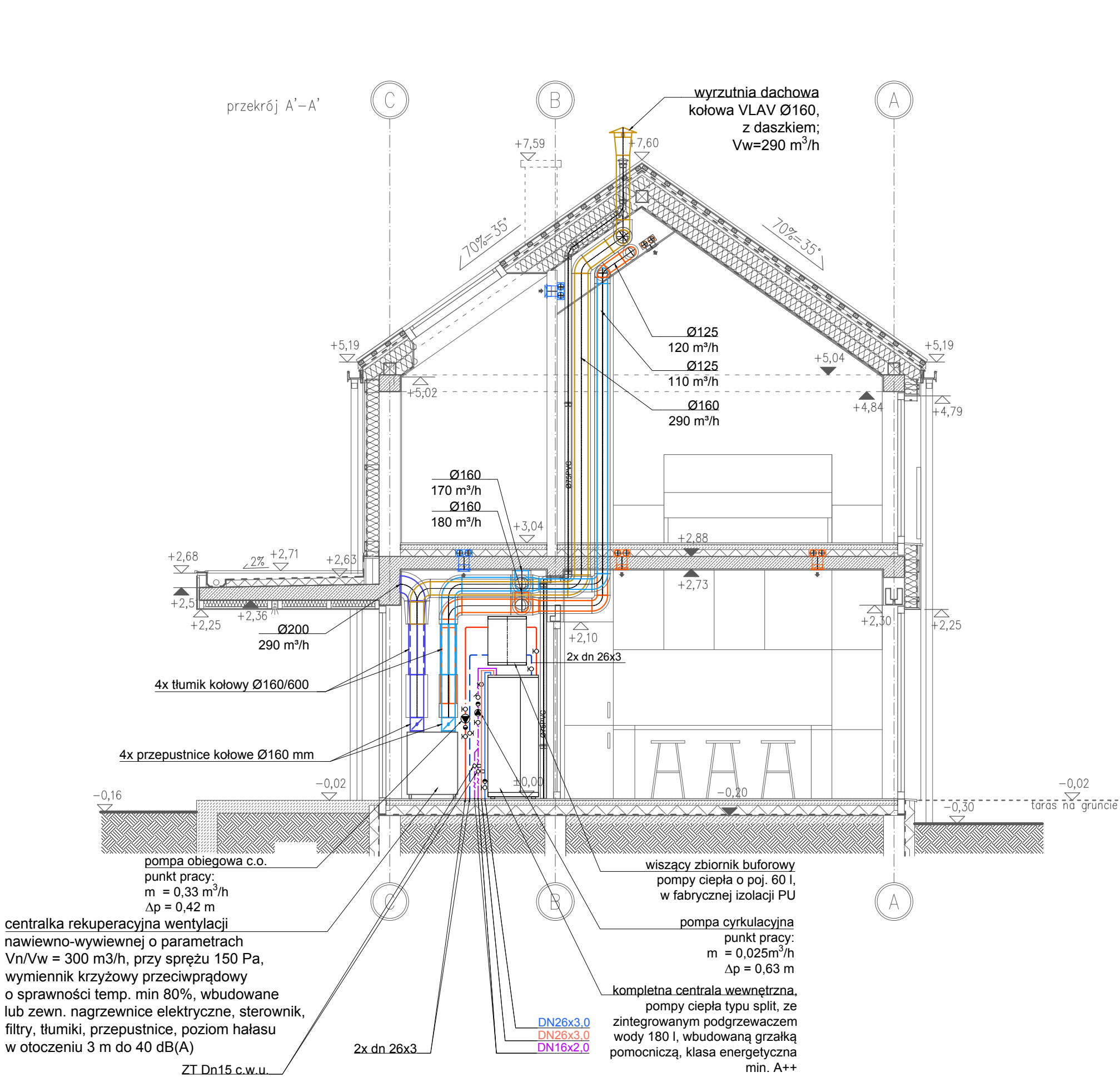
PIĘTRO			pow. posadzek	pow. użytkowa
1.1	KORYTARZ	posadzka drewniana	8,59m²	7,76m²
1.2	ŁAZIENKA	pł. ceramiczne	4,03m²	3,65m²
1.3	SYPIALNIA	posadzka drewniana	12,99m²	12,42m²
1.4	POKÓJ	posadzka drewniana	11,03m²	10,56m²
1.5	POKÓJ	posadzka drewniana	11,45m²	10,96m²
SW	SCHODY WEWNĘTRZNE	posadzka drewniana	3,49m²	—m²
SUMA:			51,58m²	45,37m²

SUMARYCZNA POWIERZCHNIA POSADZEK: 103,31m²
SUMARYCZNA POWIERZCHNIA UŻYTKOWA: 94,76m²

- LEGENDA:
- ZN125 zawór nawiewny 125 mm, z ramką montażową i osłoną
 - ZW125 zawór wywiewny 125 mm, z ramką montażową i osłoną
 - kratka kompensacyjna w skrzydle drzwi o pow. 220cm² (lub podcięcie skrzydła odpowiednio)
 - skrzynka rozprężna do systemu rur Flexo Ø125 / 2 x Ø75
 - rozdzielacz kątowy do systemu rur Flexo Ø125 / 6 x Ø75

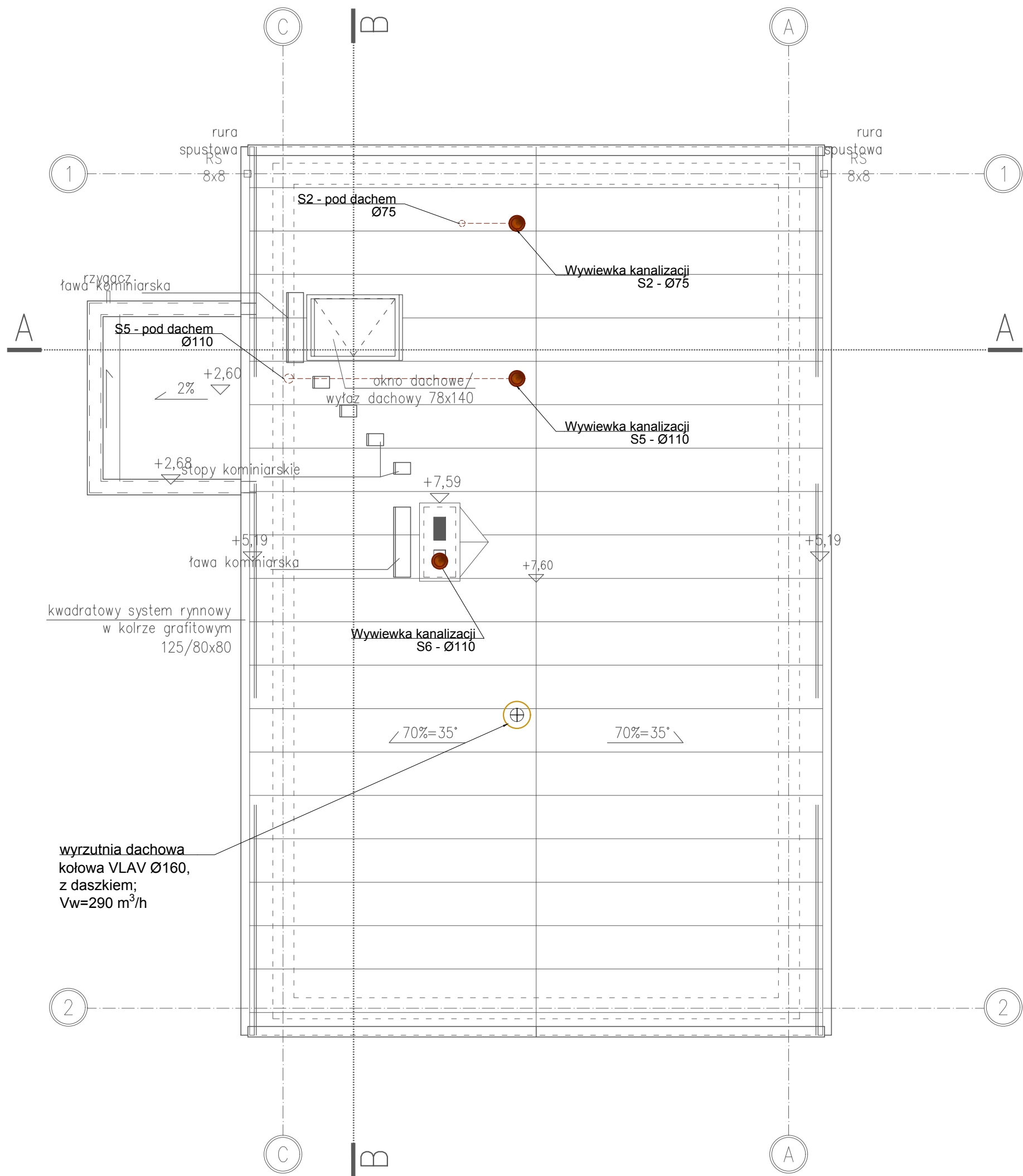
Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna	Nawiew	Wywiew
	A _i	V _i		
	m²	m³	m³/h	m³/h
0.1 Wiatrołap	3,18	8,68		
0.2 Pom. Gospodarcze	4,42	12,07		30
0.3 Salon z kuchnią	37,33	101,91	180	80
0.4 Komunikacja	3,61	9,86		
0.5 Łazienka	2,78	7,59		60
1.1 Komunikacja	12,35	31,37		60
1.2 Łazienka	4,15	10,42		60
1.3 Sypialnia	13,56	39,77	40	
1.4 Pokój	11,43	33,54	35	
1.5 Pokój	11,46	33,63	35	
Ogółem		288,84	290	290

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-11

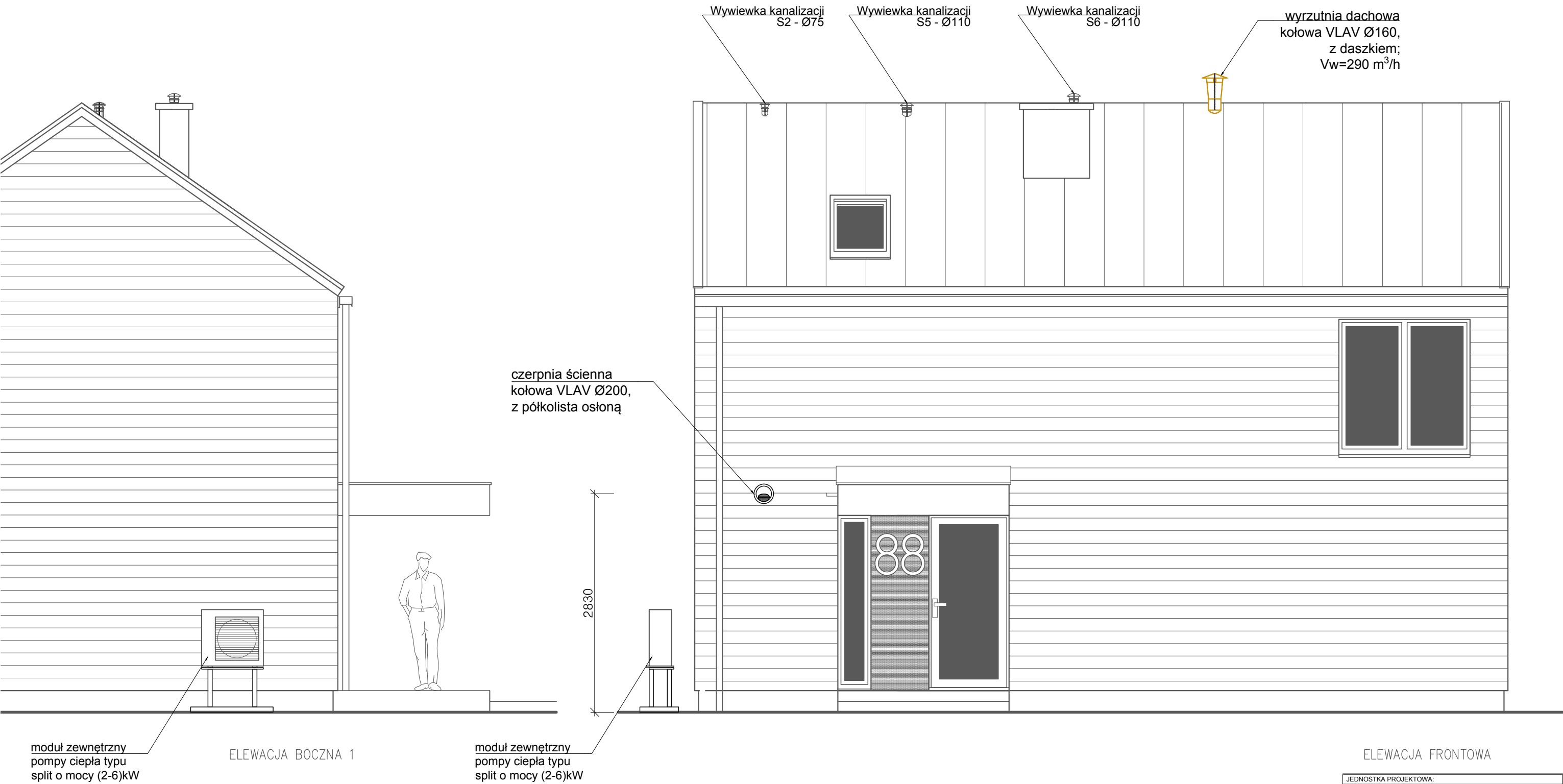


- LEGENDA:
- ZN125 zawór nawiewny 125 mm, z ramką montażową i osłoną
 - ZW125 zawór wywiewny 125 mm, z ramką montażową i osłoną
 - kratka kompensacyjna w skrzydle drzwi o pow. 220cm² (lub podcięcie skrzydła odpowiednio)
 - skrzynka rozprężna do systemu rur Flexo Ø125 / 2 x Ø75
 - rozdzielacz kątowy do systemu rur Flexo Ø125 / 6 x Ø75
 - przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al/PE-HD, w izolacji PE, z kształtkami mosiężnymi, prowadzone w izolacji posadzki, bruzdach ścian i ściankach instalacyjnych
 - przewody instalacji ogrzewczej z rur izolowanych Pex-Al-Pex łączonych kształtkami zaciskowymi, prowadzenie w warstwie izolacyjnej posadzki

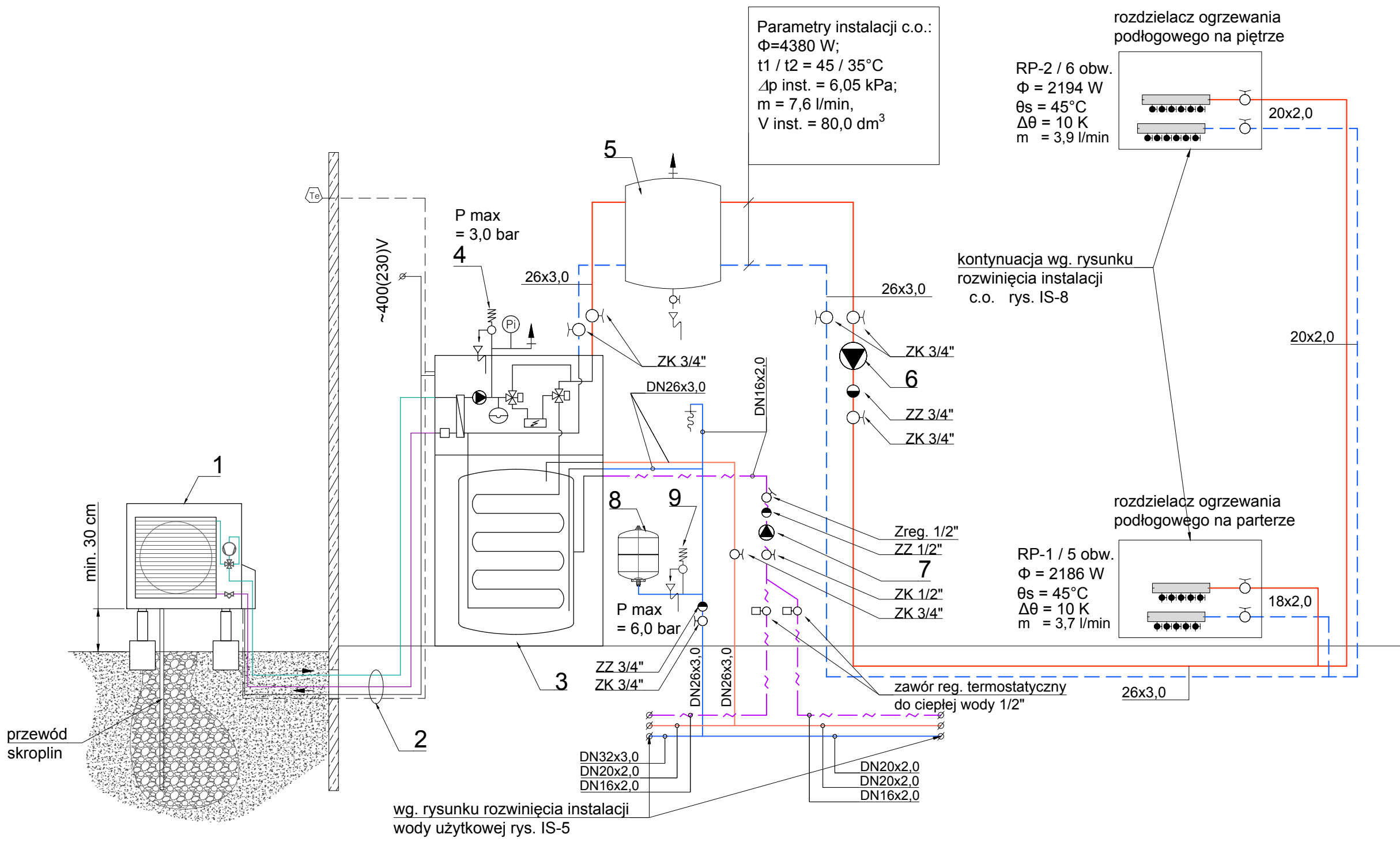
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
hornik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
PRZEKRÓJ A'-A' - INST. WENTYLACJI MECHANICZNEJ, CENTRAŁA POMPY CIEPŁA Z OSPRZĘTEM		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-12



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU: DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT: mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		PODPIS:
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU: RZUT DACHU		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-13



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
ELEWACJA FRONTOWA I BOCZNA ELEMENTY INSTALACJI		
SKALA:		NUMER RYSUNKU:
1:50		IS-14



LEGENDA:

- moduł zewnętrzny pompy ciepła typu split o mocy (2-6)kW, poziom natężenia dźwięku ≤ 50 dB(A); max. poziom ciśnienia akustycznego w odległości 4 m ≤ 40 dB(A)
- okablowanie, rura gazowa i rura cieczowa (wg DTR zastosowanej pompy ciepła)
- kompletna centrala wewnętrzna, pompy ciepła typu split, o mocy nominalnej (2,0 - 6,0) kW, ze zintegrowanym podgrzewaczem wody 180 l, wbudowaną grzałką pomocniczą, klasa energetyczna min. A++ (moduł z wbudowaną elektronicznie sterowaną pompą obiegową, naczyniem wzbiórczym 10 l, w komplecie z czujnikiem temp. zewnętrznej i grupą bezpieczeństwa)
- grupa bezpieczeństwa (membranowy zawór bezpieczeństwa G 1/2", p otw. 3,0 bar, manometr i odpowietrznik) dostarczany razem z modułem
- wiszący zbiornik buforowy o poj. 60 l, w izolacji fabrycznej z pianki poliuretanowej, połączenia w układzie zwrotnicy hydraulicznej (wyposażony w odpowietrznik i zawór spustowy)
- pompa obiegowa instalacji c.o., dobrana na punkt pracy: $m = 0,46 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 0,62 \text{ m}$
- pompa cyrkulacyjna c.w.u. dobrana na punkt pracy: $m = 0,025 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 0,63 \text{ m}$
- naczynie wzbiórcze do c.w.u. o poj. $V = 18 \text{ l}$, P dop = 10 bar,
- P wst. 4 bar wraz zaworem odcinającym kołpakowym 3/4" i uchwytem do montażu na ścianie
- zawór bezpieczeństwa membranowy do wody zimnej Dn 1/2", p otw. = 6,0 bar

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
homik chmura architektura .com		
NAZWA OBIEKTU:		
DOM JEDNORODZINNY "NIE-TYPOWY XS" WARIANT 2		
PROJEKTANT:		PODPIS:
mgr inż. Bogdan Klimas		
upr.bud.nr: SLK/1098/PWOS/05		
BRANŻA:	FAZA:	DATA:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKT TECHNICZNY	SIERPIEŃ 2022
TYTUŁ RYSUNKU:		
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI Z POMPĄ CIEPŁA TYPU SPLIT		
SKALA:	NUMER RYSUNKU:	
---	IS-16	