

PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA SANITARNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Termomodernizacja budynku Służby Drogowej Powiatu Świdnickiego w Jaworzynie Śląskiej przy ul. Powstańców Śląskich 12

ADRES OBIEKTU

ul. Powstańców Śląskich 12, Jaworzyna Śląska

KATEGORIA OBIEKTU

XVI

NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO ORAZ NUMERY DZIAŁEK

Nr dz. 229/8, 229/9

INWESTOR

Powiat Świdnicki

ADRES INWESTORA

ul. M. Skłodowskiej - Curie 7, 58-100 Świdnica

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:					Data opracow a n i a:
					10.10.2022
SPECJALNOŚĆ	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO		NR UPR.	PODPIS
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż.	Dariusz Miłosz	RGPI-V-7342-47/97	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż.	Mateusz Maciejewski	WAM/0137/PWOS/18	

SPIS TREŚCI

SPIS RYSUNKÓW	2
1. Zakres opracowania	3
2. Instalacja centralnego ogrzewania	3
2.1 Źródło ciepła	3
2.2 Bilans cieplny budynku	3
2.3.1 Dobór pompy ciepła	5
2.3.2 Projektowany bufor ciepła	6
2.3.3 Projektowana instalacja c.o.	6
2.3.3 Zestawienie projektowanych grzejników	7
2.3.4 Próba szczelności	9

SPIS RYSUNKÓW

C1.1 – Rzut parteru
C1.2 – Rzut pierwszego piętra
C1.3 - Rzut parteru - kotłownia
C2.1 – Schemat kotłowni
C2.2 – Rozwinięcie instalacji c.o. M4
C2.3 – Rozwinięcie instalacji c.o. M5

1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie centralnego ogrzewania w budynku Służby Drogowej Powiatu Świdnickiego położonego w Jaworzynie Śląskiej przy ul. Powstańców Śląskich 12.

2. Instalacja centralnego ogrzewania

2.1 Źródło ciepła

Projektowanym źródłem ciepła będą 2 pompy ciepła monoblok powietrze woda, które zasilać będą część budynku zajmowaną przez Służby Drogowe Powiatu Świdnickiego oraz pomieszczenia I piętra znajdujące się nad pomieszczeniami Służby Drogowej. Pompa ciepła będzie zapewniać w 100% zapotrzebowanie na ciepło tej części obiektu. Pompy ciepła zasilać będą nowoprojektowaną instalację grzejnikową pracującą w temperaturze 60°C/45°C. Pozostała część budynku ogrzewana będzie z istniejącego kotła w istniejącym układzie.

2.2 Bilans cieplny budynku

Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej

Budynek administracyjny				Budynek Energetyczny - Włocławek - Kłopoty, 2013											
				Straty ciepła											
				1. Straty bezpośrednio na zewnątrz	2. Straty przez przestranie nieogrzewane	3. Straty do gruntu	4. Straty do pomieszczeń o innej temperaturze	5. Straty ciepła przez przenikanie	6. Straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	7. Dodatek za przerwy w ogrzewaniu	8. Łączne straty ciepła pomieszczenia	Moc do wyboru grzejnika		Projektowana temperatura	Jednostka
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa [m2]	proj. temp. t _i [°C]	Φ _{T,i} [W]	Φ _{T,i} [W]	Φ _{T,i} [W]	Φ _{T,i} [W]	ΣΦ _{T,i} [W]	Φ _{v,i} [W]	Φ _{RH} [W]	Φ _{HL} [W]	x [W]	Wskaźnik kubaturowy [W/m3]		
				16 774		2353	-4 801	14 327	59 778	17854	91959	x	19,8		
A1.1	Pom. gospodarcze	22,68	12	235		30	-245	21	729	249	999	1656		12	°C
A1.2	Sanitariat	12,51	20	13		47		60	503	138	701	1249		20	°C
A1.3	Przesionek	5,28	20			20		20	212	58	290	518		20	°C
A1.4	Sanitariat	5,40	20			20		20	217	59	297	530		20	°C
A1.5	Pom. biurowe	34,55	20	460		130		590	1 389	380	2359	4200		20	°C
A1.6	Pom. biurowe	18,08	20	167		68		236	727	199	1161	2069		20	°C
A1.6a	Zaplecze	6,03	20	157		23		179	242	66	488	871		20	°C
A1.7	Pom. biurowe	38,70	20	483		146		629	1 556	426	2611	4650		20	°C

A1.8	Pom. biurowe	31,62	20	265		119		384	1 271	348	2003	3568		20	°C
A1.9	Pom. biurowe	14,18	20	175		54		229	570	156	954	1701		20	°C
A1.10	Pom. socjalne	34,74	20	332		100		432	1 117	382	1931	3440		20	°C
A1.12	Komunikacja	120,00	16			307	-465	-158	4 342	1320	5504	9133		16	°C
A1.15	Sala konferencyjna	64,64	20	588		244		832	2 599	711	4142	7374		20	°C
A1.16	Klatka schodowa	13,44					-803	-803	270	148	-385				°C
A1.18	Sanitariat	6,00	20			23		23	241	66	330	589		20	°C
A1.19	Pom. magazynowe	117,18	8	235		14	-985	-736	3 297	1289	3850	5659		8	°C
A1.20	Pom. biurowe	26,04	20	180		98		279	1 047	286	1612	2871		20	°C
A1.21	Komunikacja	24,18	16	64		62	-223	-97	875	266	1044	1940		16	°C
A1.22	Pom. biurowe	37,85	20	715		143		858	1 521	416	2795	4978		20	°C
A1.23	Szatnia	73,15	24			365	426	791	3 235	805	4830	9384		24	°C
A1.24	Pomieszczenie socjalne	28,28	20	534		107		641	1 137	311	2089	3720		20	°C
A1.25	Sanitariat	46,50	24	663		232	150	1 046	2 056	512	3614	2999		24	°C
A1.26	Klatka schodowa	12,02		81			-612	-531	242	132	-158				°C
A2.1	Pom. gospodarcze	30,94	8	330			-266	64	638	340	1043	1533		8	°C
A2.2	Pom. gospodarcze	24,70	8	126			-465	-339	510	272	443	1063		8	°C
A2.3	Pom. biurowe	23,52	20	470				470	930	259	1659	2954		20	°C
A2.4	Pom. biurowe	52,87	20	1 004				1 004	2 090	582	3675	6543		20	°C
A2.5	Pom. biurowe	22,55	20	356				356	892	248	1495	2663		20	°C
A2.6	Pom. biurowe	15,71	20	278				278	621	173	1072	1910		20	°C
A2.7	Pom. biurowe	34,62	20	537				537	1 095	381	2013	3585		20	°C
A2.8	Klatka schodowa	18,25		55			-1 019	-964	361	201	-403				°C

A2.9	Pom. biurowe	62,72	20	1 009				1 009	2 479	690	4178	7439	20	°C
A2.10	Pom. magazynowe	5,76	8	193			-9	184	159	63	407	488	8	°C
A2.11	Pom. biurowe	86,49	20	1 139				1 139	3 419	951	5509	9808	20	°C
A2.12	Pom. biurowe	85,00	20	1 125				1 125	3 360	935	5420	9649	20	°C
A2.13	Pom. biurowe	87,42	20	1 147				1 147	3 456	962	5564	9906	20	°C
A2.14	Pom. biurowe	54,87	20	735				735	2 169	604	3507	6245	20	°C
A2.15	Pom. biurowe	47,90	20	1 037				1 037	1 893	527	3457	6156	20	°C
A2.16	Klatka schodowa	11,77		70			-594	-523	233	129	-161			°C
A2.17	Komunikacja	132,00	16	1 026			-461	564	4 776	1452	6792	11099	16	°C
A2.4a	Pom. biurowe	32,98	20	576				576	1 304	363	2243	3994	20	°C

2.3 Opis techniczny instalacji

2.3.1 Dobór pompy ciepła

Dane:

Strefa klimatyczna: III (-20°C)

Projektowana temperatura wewnętrzna: 20°C

Temperatura zewnętrzna biwalentna: -7°C

Zapotrzebowanie na moc cieplną: 99,198kW (przyjęto do obliczeń 100kW)

Obliczenia

$$\Delta t = t_{wew} - t_{zew} = 20 - (-20) = 40 \text{ °C}$$

$$\Delta t_{biwalentna} = t_{wew} - t_{zew biw} = 20 - (-7) = 27 \text{ °C}$$

$$Q_{biw} = (100 \times 26) / 40 = 65 \text{ kW}$$

Sprawdzenie

1 Warunek pierwszy

Q_{biw} musi mieścić się w przedziale 60% - 90%

$$(65 / 100) \times 100\% = 65\% - \text{warunek spełniony}$$

2. Warunek drugi

Liczba godzin w których pompa będzie pracować poniżej swojego punktu biwalentnego nie może przekroczyć 5% ilości godzin temperatur okresu grzewczego.

Dane:

Liczba godzin w których temperatura była równa lub niższa od -7°C – 133

Liczba godzin w których temperatura była wyższa od -7°C – 6456

$$(133/6456) \times 100\% = 2,06\% - \text{warunek spełniony}$$

Wnioski:

Moc pompy ciepła w punkcie biwalentnym musi wynosi 65kW. Projektuje się kaskadę składającą się z dwóch pomp ciepła, każda o mocy 32,5kW w punkcie biwalentnym -7°C

Parametry dobranej pompy ciepła		
L.P.	Opis	Parametry wymagane
1	Typ pompy	Pompa powietrze woda
2	Pobór mocy elektrycznej (wraz z pompą obiegową)	21,6 kW
3	Współczynnik efektywności COP	2,67
4	Sprężarka ilość	2
6	Poziom hałasu	Lw = 83 dB Lp = 55 dB
7	Temperatura zasilania	Do 65°C
8	Zakres temperatury	40°C -20°C
9	Typ i ilość sprężarek	Spiralna – 1 szt.
10	Elementy dodatkowe	- Funkcja łagodnego rozruchu - Gumowe elementy antywibracyjne - Funkcja rozmrażania

Projektowana kaskada pomp ciepła będzie jedynym źródłem ciepła dla pomieszczeń zajmowanych przez Służby Drogowe Powiatu Świdnickiego oraz pomieszczenia I piętra znajdujące się nad pomieszczeniami Służby Drogowej. Automatyka dostarczona wraz z kaskadami pompy ciepła musi posiadać możliwość jej rozbudowy o dodatkowe pompy ciepła pracujące w kaskadzie oraz jako źródło szczytowe kaskadę kotłów gazowych. Należy wykonać odprowadzenie kondensatu z projektowanych pomp ciepła. Instalacje wykonać z rur PCV 110. Spadek dopasować do istniejącej kanalizacji sanitarnej w kotłowni. Projektowane pompy ciepła należy posadowić na prefabrykowanych fundamentach, podłoże pod fundament przygotować zgodnie z zaleceniami producenta.

2.3.2 Projektowany bufor ciepła

Projektowane źródła ciepła podłączone zostaną do projektowanego buforu ciepła. Przyjmuje się 20l/1kw mocy źródła ciepła. Projektuje się 1500dm³ bufor ciepła.. Zbiornik musi być wykonany ze stali emaliowanej pokryty farbą antykorozyjną i ocieplony pianką poliuretanową o grubości 100mm.

2.3.3 Projektowana instalacja c.o.

Projektuje się nową instalację centralnego ogrzewania dla pomieszczeń zajmowanych przez Służby Drogowe Powiatu Świdnickiego oraz pomieszczeń na pierwszym piętrze znajdujących się nad tymi pomieszczeniami. Projektowana instalacja pracować będzie na parametrze 60°C / 45°C. Projektuje się nowy rozdzielacz pompowy dla obiegów M4 i M5 zasilanych z pomp ciepła. Pozostały układ rozdzielacza wraz z kotłem gazowym pozostaje bez zmian.

W chwili obecnej wszystkie grzejniki zasilane są z jednego obiegu grzewczego z istniejącej kotłowni gazowej. Rozprowadzenie odbywa się po stropem parteru

i poprzez piony podłączone są grzejniki na parterze i piętrze. Celem demontażu istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach objętych opracowaniem należy zdemontować rozprowadzenia wraz z grzejnikami, a pozostałą część instalacji centralnego ogrzewania w miejscu cięcia zaślepić i zaspawać. Po przeprowadzonym demontażu należy wyregulować i ustawić przepływ dla instalacji pracującej na dotychczasowy układzie.

Projektowaną instalację wykonać z rur stalowych łączonych przez zacisk. Sposób prowadzenia instalacji wskazano na rozwinięciach instalacji c.o. Poszczególne części instalacji należy wyposażyć w zawory równoważące. Zawory należy montować na rozgałęzieniach instalacji, przepływ i kv wskazano przy poszczególnych zaworach. Instalację prowadzić ze spadkiem w kierunku źródła ciepła. Przejścia przez przegrody pożarowe wykonać z wykorzystaniem przepustów o odpowiedniej odporności ogniowej. Na projektowanych obiegach grzewczych zamontować ciepłomierze.

Instalacje należy zaizolować zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

Instalacja należy mocować za pomocą podpór przeznaczonych do danego rodzaju instalacji. Odległość podpór należy montować zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica	mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Długość	m	1,55	1,79	2	2,26	2,53	2,83	3,22	3,58	4

W odstępach nie większych niż 10m odcinków prostych należy stosować kompensacje o parametrach zgodnie z tabelą:

Średnica	mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Długość	mm	250	290	320	360	370	420	480	520	570

2.3.3 Zestawienie projektowanych grzejników

Projektuje się grzejniki płytowe, mocowane do ściany. Sposób podłączenia zgodny z rysunkiem rozwinięcia. Każdy grzejnik należy wyposażyć w zestaw podłączeniowy zawory równoważące, głowice termostatyczne.

Nazwa pomieszczenia	Numer pomieszczenia	Symbol instalacyjny	Symbol instalacyjny	Nastawa zaworu regulacyjnego	Moc [W]	ILOŚĆ	JEDN.
Pom. gospodarcze	A1.1	C1/600/1400	G-A1.1	Nast. 7	1245 W	1	szt.
Sanitariat	A1.2	H1/600/1200	G-A1.2	Nast. 6	702 W	1	szt.
Przedsionek	A1.3	C1/600/500	G-A1.3	Nast. 2	291 W	1	szt.
Sanitariat	A1.4	H3/600/400	G-A1.4	Nast. 3	298 W	1	szt.
Pom. biurowe	A1.5	C1/600/1400	G-A1.5	Nast. 6	787 W	3	szt.
Pom. biurowe	A1.6	C2/600/1200	G-A1.6	Nast. N	1162 W	1	szt.
Zaplecze	A1.6a	C1/600/900	G-A1.6a	Nast. 5	489 W	1	szt.
Pom. biurowe	A1.7	C1/600/1600	G-A1.7	Nast. 7	871 W	3	szt.
Pom. biurowe	A1.8	C3/600/1800	G-A1.8	Nast. N	2004 W	1	szt.
Pom. biurowe	A1.9	C2/600/1000	G-A1.9	Nast. 7	955 W	1	szt.
Pom. socjalne	A1.10	C3/600/1800	G-A1.10	Nast. N	1932 W	1	szt.
Komunikacja	A1.12	C3/600/2300	G-A1.12	Nast. N	2985 W	2	szt.
Sala konferencyjna	A1.15	C2/600/1400	G-A1.15	Nast. N	1381 W	3	szt.
Sanitariat	A1.18	H3/600/400	G-A1.18	Nast. 3	331 W	1	szt.
Pom. magazynowe	A1.19	C2/600/1400	G-A1.19	Nast. N	2418 W	2	szt.
Pom. biurowe	A1.20	C2/600/1800	G-A1.20	Nast. N	1613 W	1	szt.
Komunikacja	A1.21	C2/600/1100	G-A1.21	Nast. N	1268 W	1	szt.
Pom. biurowe	A1.22	C2/600/800	G-A1.22	Nast. 6	699 W	4	szt.
Szatnia	A1.23	C3/600/2600	G-A1.23	Nast. N	2203 W	2	szt.
Pomieszczenie socjalne	A1.24	C1/600/1200	G-A1.24	Nast. 6	697 W	3	szt.
Sanitariat	A1.25	H3/600/1600	G-A1.25	Nast. N	1408 W	1	szt.
Pom. gospodarcze	A2.1	C2/600/800	G-A2.1	Nast. 7	1310 W	1	szt.
Pom. gospodarcze	A2.2	C2/600/500	G-A2.2	Nast. 6	909 W	1	szt.
Pom. biurowe	A2.3	C1/600/1400	G-A2.3	Nast. 7	830 W	2	szt.
Pom. biurowe	A2.4	C1/600/1600	G-A2.4	Nast. 7	919 W	4	szt.
Pom. biurowe	A2.5	C2/600/1600	G-A2.5	Nast. N	1496 W	1	szt.
Pom. biurowe	A2.6	C2/600/1600	G-A2.6	Nast. N	1073 W	1	szt.
Pom. biurowe	A2.7	C3/600/1800	G-A2.7	Nast. N	2014 W	1	szt.
Pom. biurowe	A2.9	C2/600/1600	G-A2.9	Nast. N	1393 W	3	szt.
Pom. magazynowe	A2.10	C1/600/400	G-A2.10	Nast. 2	417 W	1	szt.
Pom. biurowe	A2.11	C3/600/1800	G-A2.11	Nast. N	1837 W	3	szt.
Pom. biurowe	A2.12	C3/600/1600	G-A2.12	Nast. N	1807 W	3	szt.
Pom. biurowe	A2.13	C3/600/1800	G-A2.13	Nast. N	1855 W	3	szt.
Pom. biurowe	A2.14	C2/600/1800	G-A2.14	Nast. N	1754 W	2	szt.
Pom. biurowe	A2.15	C2/600/1200	G-A2.15	Nast. N	1153 W	3	szt.
Komunikacja	A2.17	C3/600/1800	G-A2.17	Nast. N	2418 W	3	szt.
Pom. biurowe	A2.4a	C1/600/2000	G-A2.4a	Nast. N	1122 W	2	szt.

2.3.4 Próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych należy przepłukać instalację. Płukanie należy przeprowadzić po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru czystości zładu od strony wewnętrznej. Badanie szczelności należy wykonać wodą. Wartość ciśnienia musi wynosić ciśnienie robocze + 2 bary, ale nie mniej niż 4 bary. Czas trwania próby 30 minut. Następnie należy wykonać próbę szczelności na gorąco.

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 4

Obliczeniowa różnica temperatur
Temperatura maksymalna
Gęstość czynnika przy temperaturze max.
Ciepło właściwe przy maksymalnej temperaturze
Współczynnik

15

GRZEJNIKI WIELOPŁYTOWE

60

Suma mocy
własnych
[kW]

49,5

Suma
pojemności
ci [dm3]

545,2

2. Określenie spadku ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze
W większości instalacji, spadek ciśnienia Δp_{v100} wynosi zazwyczaj 0,05 do 0,2 bar

3. Obliczenie wartości k_v

$$k_v = \frac{\dot{V}_{100}}{\sqrt{\Delta p_{v100}}} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Δp_{v100} = spadek ciśnienia na zaworze [bar]

A - rozdzielacze

	M4													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	60,00			
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilenie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczany m węźle	Kv zaworu	
		P kW	Qw dm3/s	Qp dm3/min	Qm dm3/min	dwp mm	dwm mm	Lp m	Lm m	dP1 kPa	dP2 kPa	dP3 kPa	dP4 kPa	dP6 kPa	dP=AA\$14 kPa	v m/s			
	Punkt węzłowy	0,10	0,0016	0,10				0,001		0,000						0,00	43,07		
	Odcinek magistralny				0,10		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00			
26	Punkt węzłowy	1,287	0,0211	1,27		15		3,0		0,195				0,06	10,0	0,12	43,07	0,24	
	Odcinek magistralny				1,36		20		6,9		0,058	0,058	0,12			0,07			
M4-C	Punkt węzłowy	16,766	0,2748	16,49		25		3		1,867				10,28	10,0	0,56	43,19	3,13	
	Odcinek magistralny				17,85		32		8,2		0,820	0,879	1,76			0,37			
28	Punkt węzłowy	1,022	0,0168	1,01		15		3		0,127				0,04	10,0	0,09	44,83	0,19	
	Odcinek magistralny				18,86		32		0,2		0,022	0,901	1,80			0,39			
M4-B	Punkt węzłowy	13,383	0,2194	13,16		20		3		3,649				6,55	10,0	0,70	44,87	2,50	
	Odcinek magistralny				32,02		40		7,2		0,716	1,617	3,23			0,42			
M4-A	Punkt węzłowy	17,044	0,2794	16,76		25		3		1,925				10,62	10,0	0,57	46,30	3,18	
	Odcinek magistralny				48,79		50		93,7		6,848	8,464	16,93			0,41			
Rozdzielac	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		50				0,000				0,00	10,0	0,00	60,00	0,00	
M4	RAZEM MOC	49,502	Moc własna c	49,502		Ciś. dys.	15	Poj. Zładu	207		Razem straty ciśnienia			16,93			0,00		Odcinek nr

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 4

ZAŁĄCZNIK A.1

	M4-C													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	43,19		
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrót od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle	Kv zaworu
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v		
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s		
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	23,30	
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,0000001		0,000	0,000	0,00			0,00		
G-A1.24/3	Punkt węzłowy	0,697	0,0114	0,69		15		1,0		0,021				0,02	10,0	0,06	23,30	0,13
	Odcinek magistralny				0,69		15		2		0,019	0,019	0,04			0,06		
G-A1.24/2	Punkt węzłowy	0,697	0,0114	0,69		15		1		0,021				0,02	10,0	0,06	23,34	0,13
	Odcinek magistralny				1,37		15		2,1		0,073	0,092	0,18			0,13		
G-A1.24/1	Punkt węzłowy	0,697	0,0114	0,69		15		1		0,021				0,02	10,0	0,06	23,48	0,13
	Odcinek magistralny				2,06		15		2,3		0,169	0,261	0,52			0,19		
G-A1.22/4	Punkt węzłowy	0,699	0,0115	0,69		15		1		0,021				0,02	10,0	0,06	23,82	0,13
	Odcinek magistralny				2,74		15		2,2		0,276	0,537	1,07			0,26		
G-A1.22/3	Punkt węzłowy	0,699	0,0115	0,69		15		1		0,021				0,02	10,0	0,06	24,37	0,13
	Odcinek magistralny				3,43		20		2,2		0,103	0,639	1,28			0,18		
G-A1.22/2	Punkt węzłowy	0,699	0,0115	0,69		15		1		0,021				0,02	10,0	0,06	24,58	0,13
	Odcinek magistralny				4,12		20		2,3		0,150	0,790	1,58			0,22		
G-A1.22/1	Punkt węzłowy	0,699	0,0115	0,69		15		1		0,021				0,02	10,0	0,06	24,88	0,13
	Odcinek magistralny				4,81		20		11,8		1,027	1,817	3,63			0,26		
G-A1.20	Punkt węzłowy	1,613	0,0264	1,59		15		1		0,099				0,10	10,0	0,15	26,93	0,30
	Odcinek magistralny				6,39		20		4,7		0,694	2,511	5,02			0,34		
G-A1.19/1	Punkt węzłowy	2,418	0,0396	2,38		15		1		0,208				0,21	10,0	0,22	28,32	0,45
	Odcinek magistralny				8,77		20		6,7		1,775	4,286	8,57			0,47		
G-A1.19/2	Punkt węzłowy	2,418	0,0396	2,38		15		1		0,208				0,21	10,0	0,22	31,87	0,45
	Odcinek magistralny				11,15		20		4,7		1,941	6,226	12,45			0,59		
G-A1.15/1	Punkt węzłowy	1,381	0,0226	1,36		15		1		0,074				0,07	10,0	0,13	35,04	0,26
	Odcinek magistralny				12,51		20		3,1		1,583	7,810	15,62			0,66		
G-A1.15/2	Punkt węzłowy	1,381	0,0226	1,36		15		1		0,074				0,07	10,0	0,13	38,20	0,26
	Odcinek magistralny				13,87		25		3,1		0,646	8,456	16,91			0,47		
G-A1.15/3	Punkt węzłowy	1,381	0,0226	1,36		15		1		0,074				0,07	10,0	0,13	39,50	0,26
	Odcinek magistralny				15,22		25		2		0,496	8,952	17,90			0,52		
G-B1.14/1	Punkt węzłowy	1,287	0,0211	1,27		15		1		0,065				0,06	10,0	0,12	40,49	0,24
	Odcinek magistralny				16,49		25		4,7		1,350	10,302	20,60			0,56		
M4-C	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		25				0,000				0,00	10,0	0,00	43,19	0,00
2	RAZEM MOC	16,766	Moc własna d	16,766		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	20,61				0,00		Odcinek nr

	M4-B													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	44,87		
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	-----	-------	--	--

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 4

ZAŁĄCZNIK A.1

Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilenie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczany m węźle	Kv zaworu
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v		
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s		
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	20,43	
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00		
34	Punkt węzłowy	1,408	0,0231	1,38		15		3,0		0,230				0,07	10,0	0,13	20,43	0,26
	Odcinek magistralny				1,38		15		5,2		0,184	0,184	0,37			0,13		
33	Punkt węzłowy	2,203	0,0361	2,17		15		3		0,526				0,18	10,0	0,20	20,80	0,41
	Odcinek magistralny				3,55		20		6,1		0,303	0,487	0,97			0,19		
32	Punkt węzłowy	5,188	0,0850	5,10		15		3		2,566				0,98	10,0	0,48	21,41	0,97
	Odcinek magistralny				8,65		20		7,4		1,912	2,399	4,80			0,46		
M4-F	Punkt węzłowy	0,331	0,0054	0,33		15		3		0,016				0,00	10,0	0,03	25,23	0,06
	Odcinek magistralny				8,98		20		1		0,277	2,676	5,35			0,48		
30	Punkt węzłowy	2,985	0,0489	2,94		15		3		0,923				0,33	10,0	0,28	25,78	0,56
	Odcinek magistralny				11,92		20		11,5		5,370	8,046	16,09			0,63		
M4-E	Punkt węzłowy	0,331	0,0054	0,33		15		3		0,016				0,00	10,0	0,03	36,52	0,06
	Odcinek magistralny				12,24		20		8,5		4,172	12,217	24,43			0,65		
M4-B	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		20				0,000				0,00	10,0	0,00	44,87	0,00
3	RAZEM MOC	12,446	Moc własna c	12,446		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	24,44				0,00		Odcinek nr

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 4

ZAŁĄCZNIK A.1

	M4-E														Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	36,52		
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle	Kv zaworu	
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v			
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s			
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	36,52		
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00			
29	Punkt węzłowy	0,331	0,0054	0,33		15		3,0		0,016				0,00	10,0	0,03	36,52	0,06	
	Odcinek magistralny				0,33		15		0,6		0,001	0,001	0,00			0,03			
M4-E	Punkt węzłowy	0,0001	0,0000	0,00		15				0,000				0,00	10,0	0,00	36,52	0,00	
4	RAZEM MOC	0,331	Moc własna c	0,331		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	0,00				0,00		Odcinek nr	

	M4-F														Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	25,23		
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle	Kv zaworu	
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v			
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s			
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	25,17		
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00			
31	Punkt węzłowy	1,268	0,0208	1,25		15		3,0		0,189				0,06	10,0	0,12	25,17	0,24	
	Odcinek magistralny				1,25		15		1		0,029	0,029	0,06			0,12			
M4-F	Punkt węzłowy	0,0001	0,0000	0,00		15				0,000				0,00	10,0	0,00	25,23	0,00	
5	RAZEM MOC	1,268	Moc własna c	1,268		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	0,06				0,00		Odcinek nr	

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 4

ZALĄCZNIK A.1

	M4-A													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali				
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrót od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle	Kv zaworu
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v		
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s		
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	19,27	
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,0000001		0,000	0,000	0,00			0,00		
1	Punkt węzłowy	1,245	0,0204	1,22		15		3,0		0,183				0,06	10,0	0,12	19,27	0,23
	Odcinek magistralny				1,22		15		6,9		0,194	0,194	0,39			0,12		
M4-D	Punkt węzłowy	0,702	0,0115	0,69		15		3		0,063				0,02	10,0	0,07	19,66	0,13
	Odcinek magistralny				1,91		15		0,1		0,006	0,201	0,40			0,18		
2	Punkt węzłowy	0,291	0,0048	0,29		15		3		0,012				0,00	10,0	0,03	19,67	0,05
	Odcinek magistralny				2,20		15		5,3		0,442	0,642	1,28			0,21		
4	Punkt węzłowy	0,298	0,0049	0,29		15		3		0,013				0,00	10,0	0,03	20,56	0,06
	Odcinek magistralny				2,49		15		9,1		0,956	1,598	3,20			0,24		
G-A1.5/1	Punkt węzłowy	0,787	0,0129	0,77		15		3		0,078				0,02	10,0	0,07	22,47	0,15
	Odcinek magistralny				3,27		20		2,4		0,102	1,700	3,40			0,17		
G-A1.5/2	Punkt węzłowy	0,787	0,0129	0,77		15		3		0,078				0,02	10,0	0,07	22,67	0,15
	Odcinek magistralny				4,04		20		2,4		0,152	1,852	3,70			0,21		
G-A1.5/3	Punkt węzłowy	0,787	0,0129	0,77		15		3		0,078				0,02	10,0	0,07	22,97	0,15
	Odcinek magistralny				4,82		20		2,6		0,227	2,079	4,16			0,26		
G-A1.6	Punkt węzłowy	1,162	0,0190	1,14		15		3		0,161				0,05	10,0	0,11	23,43	0,22
	Odcinek magistralny				5,96		20		3		0,389	2,468	4,94			0,32		
G-A1.6a	Punkt węzłowy	0,489	0,0080	0,48		15		3		0,032				0,01	10,0	0,05	24,21	0,09
	Odcinek magistralny				6,44		20		2,6		0,389	2,857	5,71			0,34		
G-A1.7/1	Punkt węzłowy	0,871	0,0143	0,86		15		3		0,095				0,03	10,0	0,08	24,98	0,16
	Odcinek magistralny				7,30		20		2,9		0,547	3,403	6,81			0,39		
G-A1.7/2	Punkt węzłowy	0,871	0,0143	0,86		15		3		0,095				0,03	10,0	0,08	26,23	0,16
	Odcinek magistralny				8,15		20		2,7		0,625	4,028	8,06			0,43		
G-A1.7/3	Punkt węzłowy	0,871	0,0143	0,86		15		3		0,095				0,03	10,0	0,08	27,48	0,16
	Odcinek magistralny				9,01		20		6,3		1,754	5,782	11,56			0,48		
G-A1.8	Punkt węzłowy	2,04	0,0334	2,01		15		3		0,456				0,15	10,0	0,19	30,99	0,38
	Odcinek magistralny				11,02		20		4,7		1,898	7,680	15,36			0,58		
G-A1.9	Punkt węzłowy	0,955	0,0157	0,94		15		3		0,112				0,03	10,0	0,09	34,79	0,18
	Odcinek magistralny				11,96		20		7,3		3,430	11,110	22,22			0,63		
G-A1.10	Punkt węzłowy	1,932	0,0317	1,90		15		3		0,413				0,14	10,0	0,18	41,65	0,36
	Odcinek magistralny				13,86		25		5,6		1,166	12,276	24,55			0,47		
7	Punkt węzłowy	2,992	0,0490	2,94		15		3		0,927				0,33	10,0	0,28	43,98	0,56
	Odcinek magistralny				16,80		25		3,9		1,160	13,436	26,87			0,57		
M4-A	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		25				0,000				0,00	10,0	0,00	46,30	0,00
6	RAZEM MOC	17,08	Moc własna c	17,08		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	26,87				0,00		
																		Odcinek nr

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 4

	M4-D														Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	19,66		
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilenie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle	Kv zaworu	
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v			
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s			
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	19,60		
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00			
3	Punkt węzłowy	0,702	0,0115	0,69		15		3,0		0,063				0,02	10,0	0,07	19,60	0,13	
	Odcinek magistralny				0,69		15		2,9		0,028	0,028	0,06			0,07			
M4-D	Punkt węzłowy	0,0001	0,0000	0,00		15				0,000				0,00	10,0	0,00	19,66	0,00	
7	RAZEM MOC	0,702	Moc własna c	0,702		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	0,06				0,00		Odcinek nr	

ZAŁĄCZNIK A.1

2. Określenie spadku ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze
W większości instalacji, spadek ciśnienia Δp_{v100} wynosi zazwyczaj 0,05 do 0,2 bar
3. Obliczenie wartości k_v

$$k_v = \frac{\dot{V}_{100}}{\sqrt{\Delta p_{v100}}} \text{ [m}^3/\text{h]} \quad \Delta p_{v100} = \text{spadek ciśnienia na zaworze [bar]}$$

	M5																		
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilenie i powrót od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle		
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v			
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s			
	Punkt węzłowy	0,10	0,0016	0,10				0,001		0,000						0,00	29,14		
	Odcinek magistralny				0,10		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00			
G-A2.1	Punkt węzłowy	1,31	0,0215	1,29		15		1,0		0,067				0,06	10,0	0,12	29,14		
	Odcinek magistralny				1,39		20		12,7		0,111	0,111	0,22			0,07			
G-A2.2	Punkt węzłowy	0,909	0,0149	0,89		15		1		0,034				0,03	10,0	0,08	29,36		
	Odcinek magistralny				2,28		20		3,8		0,083	0,194	0,39			0,12			
G-A2.3/1	Punkt węzłowy	0,83	0,0136	0,82		15		1		0,029				0,03	10,0	0,08	29,53		
	Odcinek magistralny				3,10		20		2,4		0,093	0,287	0,57			0,16			
G-A2.3/2	Punkt węzłowy	0,83	0,0136	0,82		15		1		0,029				0,03	10,0	0,08	29,71		
	Odcinek magistralny				3,91		20		2,4		0,143	0,430	0,86			0,21			
G-A2.4/1	Punkt węzłowy	0,919	0,0151	0,90		15		1		0,035				0,03	10,0	0,09	30,00		
	Odcinek magistralny				4,82		20		2,6		0,227	0,657	1,31			0,26			
G-A2.4/2	Punkt węzłowy	0,919	0,0151	0,90		15		1		0,035				0,03	10,0	0,09	30,45		
	Odcinek magistralny				5,72		20		3		0,361	1,018	2,04			0,30			
G-A2.4/3	Punkt węzłowy	0,919	0,0151	0,90		15		1		0,035				0,03	10,0	0,09	31,17		
	Odcinek magistralny				6,63		25		2,6		0,138	1,156	2,31			0,23			
G-A2.4/4	Punkt węzłowy	0,919	0,0151	0,90		15		1		0,035				0,03	10,0	0,09	31,45		
	Odcinek magistralny				7,53		25		2,9		0,195	1,351	2,70			0,26			
G-A2.4a/1	Punkt węzłowy	1,122	0,0184	1,10		15		1		0,050				0,05	10,0	0,10	31,84		
	Odcinek magistralny				8,63		25		2,7		0,234	1,585	3,17			0,29			
G-A2.4a/2	Punkt węzłowy	1,122	0,0184	1,10		15		1		0,050				0,05	10,0	0,10	32,31		
	Odcinek magistralny				9,74		25		5		0,542	2,127	4,25			0,33			
G-A2.5	Punkt węzłowy	1,496	0,0245	1,47		15		1		0,086				0,08	10,0	0,14	33,63		
	Odcinek magistralny				11,21		25		4,7		0,661	2,788	5,58			0,38			
G-A2.6	Punkt węzłowy	1,073	0,0176	1,06		15		1		0,046				0,04	10,0	0,10	34,95		

Tabela

ZAŁĄCZNIK A.1

Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 5

	Odcinek magistralny				12,26		32		7,4		0,369	3,158	6,32			0,25	
G-A2.7	Punkt węzłowy	2,014	0,0330	1,98		15		1		0,149				0,15	10,0	0,19	35,69
	Odcinek magistralny				14,24		32		10,5		0,691	3,849	7,70			0,30	
M5-A	Punkt węzłowy	35,314	0,5789	34,73		40		1		0,250				45,60	10,0	0,46	37,07
	Odcinek magistralny				48,98		50		87,8		6,463	10,312	20,62			0,42	
Rozdzielac	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		50				0,000				0,00	10,0	0,00	50,00
M5	RAZEM MOC	49,696	Moc własna c	49,696		Ciś. dys.	15	Poj. Zładu	207		Razem straty ciśnienia	20,62				0,00	

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 5

ZAŁĄCZNIK A.1

	M5-A													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	37,07	
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v	
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s	
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	13,92
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00	
G-A2.15/3	Punkt węzłowy	1,153	0,0189	1,13		15		1,0		0,053				0,05	10,0	0,11	13,92
	Odcinek magistralny				1,13		15		2,9		0,071	0,071	0,14			0,11	
G-A2.15/2	Punkt węzłowy	1,153	0,0189	1,13		15		1		0,053				0,05	10,0	0,11	14,06
	Odcinek magistralny				2,27		15		2,9		0,255	0,326	0,65			0,21	
G-A2.15/1	Punkt węzłowy	1,153	0,0189	1,13		15		1		0,053				0,05	10,0	0,11	14,57
	Odcinek magistralny				3,40		20		8,3		0,381	0,708	1,42			0,18	
G-A2.14/2	Punkt węzłowy	1,754	0,0288	1,73		15		1		0,115				0,11	10,0	0,16	15,34
	Odcinek magistralny				5,13		20		3,1		0,304	1,012	2,02			0,27	
G-A2.14/1	Punkt węzłowy	1,754	0,0288	1,73		15		1		0,115				0,11	10,0	0,16	15,95
	Odcinek magistralny				6,85		20		3,1		0,520	1,532	3,06			0,36	
G-A2.13/3	Punkt węzłowy	1,855	0,0304	1,82		20		1		0,031				0,13	10,0	0,10	16,99
	Odcinek magistralny				8,68		20		3,1		0,805	2,337	4,67			0,46	
G-A2.13/2	Punkt węzłowy	1,855	0,0304	1,82		20		1		0,031				0,13	10,0	0,10	18,60
	Odcinek magistralny				10,50		25		3,1		0,386	2,723	5,45			0,36	
G-A2.13/1	Punkt węzłowy	1,855	0,0304	1,82		20		1		0,031				0,13	10,0	0,10	19,37
	Odcinek magistralny				12,33		25		3,1		0,520	3,243	6,49			0,42	
G-A2.12/3	Punkt węzłowy	1,807	0,0296	1,78		20		1		0,030				0,12	10,0	0,09	20,41
	Odcinek magistralny				14,10		25		3,1		0,667	3,910	7,82			0,48	
G-A2.12/2	Punkt węzłowy	1,807	0,0296	1,78		20		1		0,030				0,12	10,0	0,09	21,74
	Odcinek magistralny				15,88		25		3,1		0,831	4,741	9,48			0,54	
G-A2.12/1	Punkt węzłowy	1,807	0,0296	1,78		20		1		0,030				0,12	10,0	0,09	22,35
	Odcinek magistralny				17,66		32		3,1		0,304	5,044	10,09			0,37	
G-A2.11/3	Punkt węzłowy	1,837	0,0301	1,81		20		1		0,031				0,12	10,0	0,10	22,96
	Odcinek magistralny				19,46		32		3,1		0,364	5,408	10,82			0,40	
G-A2.11/2	Punkt węzłowy	1,837	0,0301	1,81		20		1		0,031				0,12	10,0	0,10	23,68
	Odcinek magistralny				21,27		32		3,3		0,456	5,864	11,73			0,44	
G-A2.11/1	Punkt węzłowy	1,837	0,0301	1,81		20		1		0,031				0,12	10,0	0,10	24,60
	Odcinek magistralny				23,08		32		3,1		0,498	6,363	12,73			0,48	
G-A2.9/3	Punkt węzłowy	1,393	0,0228	1,37		15		1		0,075				0,07	10,0	0,13	25,59
	Odcinek magistralny				24,45		32		3,1		0,555	6,917	13,83			0,51	
G-A2.9/2	Punkt węzłowy	1,393	0,0228	1,37		15		1		0,075				0,07	10,0	0,13	26,70
	Odcinek magistralny				25,82		32		3,1		0,613	7,531	15,06			0,54	
G-A2.9/1	Punkt węzłowy	1,393	0,0228	1,37		15		1		0,075				0,07	10,0	0,13	27,93

Tabela

ZAŁĄCZNIK A.1

Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 5

	Odcinek magistralny				27,19		32		16,9		3,680	11,211	22,42			0,56	
M5-B	Punkt węzłowy	7,671	0,1257	7,54		20		1		0,434				2,15	10,0	0,40	35,29
	Odcinek magistralny				34,73		40		7,7		0,890	12,101	24,20			0,46	
M5-A	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		40				0,000				0,00	10,0	0,00	37,07
2	RAZEM MOC	35,314	Moc własna c	35,314		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia	24,20				0,00	

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 5

ZAŁĄCZNIK A.1

	M5-B													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	35,29	
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrót od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczany m węźle
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v	
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s	
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	26,46
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00	
48	Punkt węzłowy	2,418	0,0396	2,38		15		1,0		0,208				0,21	10,0	0,22	26,46
	Odcinek magistralny				2,38		15		10,7		1,029	1,029	2,06			0,22	
47	Punkt węzłowy	2,418	0,0396	2,38		15		1		0,208				0,21	10,0	0,22	28,51
	Odcinek magistralny				4,76		20		15,4		1,315	2,344	4,69			0,25	
46	Punkt węzłowy	2,418	0,0396	2,38		15		1		0,208				0,21	10,0	0,22	31,14
	Odcinek magistralny				7,13		20		3,7		0,669	3,013	6,03			0,38	
M5-C	Punkt węzłowy	0,417	0,0068	0,41		15		1		0,008				0,01	10,0	0,04	32,48
	Odcinek magistralny				7,54		20		7		1,403	4,416	8,83			0,40	
M5-B	Punkt węzłowy		0,0000	0,00		20				0,000				0,00	10,0	0,00	35,29
3	RAZEM MOC	7,671	Moc własna c	7,671		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia		8,83			0,00	

Tabela
Straty ciśnienia w inst. CO - MAGISTRALA 5

	M5-C													Ciśnienie dyspozycyjne na początku odcinka magistrali	kPa	32,48	
Punkt obliczeniowy	Nazwa	Moc wymiennika	Wymagane natężenie przepływu	Przepływ podejścia	Przepływ magistrali	Średnica podejścia	Średnica magistrali	Długość podejścia	Długość magistrali	Strata ciśnienia na podejściu	Strata ciśnienia na odcinkach magistrali	Narastające straty ciśnienia magistrali od ostatniego odbiornika	Narastające straty ciśnienia zasilanie i powrotu od ostatniego odbiornika	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na wymienniku	Strata ciśnienia dyspozycyjnego na zaworze regulacyjnym	Prędkość przepływu	Ciśnienie dyspozycyjne w obliczanym węźle
		P	Qw	Qp	Qm	dwp	dwm	Lp	Lm	dP1	dP2	dP3	dP4	dP6	dP=AA\$14	v	
		kW	dm3/s	dm3/min	dm3/min	mm	mm	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s	
	Punkt węzłowy	0,00	0,0000	0,00				0,001		0,000						0,00	32,47
	Odcinek magistralny				0,00		1000		0,000001		0,000	0,000	0,00			0,00	
45	Punkt węzłowy	0,417	0,0068	0,41		15		3,0		0,024				0,01	10,0	0,04	32,47
	Odcinek magistralny				0,41		15		1		0,004	0,004	0,01			0,04	
M5-C	Punkt węzłowy	0,0001	0,0000	0,00		15				0,000				0,00	10,0	0,00	32,48
4	RAZEM MOC	0,417	Moc własna c	0,417		Ciś. dys.	8,00	Poj. Zładu			Razem straty ciśnienia		0,01			0,00	

Nazwa obiegu		Obieg odbiorczy pompowy										
		Obieg nr M4										
		Moc Q =	49,502	kW								
		Temperatura zasilania Tz =	60	°C								
		Temperatura powrotu Tp =	45	°C								
		Przepływ V=	0,79	dm ³ /s								
		Ciśnienie dyspozycyjne P=	60	kPa								
		Rodzaj medium -	woda									
		Temperatura maksymalna	100	°C								
		Ciśnienie znamionowe	6	bar								
		Pojemność zładu	100	dm ³								
		Różnica temperatur	15	°C								
		Ciśnienie statyczne	3	Bar								
		Długość trasy rurociągu	17	m								
		Strata ciśnienia na odbiorniku	7	kPa								
		Strata ciśnienia na wymienniku (źródło)	7	kPa								
Symbol instalacji ; Funkcja -		; Parametry -										
M4	0	Odbiornik	Instalacja c.o.									
M4	2	Zawór bezpieczeństwa - nastawa 0,3 M Pa	zawór bezpieczeństwa	do = 25	PN	6	Tmax= 100 oC				1 szt.	
M4	3	Rurociąg instalacyjny	rura stalowa czarna instalacyjna ze szwem wg PN-79/H74244 łączonych przez spawanie preizolowana	Dn 40	PN	6	Tmax= 100 oC				34 m	
M4	4	Króciec czujnika temperatury	Króciec Dn10 szczelny , umożliwiający wymianę czujnika bez opróżniania zładu , ze stali nierdzewnej , zakończony gwintem M10 z termometrem 0-100 st. C			PN	6	Tmax= 100 oC			2 szt.	
M4	5	Króciec termostatu	Króciec Dn10 szczelny , umożliwiający wymianę czujnika bez opróżniania zładu , ze stali nierdzewnej , zakończony gwintem M10			PN	6	Tmax= 100 oC			1 szt.	
M4	7	Zawór manometryczny z rurką manometryczną	Zawór manometryczny z rurką manometryczną i manometrem 0-0,6 M Pa				6	Tmax= 100 oC			3 szt.	
M4	8	Pompa obiegowa	Pompa obiegowa - o punkcie pracy V= 3,41 m3/h, P= 60 kPa z układem umożliwiającym płynną regulację przepływu i ciśnienia wraz z pompą rezerwową i układem samoczynnego przełączenia rezerwy , z modulem komunikacji sieciowej.	DN 32		PN	6	Tmax= 100 oC			1 szt.	
M4	9	Redukcja	40/32			PN	6	Tmax= 100 oC			2 szt.	
M4	10	Zawór odcinający	Zawór kulowy	DN 40		PN	6	Tmax= 100 oC			2 szt.	
M4	12	Zawór zwrotny	Zawór zwrotny	DN 40		PN	6	Tmax= 100 oC			1 szt.	
M4	16	Odwodnienie	Zawór odcinający	DN 20		PN	6	Tmax= 100 oC			2 szt.	
M4	50	Zawór regulacyjny	Zawór regulacyjny wraz z silownikiem elektrycznym o regulacji ciągłej , sterowany sygnałem 0 - 10 V	DN 32		PN	6	Kv= 12 m3/h			1 szt.	
M4	60	Zawór równoważący	Zawór równoważący	DN 32			6	Kv= 12 m3/h			2 szt.	

Nazwa obiegu		Obieg odbiorczy pompowy										
		Obieg nr M5										
		Moc Q =	49,696	kW								
		Temperatura zasilania Tz =	60	°C								
		Temperatura powrotu Tp =	45	°C								
		Przepływ V=	0,79	dm ³ /s								
		Ciśnienie dyspozycyjne P=	50	kPa								
		Rodzaj medium -	woda									
		Temperatura maksymalna	100	°C								
		Ciśnienie znamionowe	6	bar								
		Pojemność zładu	100	dm ³								
		Różnica temperatur	15	°C								
		Ciśnienie statyczne	3	Bar								
		Długość trasy rurociągu	17	m								
		Strata ciśnienia na odbiorniku	7	kPa								
		Strata ciśnienia na wymienniku (źródło)	7	kPa								
Symbol instalacji ; Funkcja -		; Parametry -										
M5	0	Odbiornik	Instalacja c.o.									
M5	2	Zawór bezpieczeństwa - nastawa 0,3 MPa	zawór bezpieczeństwa	do = 25	PN	6	Tmax= 100 oC				1 szt.	
M5	3	Rurociąg instalacyjny	rura stalowa czarna instalacyjna ze szwem wg PN-79/H74244 łączonych przez spawanie preizolowana	Dn 40	PN	6	Tmax= 100 oC				34 m	
M5	4	Króciec czujnika temperatury	Króciec Dn10 szczelny , umożliwiający wymianę czujnika bez opróżniania zładu , ze stali nierdzewnej , zakończony gwintem M10 z termometrem 0-100 st. C			PN	6	Tmax= 100 oC			2 szt.	
M5	5	Króciec termostatu	Króciec Dn10 szczelny , umożliwiający wymianę czujnika bez opróżniania zładu , ze stali nierdzewnej , zakończony gwintem M10			PN	6	Tmax= 100 oC			1 szt.	
M5	7	Zawór manometryczny z rurką manometryczną	Zawór manometryczny z rurką manometryczną i manometrem 0-0,6 MPa				6	Tmax= 100 oC			3 szt.	
M5	8	Pompa obiegowa	Pompa obiegowa - o punkcie pracy V= 3,42 m3/h, P= 50 kPa z układem umożliwiającym płynną regulację przepływu i ciśnienia wraz z pompą rezerwową i układem samoczynnego przełączenia rezerwy , z modulem komunikacji sieciowej.	DN 32	PN	6	Tmax= 100 oC				1 szt.	
M5	9	Redukcja	40/32			PN	6	Tmax= 100 oC			2 szt.	
M5	10	Zawór odcinający	Zawór kulowy	DN 40	PN	6	Tmax= 100 oC				2 szt.	
M5	12	Zawór zwrotny	Zawór zwrotny	DN 40	PN	6	Tmax= 100 oC				1 szt.	
M5	16	Odwodnienie	Zawór odcinający	DN 20	PN	6	Tmax= 100 oC				2 szt.	
M5	50	Zawór regulacyjny	Zawór regulacyjny wraz z silownikiem elektrycznym o regulacji ciągłej , sterowany sygnałem 0 - 10 V	DN 32	PN	6	Kv= 12 m3/h				1 szt.	
M5	60	Zawór równoważący	Zawór równoważący	DN 32		6	Kv= 12 m3/h				2 szt.	



JEDYNASTA PROJEKTOWA		PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.	
KELVIN		85-303 Bydgoszcz ul. Piekna 13	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO			
<p>Budynek administracyjny ul. Powstańców Śląskich 12, Jędrzejowa Śląska NR EWID. OZN. WL. 2286, 2289</p> <p>Powiat Świdnicki ul. M. Skłodowskiej - Curie 7, 58-100 Świdnica</p>			
OPISACZOWNIA			
- BRANŻA CENTRALNE OGRZEWANIE			
RYSYNIEK:	<i>Rzut parteru</i>	NR RYSUNKU: CI. 1	SKALA 1:10
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Dariusz Miłosz	PROJ. P-1542-AT/05	DATA I PODPIS: 10.10.10
SPRAWOWZŁ:	mgr inż. Mateusz Maciejewski	NR SPRAWOZDANIE: WAM0137P/05/10	DATA I PODPIS: 10.10.10



ŁĄCZNIK

SALA GIMNASTYCZNA

KOTŁOWNI,

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa [m ²]
A2.1	Pom. gospodarcze	30,9
A2.2	Pom. gospodarcze	24,7
A2.3	Pom. biurowe	23,5
A2.4	Pom. biurowe	52,9
A2.5	Pom. biurowe	22,6
A2.6	Pom. biurowe	15,7
A2.7	Pom. biurowe	34,6
A2.8	Klatka schodowa	18,3
A2.9	Pom. biurowe	62,7
A2.10	Pom. magazynowe	5,8
A2.11	Pom. biurowe	86,5
A2.16	Klatka schodowa	11,8
B2.1	Pom. biurowe	44,9
B2.2	Klatka schodowa	16,2
B2.3	Pom. biurowe	20,3
B2.4	Pom. biurowe	48,8
B2.5	Strych	170,2
B2.6	Pom. biurowe	22,8
B2.7	Sanitariat	32,1
B2.8	Komunikacja	44,2
B2.9	Komunikacja	3,0
B2.10	Pom. gospodarcze	18,0
B2.11	Pom. biurowe	60,8
B2.12	Komunikacja	14,4
A2.4a	Pom. biurowe	33,0

LEGENDA:

INSTALACJE C.O.

_____ - zaslanie


----- - powrót

P-07 Pion projektowany

G-02
1260W Grzejniki projektowe

C33-500600

1250 W moc grzejnika

	C33-500.600 NASTAWA-2	typ grzejnika nastawa wstępna
---	--------------------------	----------------------------------

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

grzejnikowy zawór regulacyjny

główny zamek pałacu

zawór równoważący aut

1-2 DN40 zawór odcinający

24°C projektowana temp. pomieszczenia

 odpowiedź inst. CO

 odwodnienie inst. CO

UWAGI:

- Gałązki nieopisane Ø1

- Odpowietrzniki automa

PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERSKIE

85-303 Bydgoszcz ul.

DOWLANEGO:

Budynek administracyjny

NR EWID.DZIAŁKI: 229/8, 229/8

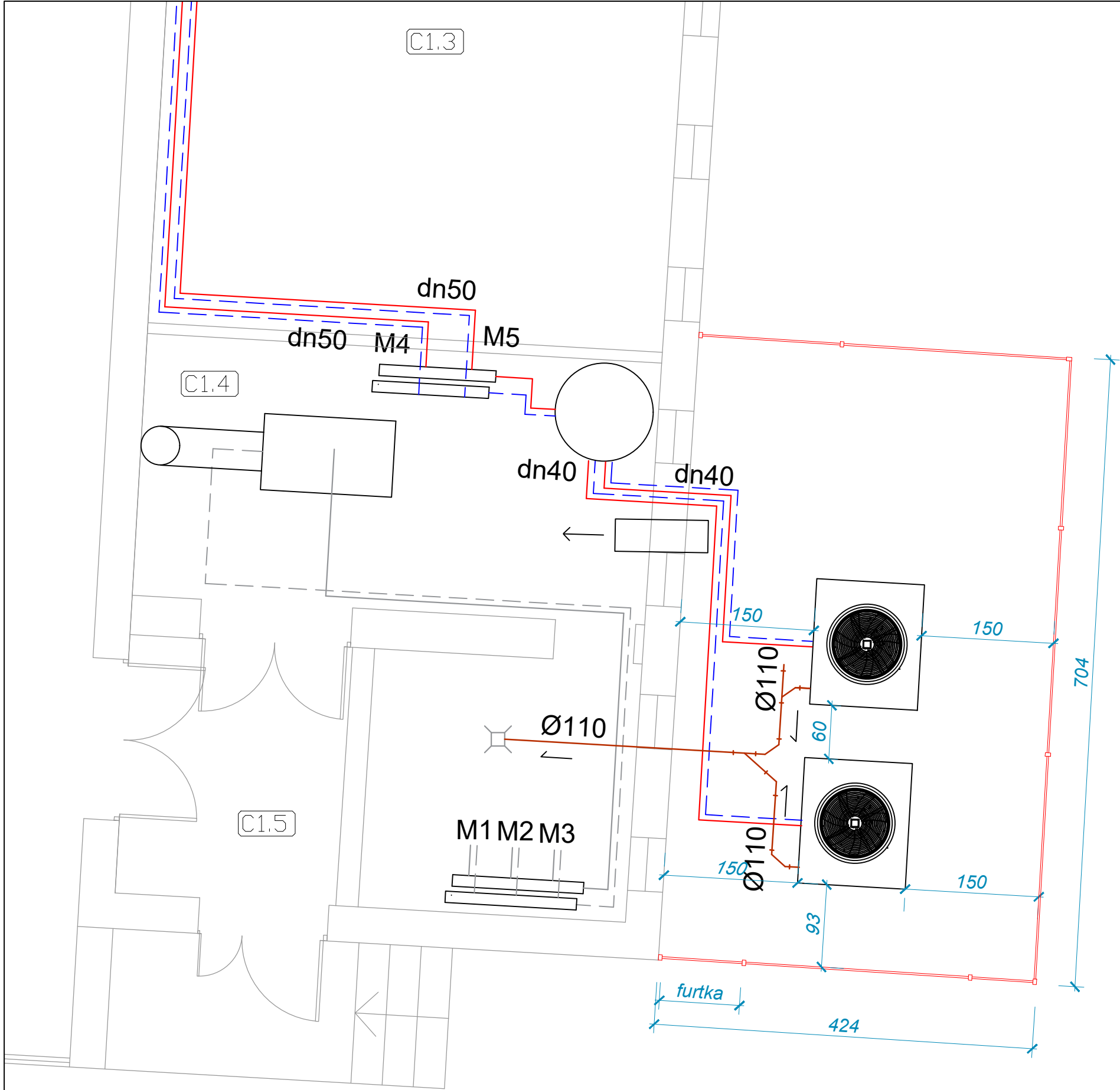
ul. M. Skłodowskiej - Curie 7, 58

BRANŻA CENTRALNE OGRZEWANIE

Rzut pierwszego piętra

prof. Dariusz Miłoś

má. Matheus Maccinimatti



KOTŁOWNIA

- Istniejąca instalacja c.o. - zasilanie
- Istniejąca instalacja c.o. - powrót
- Istniejący rozdzielacz
- Projektowana instalacja c.o. - zasilanie
- Projektowana instalacja c.o. - powrót
- Projektowany bufor ciepła
- Istniejący kocioł gazowy
- Projektowana kanalizacja sanitarna wraz z kablem grzejnym 30W/m
- Projektowany rozdzielacz
- Projektowana pompa ciepła powietrze-woda
- Projektowane ogrodzenie prefabrykowane h = 180cm
- Istniejący kanał z-kształtny

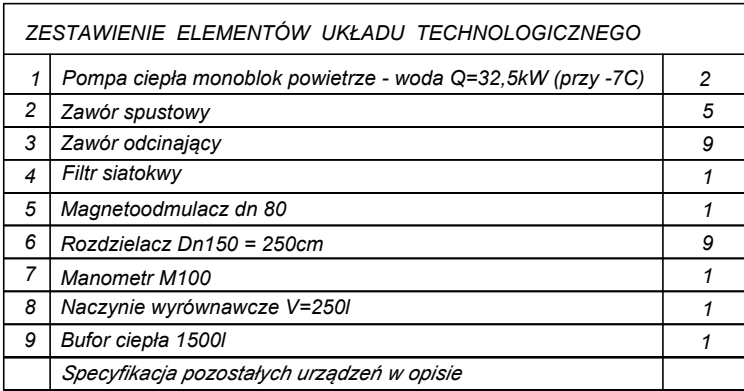
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **KELVIN** PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O.
85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:
Budynek administracyjny
ul. Powstańców Śląskich 12, Jaworzyna Śląska
NR EWID.DZIAŁKI: 229/8, 229/9

INWESTOR: Powiat Świdnicki
ul. M. Skłodowskiej - Curie 7, 58-100 Świdnica

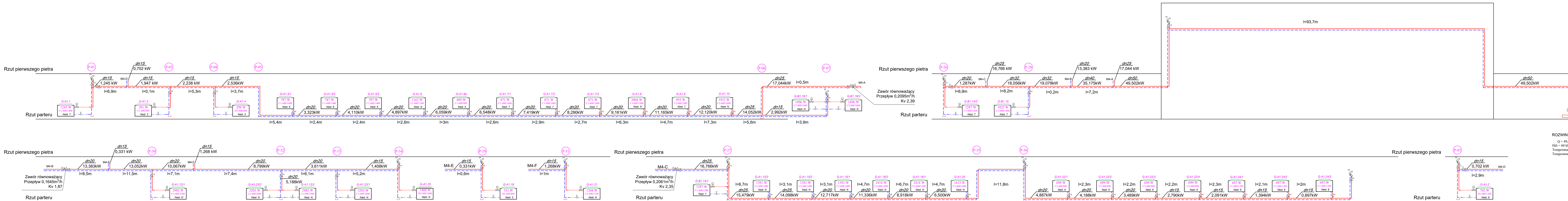
OPRACOWANIE: - BRANŻA CENTRALNE OGRZEWANIE

RYSUNEK:	Rzut parteru - kotłownia	NR RYSUNKU:	C1.3	SKALA:	1:50
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Dariusz Miłosz	NR UPRAWNIEN:	RGPI-V-7342-47/97	DATA I PODPIS:	10 10 2022
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Maciejewski	NR UPRAWNIEN:	WAM/0137/PWOS/18	DATA I PODPIS:	10 10 2022



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O. 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:		Budynek administracyjny ul. Powstańców Śląskich 12, Jaworzyna Śląska NR EWID.DZIAŁKI: 229/8, 229/9	
INWESTOR:		Powiat Świdnicki ul. M. Skłodowskiej - Curie 7, 58-100 Świdnica	
OPRACOWANIE:			
- BRANŻA CENTRALNE OGRZEWANIE			
RYSUNEK:	Schemat kotłowni	NR RYSUNKU:	C2.1
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Dariusz Miłosz	NR UPRAWNIENI:	DATA I PODPIS:
		RPI-V-7342-47/97	10 10 2022
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Maciejewski	NR UPRAWNIENI:	DATA I PODPIS:
		WAM/0137/PWOS/18	10 10 2022

M4



ROZWINIĘCIE INSTALACJI

$Q = 49,502 \text{ kW}$
 $H_{di} = 60 \text{ kPa}$
Temperatura zasilania = 60°C
Temperatura powrotu = 45°C


LEGENDA:


INSTALACJE C.O.

P-07 Pion projektowany

1250W
C33-500/600

1250 W	moc grzejnika
C33-500/600	typ grzejnika
1100/1600 mm	wymiary (szerokość x wysokość)

 grzejnikowy zawór regulacji



zawór równoważący aut.

24°C projektowana temp. pomieszczenia

odwodnienie inst. CO

UWAGI:
- Gatazki nieopisane Ø:

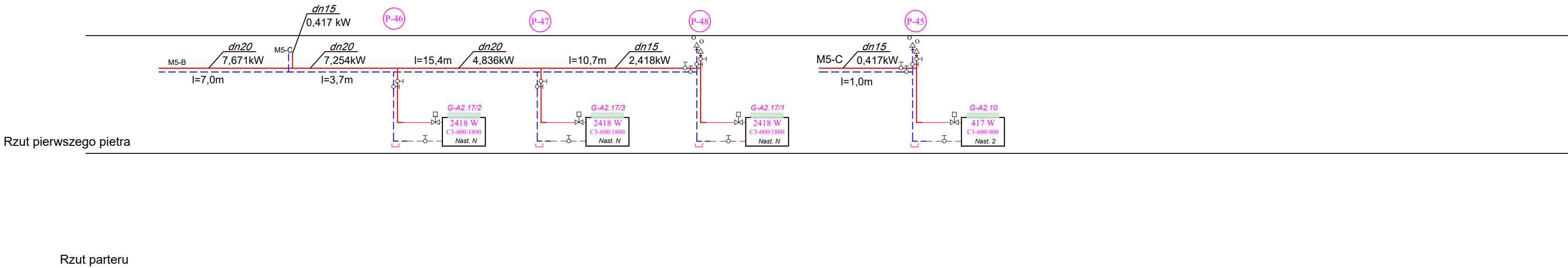
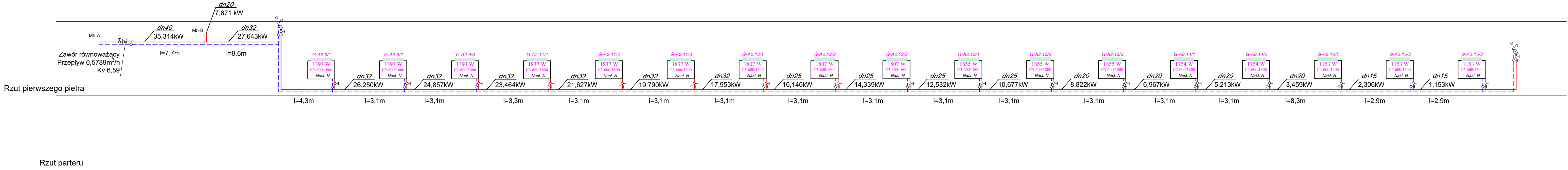
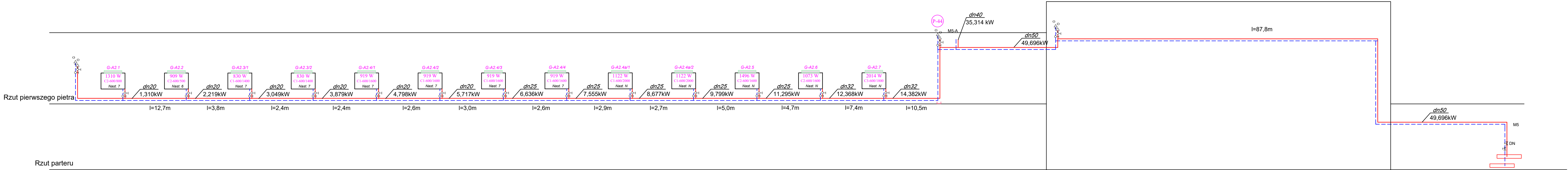
05 000 Budowa i remonty

Budynek administracyjny

Powiat Świdnicki
M. Skłodowskiej - Curie 7. 58-100 Św

NR RYSUN

OSZ	RGP1-V4
	NR UPRAW



ROZWINIĘCIE INSTALACJI CO

Q = 49,696 kW

Hdi = 50 kPa

Temperatura zasilania = 60°C

Temperatura powrotu = 45°C

LEGENDA:

INSTALACJE C.O.

- zasilanie

- powrót

(P-07) Plan projektowany

G-02 Grzejniki projektowane

G-02 symbol instalacyjny

1250W moc grzejnika

C33-500/600 typ grzejnika

NASTAWA-3 nastawa wstępna

grzejnikowy zawór regulacyjny

grzejnikowy zawór powrotny odcinający

zawór równoważący automacyjny

zawór odcinający

projektowana temp. pomieszczenia

odpowietrzenie inst. CO

odwodnienie inst. CO

UWAGI:

- Gałęzki nieopisane Ø15

- Odpowietrzniki automacyjne

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.		
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Budynek administracyjny ul. Powstańców Śląskich 12, Jaworzyna Śląska NR EWID. DZIAŁKI: 229/8, 229/9		
INWESTOR:	Powiat Świdnicki ul. M. Skłodowskiej - Curie 7, 58-100 Świdnica		
OPRACOWANIE:	BRANŻA CENTRALNE OGRZEWANIE		
RYSLINEK:	Schemat rozwinięcia instalacji c.o. - M5	NR RYSUNKU: C2.3	SKALA: 1:100
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Dariusz Miłosz	NR UPRAWNIENI: RGPI-V-7342-47/87	DATA I PODPIS: 10.10.2022
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Maciejewski	NR UPRAWNIENI: WAM/0137/PWOS/18	DATA I PODPIS: 10.10.2022