Materiały techniczno-projektowe
Logatherm WPS.2 HT

Zakres mocy 20 kW ... 80 kW

Ciepło jest naszym żywiołem

Buderus

Spis Treści

1 Przepisy 4

2 Przygotowanie instalacji rurowej 4

3 Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej 4

4 Wymagania dotyczące wyposażenia dodatkowego pomp ciepła .. 4

5 Wymiarowanie połączeń elektrycznych 5

6 Sposoby na obejście wewnętrznych układów sterowania pompy ciepła 5

7 Symbole 6

8 Oznaczenia 7

9 Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej 8

10 Wymiarowanie układu czynnika pośredniego 12

11 Jedna pompa ciepła 22-28 kW, wbudowany dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła 13

12 Jedna pompa ciepła 22-28 kW, wbudowany dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą 16

13 Jedna pompa ciepła 22-28 kW, wbudowany dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 19

14 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła ... 22

15 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą 25

16 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 28

17 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 31

18 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła ... 34

19 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą 37

20 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 40

21 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą 43

22 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 46

23 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła 49

24 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą 52

25 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 55

26 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 58

27 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła 62

28 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą 65

29 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 68

30 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą 71

31 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 74

32 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła 77

33 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą 80

34 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 83

35 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 86

36 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła ... 90

37 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 93

38 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą 96

39 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 99

40 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła . 103

41 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą..... 106

42 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 109

43 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 112

44 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła . 115

45 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą..... 118

46 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 121

47 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą..... 124

48 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 127

49 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła . 131

50 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą..... 134

51 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 138

52 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 141

53 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła . 145

54 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą..... 148

55 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 151

56 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą..... 154

57 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 157

58 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła 161

59 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą..... 164

60 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 167

61 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 170

62 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła . 174

63 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą 177

64 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą..... 180

65 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody 183

66 Układ kaskadowy, średniej mocy do 5 pomp 187

67 System solarny 189

68 Basen 191

69 Chłodzenie pasywne kondensacyjne 193

70 Chłodzenie pasywne niekondensacyjne 194

71 Woda gruntowa jako źródło energii 195

72 Wykres wydajności dla pompy 22 kW 196

73 Wykres wydajności dla pompy 28 kW 197

74 Wykres wydajności dla pompy 38 kW 198

75 Wykres wydajności dla pompy 48 kW 199

76 Wykres wydajności dla pompy 54 kW 200

77 Wykres wydajności dla pompy 64 kW 190

78 Wykres wydajności dla pompy 72 kW 202

79 Wykres wydajności dla pompy 80 kW 203

1 Przepisy

Należy przestrzegać następujących przepisów i instrukcji:

- Przepisy i wymagania lokalnego dostawcy energii elektrycznej, w tym również zasady szczegółowe (np. warunki techniczne przyłączenia do sieci)
- Norma EN 60335 (Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego – Bezpieczeństwo użytkowania)
- Część 1 (Wymagania ogólne)
- Cześć 2-40 (Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy)
- Norma EN 12828 (Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania)
- Wytyczne wielobranżowego stowarzyszenia inżynierów niemieckich, VDI, Verein Deutscher Ingenieure e.V. - Postfach 10 11 39 - 40002 Düsseldorf
  - VDI 2035 str. 1[1]: Przeciwdziałanie powstawaniu szkód w instalacjach ogrzewania wody i osadzaniu się kamienia w domowych instalacjach zasilania ciepłej wody użytkowej i instalacjach ogrzewania wody
  - VDI 2035 str. 2[2]: Przeciwdziałanie korozji w systemach grzewczych

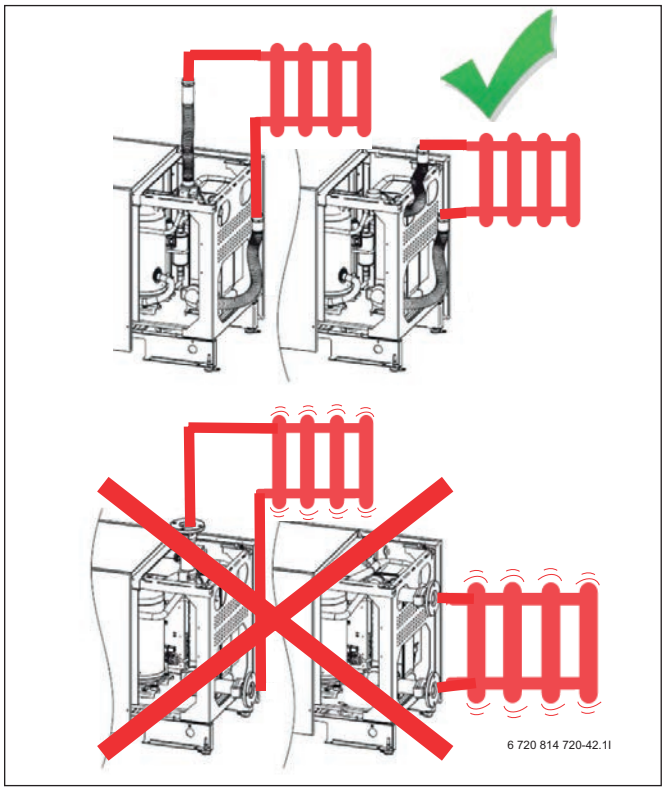
Montaż mogą wykonywać wyłącznie wykwalifikowani instalatorzy. Instalator jest zobowiązany przestrzegać odnośnych zasad, przepisów i zaleceń dostawcy.

2 Przygotowanie instalacji rurowej

Podłączenie systemu grzewczego do instalacji rurowej wymaga zastosowania izolacji antywibracyjnej. Zaleca się użycie giętkiego przewodu (dostępnego jako wyposażenie dodatkowe). Rury kolektora należy osadzić na zaciskach z amortyzacją drgań.
Rury przyłączeniowe do układu kolektora, układu grzewczego i ewentualnie układu ciepłej wody użytkowej należy zainstalować w pomieszczeniu, w którym ma znajdować się pompa ciepła.
W obiegu grzewczym należy zainstalować naczynie wzbiorcze, układ bezpieczeństwa i ciśnieniomierz.
Należy wykluczyć gwałtowne spadki ciśnienia we wspólnych przewodach rurowych kilku pomp w układzie kaskadowym. We wspólnych przewodach rurowych nie mogą znajdować się elementy, w których występuje wewnętrzny spadek ciśnienia (np. czujniki przepływu ani filtry).

3 Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej należy wykonywać zgodnie z normą EN806-3. W rozwiązaniach systemowych z kotłem elektrycznym lub olejowym/gazowym zapewniającym dodatkowe źródło energii cieplnej zakłada się, że zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową zostanie zapewnione jedynie za pomocą pompy cieplnej.
W rozwiązaniach obejmujących ogrzewanie miejskie, sieć ogrzewania miejskiego musi być w stanie pokryć dodatkowe zapotrzebowanie układu ciepłej wody użytkowej w okresach jej wysokiego zużycia.4



Rys. 1

4 Wymagania dotyczące wyposażenia dodatkowego pomp ciepła

Maksymalny czas pracy w układzie grzewczym / ciepłej wody użytkowej z zaworem rozdzielczym wynosi 30 sekund.
Pompy cyrkulacyjne obiegu solanki i obiegu grzewczego muszą być wyposażone w regulację prędkości 0-10V. W układzie kaskadowym na każdą pompę ciepła musi przypadać jedna pompa obiegu grzewczego i jedna pompa obiegu solanki.

[1] Jeżeli twardość wody pitnej (°dH) jest wyższa niż wartość wskazana w normie VDI 2035, na rurze dopływowej do układu grzewczego należy zainstalować filtr zmiękczacza wody, aby zapewnić właściwe działanie pompy ciepła. Jeżeli twardość wody przekracza 3°dH, pompa ciepła będzie pracować z mniejszą wydajnością ze względu na osad wapienny, który gromadzi się na powierzchni wymienników ciepła.

[2] W normie uwzględniono określone nieprawidłowości, ale nie podano żadnych wartości granicznych. Dodano zatem następujące wartości: Zawartość tlenu, O2- <1 mg/l. Zawartość ditlenku węgla, CO2 - <1 mg/l. Chlor, Cl - <100 mg/l. Siarczany, SO4 - <100 mg/l. Jeżeli zawartość chloru i siarczanów w wodzie pitnej przekracza wskazane wartości graniczne, w instalacji rurowej doprowadzającej wodę do układu grzewczego należy zainstalować filtr jonowymienny. Nie stosować żadnych dodatków do ciepłej wody użytkowej, z wyjątkiem środków zwiększających pH, i dbać o czystość wody.

5 Wymiarowanie połączeń elektrycznych

Pompa ciepła	22	28	38	48	54	64	72	80
Zasilanie elektryczne	400V 3N~50Hz (+/- 10%)							
Bezpiecznik gL-gG/ oznaczenie D (automatyczny) z grzałką elektryczną lub bez (A)	25/50		40	50	50	63	80	80
Prąd startowy z urządzeniem miękkiego rozruchu (softstarter) lub bez (A)[1]	42/20	54/21	75/32	96/45	107,4/53	112/58	150,3/82	151/82
LRA (A)	51,5	70,0	101,0	128,0	118,0	140,0	174,0	174,0
Ustawienia softstartera	10	12	18	21	24	29	35	35
Maksymalna impedancja pętli zwarcia z softstarterem lub bez (Ω)	0,47/0,47	0,45/0,47	0,26/0,47	0,19/0,47	0,26/0,47	0,21/0,47	0,15/0,42	0,15/0,46

Tabela nr 1

1) zgodnie z normą EN50160

6 Sposoby na obejście wewnętrznych układów sterowania pompy ciepła

Sterowanie zewnętrzne	Do sterowania układami grzewczymi zwykle stosuje się system REGO 5200			REGO 5200 steruje wyłącznie układami ciepłej wody użytkowej			REGO 5200 steruje wyłącznie pompą ciepła	
Sterowanie za pośrednictwem wejść zewnętrznych	Zatrzymanie wszystkich podzespołów	Normalna praca	Praca wymuszona	Zatrzymanie wszystkich podzespołów	Praca układu cwu, o ile to konieczne	Praca wymuszona	Sprężarki wł.	Sprężarki wył.
Blokada sprężarek (zakład energetyczny)	1	0	0	1	0	0	0	0
Uruchomienie zabezpieczenia przed kondensacją (smart grid)	x	0	1	x	0	1	1	0
Uruchomienie sprężarki 1 (Di2)	-	0	1	-	0	1	1	0
Uruchomienie sprężarki 2 (DI3)	-	0	1	-	0	1	1	0

Tabela nr 2

Sterowanie zewnętrzne	Do sterowania układami grzewczymi zwykle stosuje się system REGO 5200			REGO 5200 steruje wyłącznie układami ciepłej wody użytkowej			REGO 5200 steruje wyłącznie pompą ciepła	
Sterowanie Modbus	Zatrzymanie wszystkich podzespołów	Normalna praca	Praca wymuszona	Zatrzymanie wszystkich podzespołów	Praca układu cwu, o ile to konieczne	Praca wymuszona	Sprężarki wł.	Sprężarki wył.
Możliwość uruchomienia niezależnej sprężarki (0=tryb auto, 1=tryb ręczny)	1	0	1	1	0	1	1	1
Uruchomienie niezależnej sprężarki (0=STOP, 1=Start) dla sprężarki 1	0	x	1	0	x	1	1	0
Uruchomienie niezależnej sprężarki (0=STOP, 1=Start) dla sprężarki 2	0	x	1	0	x	1	1	0

Tabela nr 3

Sterowanie zewnętrzne	Do sterowania układami grzewczymi zwykle stosuje się system REGO 5200			REGO 5200 steruje wyłącznie układami ciepłej wody użytkowej			REGO 5200 steruje wyłącznie pompą ciepła	
Ustawienia wyświetlacza	Zatrzymanie wszystkich podzespołów	Normalna praca	Praca wymuszona	Zatrzymanie wszystkich podzespołów	Praca układu cwu, o ile to konieczne	Praca wymuszona	Sprężarki wł.	Sprężarki wył.
Wyłącznie zewnętrzne sterowanie układem grzewczym	0	0	0	1	1	1	1	1

Tabela nr 4

7 Symbole

Symbol	Ozn.	Nazwa	Symbol	Ozn.	Nazwa	Symbol	Ozn.	Nazwa
	Vx	Zawór odcinający		Gx	Czujnik ciśnienia		Px	Pompa
	Dx	Zawór jednokierunkowy, kierunek przepływu >		Gx	Różnicowy przełącznik ciśnienia		VL	Odpowietrznik (automatyczny)
	Vx	Zawór regulacyjny		CC	Zbiornik akumulacyjny		Sx	Zawór filtrujący
	Fx	Zawór bezpieczeństwa, wylot >		CW	Zbiornik z wężownicą		OW	Ciepła woda użytkowa
	Vx	Zawór sterujący z napędem, zastawki regulujące przepływ oznaczone strzałkami		EE	Dogrzewacz elektryczny			Wlot/wylot
	Mx	Zawór termostatyczny		EM	Kocioł olejowy			Rurociąg (kierunek przepływu oznaczony strzałką)
	Gx	Termometr			Pompa ciepła			Skrzyżowanie przewodów
	Tx	Czujnik temperatury		Cx	Naczynie przeponowe			T-branch
	Gx	Manomet		Sx	Filtr			
				Ex	Wymiennik ciepła			

Symbole wg ISO/FDIS 14617 Niniejszy rysunek jest rysunkiem podstawowym

6720817052-31.1I

Rys. 2

8 Oznaczenia

Ozn.	Nazwa
Czujniki	
TO	Czujnik temperatury przepływu
TC2	Czujnik temperatury w zbiorniku buforowym
TL1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej
Pompa ciepła	W przypadku kaskady stosować prefiks Z1, Z2 ...
TBO	Czujnik obiegu dolnego źródła wejście
TBI	Czujnik obiegu dolnego źródła wyjście
TCO	Czujnik nośnika ciepła powrót
TC1	Czujnik nośnika ciepła zasilanie
TC3	Czujnik nośnika ciepła zasilanie
PB3	Pompa obiegowa dolnego źródła
PCO	Pompa obiegowa nośnika ciepła
VW1	Zawór trójdrożny
FC1	Zawór bezpieczeństwa
SC21	Filtr
Układ grzewczy	W przypadku występowania wielu układów grzewczych stosować prefiks C1, C2...
PC1	Pompa obiegowa układu grzewczego
VC11-12	Zawór odcinający PC1
VC10	Zawór trójdrożny
VC13-14	Zawory odcinające
SC11	Filtr
GC11-	Termometry
Główny układ grzewczy	W przypadku kaskady stosować prefiks Z1, Z2 ...
DC21-	Zawory jednokierunkowe
VC21-	Zawory odcinające
CC1	Zbiornik akumulacyjny/buforowy
VA21-	Zawór spustowy
Dolne źródło ciepła	W przypadku kaskady stosować prefiks Z1, Z2 ...
FB31-	Zawór bezpieczeństwa
VB31-33	Zespół napełniający
VB34	Zawór odcinający zbiornika rozprężnego
CB31	Odpowietrzenie zbiornika rozprężnego
CB32	Zbiornik rozprężny
GB31	Manometr
SB31	Filtr
VB35	Zawór odcinający
DB31	Zawór jednokierunkowy
VL35	Zawór odpowietrzający
Główny układ ciepłej wody użytkowej	W przypadku kaskady stosować prefiks Z1, Z2 ...
CW1-	Zbiornik z wężownicą lub zbiornik akumulacyjny
VC41-	Zawory układu ciepłej wody użytkowej
VA41-	Zawór spustowy
VL41-	Zawór odpowietrzający
Ciepła woda użytkowa	W przypadku kaskady stosować prefiks Z1, Z2 ...
FW41	Zawór bezpieczeństwa
VW41-	Zawory układu ciepłej wody użytkowej

Tabela nr 5

Ozn.	Nazwa
MW41	Termostatyczny zawór mieszający
PW2	Pompa cyrkulacyjna
GW41-	Termometry
DW41-	Zawory jednokierunkowe
Dodatkowe źródło ciepła	
EE	Kocioł/dogrzewacz elektryczny
EM71	Kocioł olejowy lub gazowy
FM71	Zawór bezpieczeństwa
VL71	Zawór odpowietrzający
TC1	Czujnik temperatury
VM71-	Zawory odcinające i wyrównawcze
VM0	Zawór trójdrożny
GM71-	Termometry
PM1	Pompa cyrkulacyjna
PM2	Pompa cyrkulacyjna
DC11	Zawór jednokierunkowy
Układ bezpieczeństwa	
CC91-	Naczynie przeponowe
FC91-	Zawór bezpieczeństwa
GC91-	Manometr
VL91-	Zawór odpowietrzający
Woda systemowa zespołu napełniającego	
VW95-	Zawory odcinające
VL95-	Zawory odpowietrzające

Tabela nr 5

9 Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej

9.1 Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej

We wrześniu 2015 r. weszła w życie dyrektywa UE w sprawie ekoprojektu, dotycząca produktów wykorzystujących energię i innych produktów związanych z energią (ErP).
W dyrektywie zapisano wymagania w zakresie:
- efektywności energetycznej
- poziomu mocy akustycznej (w przypadku pomp ciepła obowiązuje dodatkowo poziom mocy akustycznej jednostki zewnętrznej)
- ochrony cieplnej (dotyczy podgrzewaczy)

Dyrektywa znajduje zastosowanie w szczególności do następujących produktów:
- kotłów i urządzeń grzewczych na paliwa kopalne i pomp ciepła o mocy do 400 kW
- modułów kogeneracyjnych o mocy elektrycznej do 50 kW
- pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. i podgrzewaczy buforowych o pojemności do 2000 l

Ponadto produkty i systemy o mocy do 70 kW muszą być oznakowane etykietą efektywności energetycznej. Dzięki temu konsumenci na podstawie różnych kolorów i liter mogą natychmiast rozpoznać efektywność energetyczną wyrobów.
System jako całość pozwala często uzyskać wyższą efektywność energetyczną, poprzez na przykład zastosowanie wariantów układu regulacji lub rozszerzenie systemu o odnawialne źródła energii.

	Minimalne wymagania dotyczą między innymi efektywności energetycznej zgodnie z dyrektywą o produktach związanych z energią (ErP)	**Oznaczenie** etykietą efektywności energetycznej zgodnie z ustawą dotyczącą znakowania produktów zużywających energię (EnVKG)
Kotły grzewcze (gazowe, olejowe, elektryczne)	0 ... 400 kW	0 ... 70 kW
Pompy ciepła	0 ... 400 kW	0 ... 70 kW
Agregaty kogerenacyjne	0 ... 400 kW < 50 kW_{el}	0 ... 70 kW < 50 kW_{el}
Pakiety systemowe	–	0 ... 70 kW
Podgrzewacze	≤ 2000 litrów	≤ 500 litrów
Wniosek	Od 26 września 2015 r. obowiązuje zakaz wprowadzania do obrotu kotłów niskotemperaturowych o mocy do 400 kW.*	Firmy branżowe mają obowiązek dostarczyć odbiorcom swoich produktów etykiety systemowe.*
	* Wyjątek stanowią urządzenia typu B11 w zbiorczej instalacji.	* Firma Buderus zapewnia etykietę produktu.

6 720 817 675-17.1T

Rys. 3 Przegląd zakresu zastosowania dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej

Podstawą klasyfikacji urządzenia jest efektywność energetyczna kotła (generatora ciepła). Generatory ciepła dzielą się na różne klasy efektywności energetycznej.
Podział na klasy efektywności energetycznej zależy od tak zwanej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń i podgrzewania c.w.u. Definicja efektywności energetycznej podgrzewania c.w.u. wiąże się z pojęciem profilu obciążeń.
W katalogach firmy Buderus i innej dokumentacji efektywność energetyczną oznacza się symbolem.

6 720 817 675-18.1T

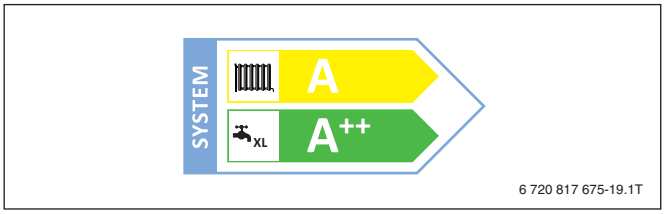
Rys. 4 Przykład oznaczenia efektywności energetycznej urządzenia grzewczego lub grzewczego agregatu kogeneracyjnego

Generatory ciepła (olejowe, gazowe, pompy ciepła, moduły kogeneracyjne) przyporządkowuje się do określonych klas efektywności energetycznej na podstawie tak zwanej sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń HS. Klasę efektywności energetycznej podgrzewaczy określa się na podstawie współczynnika straty ciepła.
Na etykiecie systemowej dodatkowo oznacza się efektywność energetyczną całego systemu.

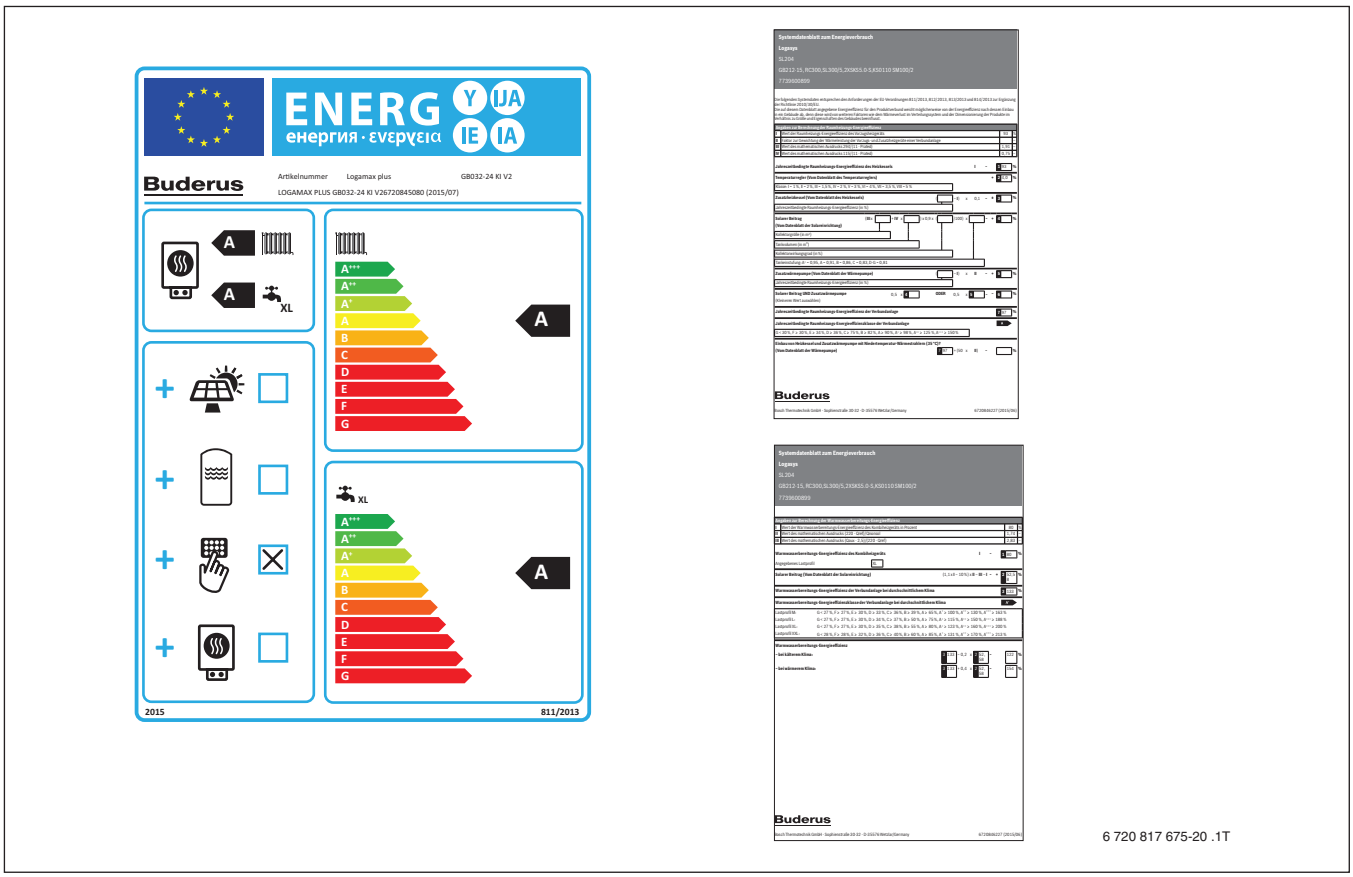
Efektywność energetyczną rozwiązań systemowych można poprawić, wprowadzając następujące rozwiązania i elementy:
- warianty regulacji
- instalacje solarne do przygotowania c.w.u. i/lub wspomagania ogrzewania
- systemy kaskadowe

W części 2 katalogu odpowiednio oznaczono wszystkie pakiety.
Wszystkie dane produktów niezbędne podczas opracowywania etykiet systemowych przedstawiono w katalogu i w dokumentacji projektowej produktów, dołączonych do karty danych technicznych (→ Tabela „Dane o zużyciu energii“).

Oprogramowanie Logasoft ułatwia opracowanie niezbędnych informacji:
- etykiety produktu i systemu
- kart danych technicznych
- etykiety systemowej poszczególnych pakietów



Rys. 5 Przykład oznaczenia efektywności energetycznej systemu



Rys. 6 Przykład etykiety systemowej i karty danych technicznych systemu

9.2 Przegląd produktów

Pompy ciepła glikol-woda są dostępne w następujących wariantach mocowych::

- Logatherm WPS22.2 HT
- Logatherm WPS28.2 HT
- Logatherm WPS38.2 HT
- Logatherm WPS48.2 HT
- Logatherm WPS54.2 HT
- Logatherm WPS64.2 HT
- Logatherm WPS72.2 HT
- Logatherm WPS80.2 HT

Typ	Efektywność energetyczna przy temp. 55°C	Efektywność energetyczna przy temp. 35°C
Bez wbudowanego zasobnika c.w.u.		
WPS22.2 HT	A++	A++
WPS28.2 HT	A++	A++
WPS38.2 HT	A++	A++
WPS48.2 HT	A++	A++
WPS54.2 HT	A++	A++
WPS64.2 HT	A++	A++
WPS72.2 HT	A++	A++
WPS80.2 HT	A++	A++

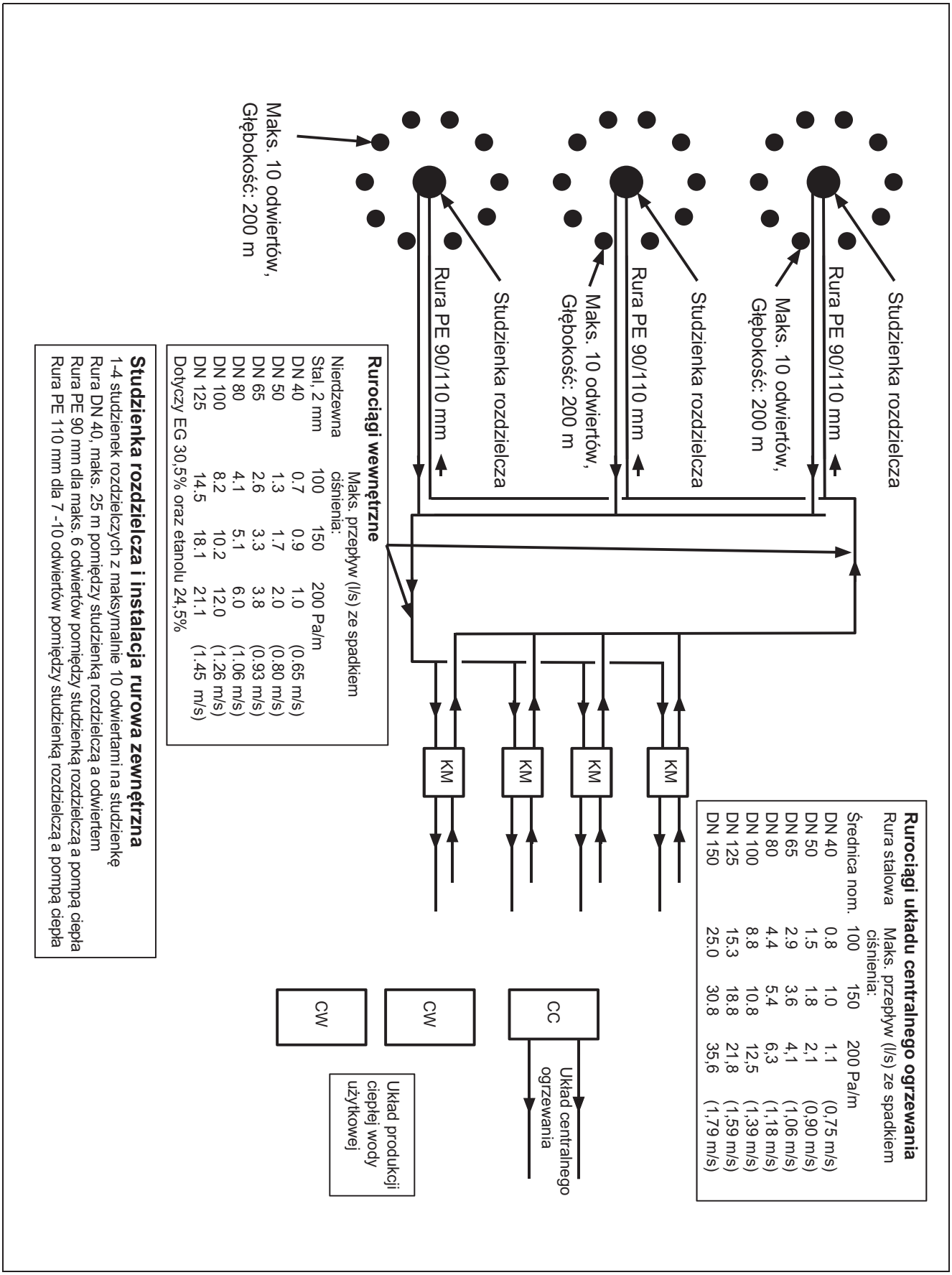
Tabela nr 6 WPS22-80.2 HT

Dane ErP

Dane produktu	Symbol	Jednostka	WPS22.2 HT	WPS28.2 HT	WPS38.2 HT	WPS48.2 HT	WPS54.2 HT	WPS64.2 HT	WPS72.2 HT	WPS80.2 HT
Klasa efektywności energetycznej dla temperatury 55°C, klim. umiarkowany	-	-	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna dla temperatury 55°C, klim. umiarkowany	P_{rated}	kW	21	28	36	47	54	63	71	78
Sezonowa efektywność energetyc- zna ogrzewania pomieszczeń dla temperatury 55°C, klim. umiarkowany	η_s	%	172	174	174	173	171	166	166	165
Klasa efektywności energetycznej dla temperatury 35°C, klim. umiarkowany	-	-	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna dla temperatury 35°C, klim. umiarkowany	P_{rated}	kW	21	28	37	45	53	62	71	78
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla temperatury 35°C, klim. umiarkowany	η_s	%	219	216	213	205	213	206	205	203
Poziom mocy akustycznej w pomieszczeniu	L_{WA}	dB (A)	52	52	54	54	63	63	63	63

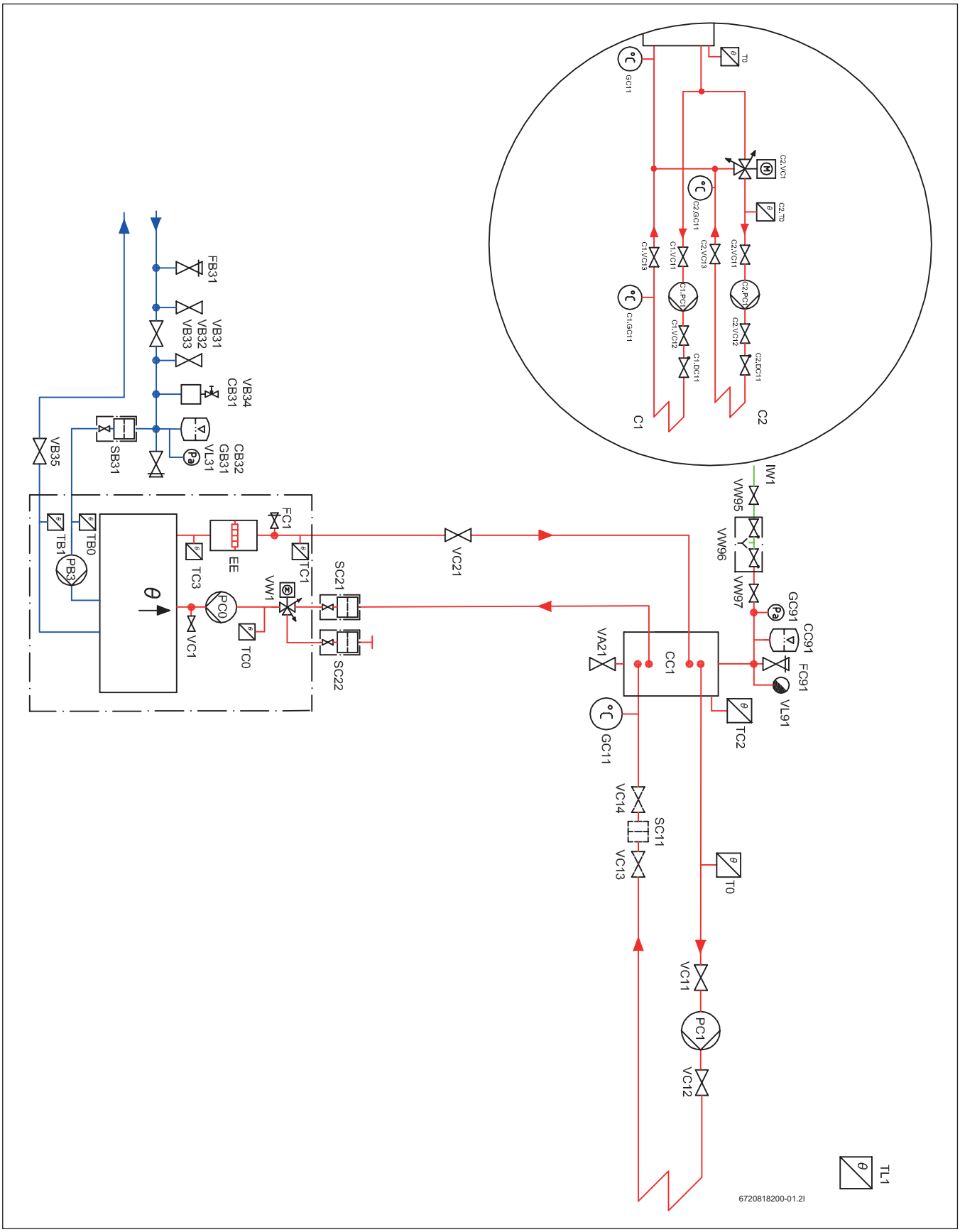
Tabela nr 7

10 Wymiarowanie układu czynnika pośredniego



Rys. 7

11 Jedna pompa ciepła 22-28 kW, wbudowany dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 8

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 – 28 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TBI, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TBI w granicach standardowego przedziału roboczego.
Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu.

Charakterystyka ogólna trójstopniowego kolektora dolnego źródła

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

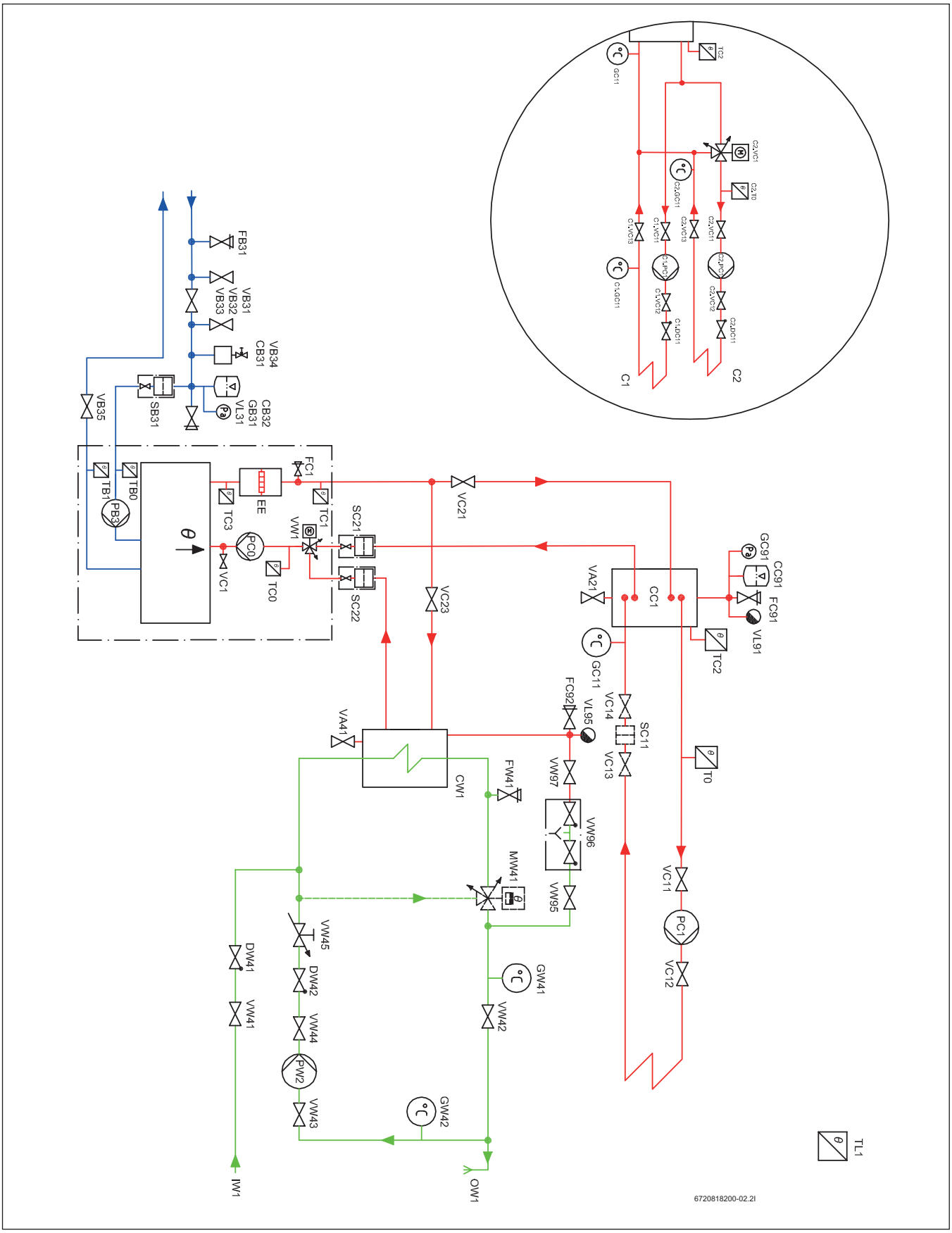
Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.
(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

12 Jedna pompa ciepła 22-28 kW, wbudowany dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 9

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 – 28 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TBI, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TBI w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów.
W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

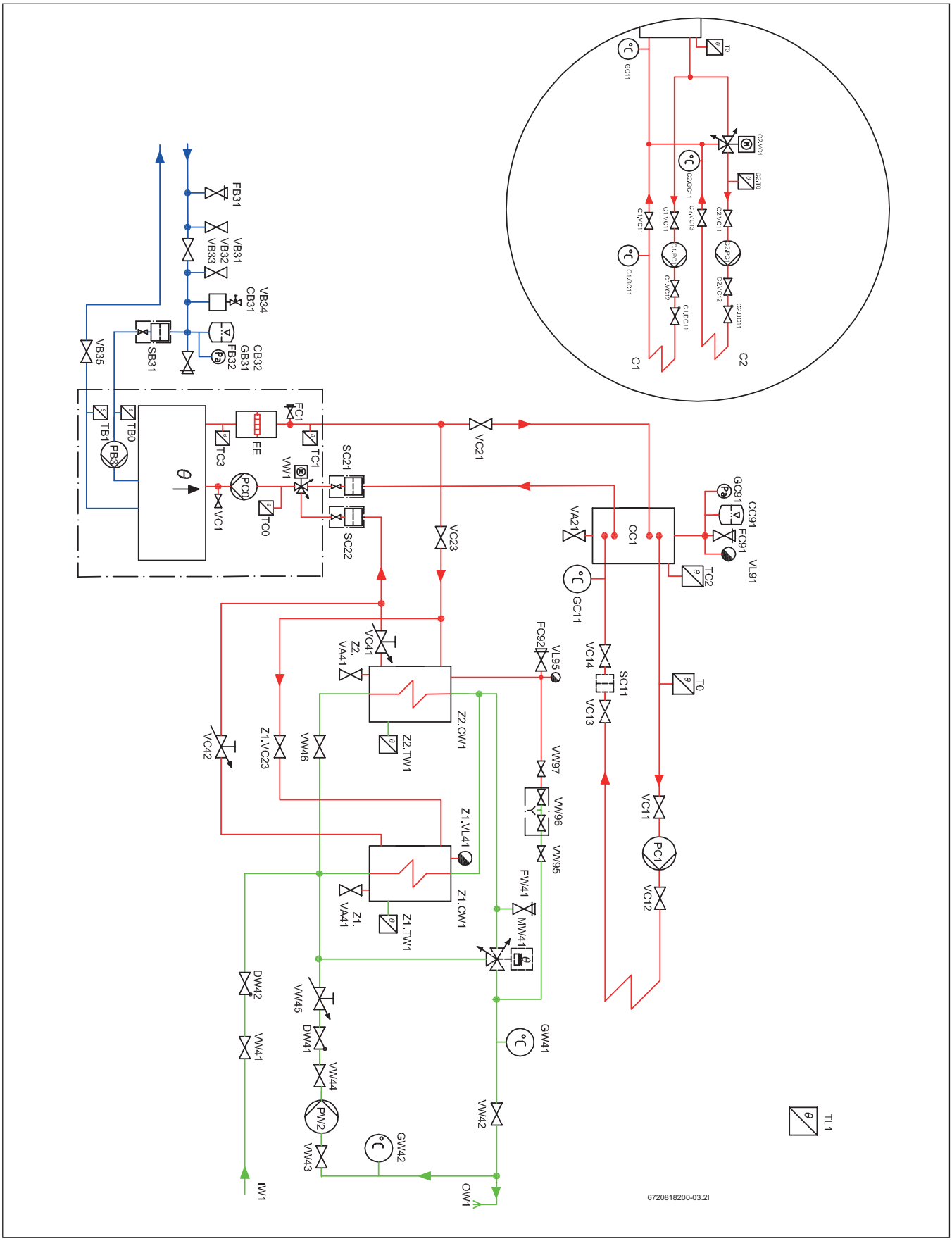
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	10	12
1x WPS28.2 HT[3)]	14	16

Tabela nr 8 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

13 Jedna pompa ciepła 22-28 kW, wbudowany dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 10

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature – DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11.

Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 – 28 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego.
Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu

z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów.
W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła.
Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

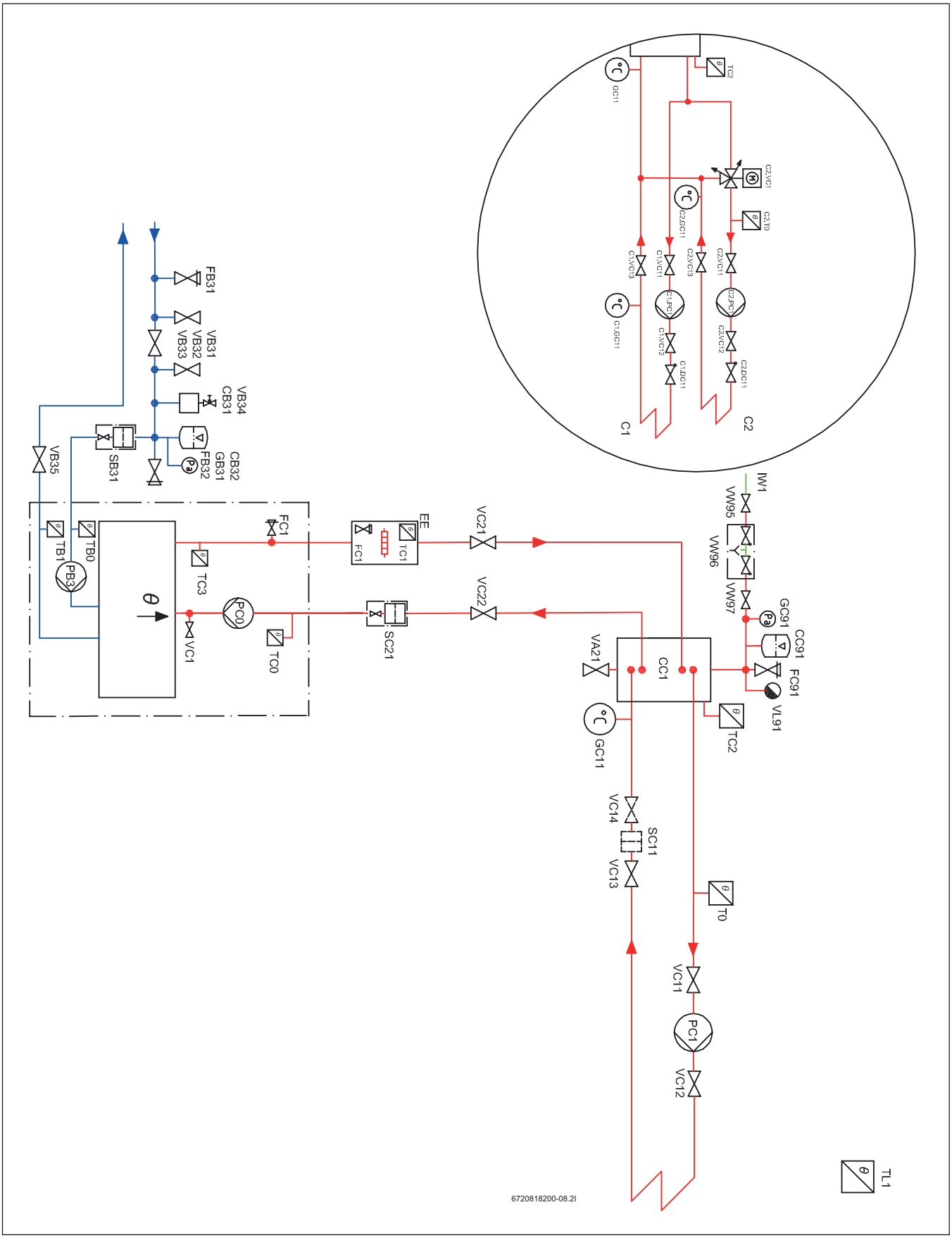
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	16	22
1x WPS28.2 HT[3)]	20	25

Tabela nr 9 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

14 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 11

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature – DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 – 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające

w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu.

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

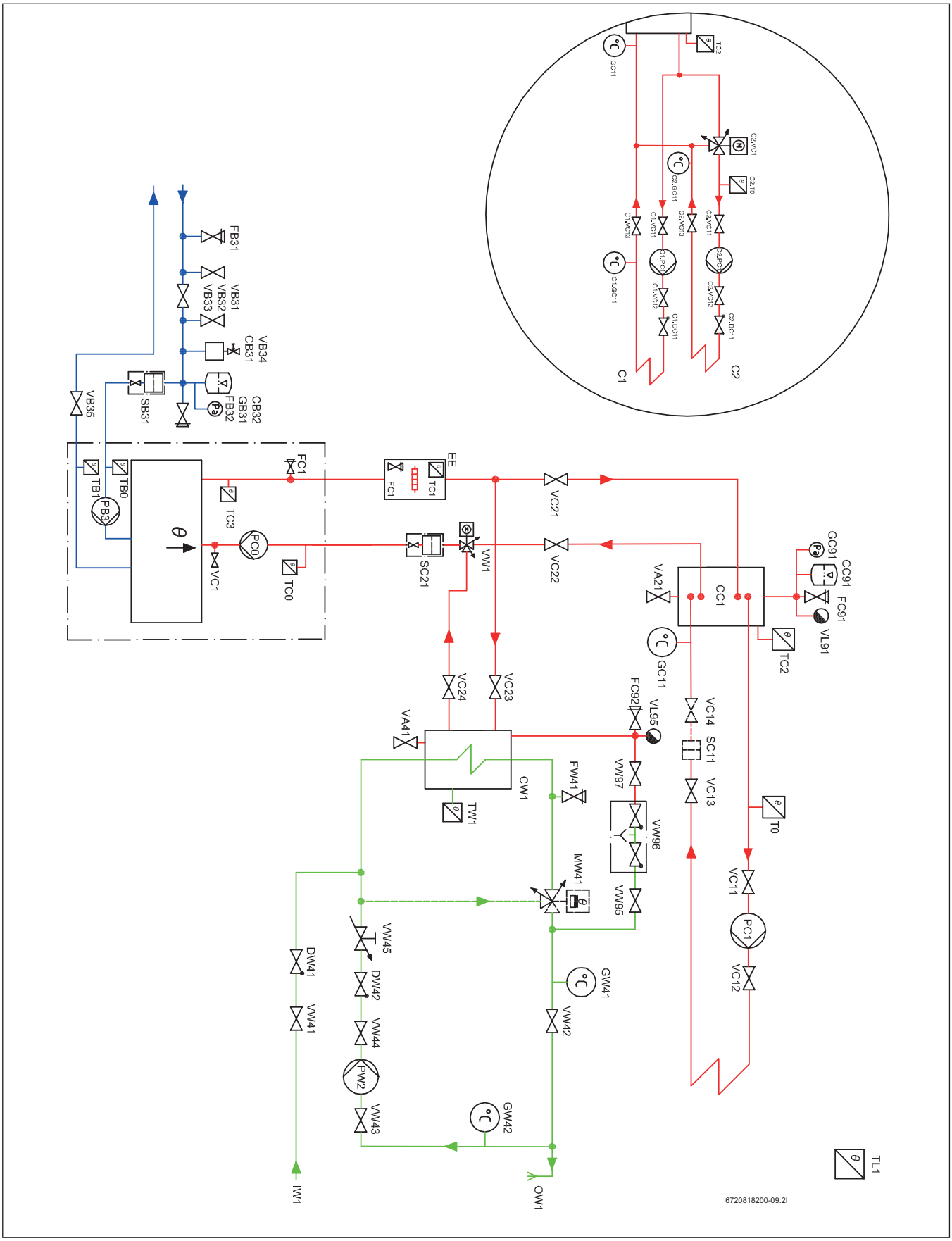
Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

15 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 12

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu.

Charakterystyka ogólna trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

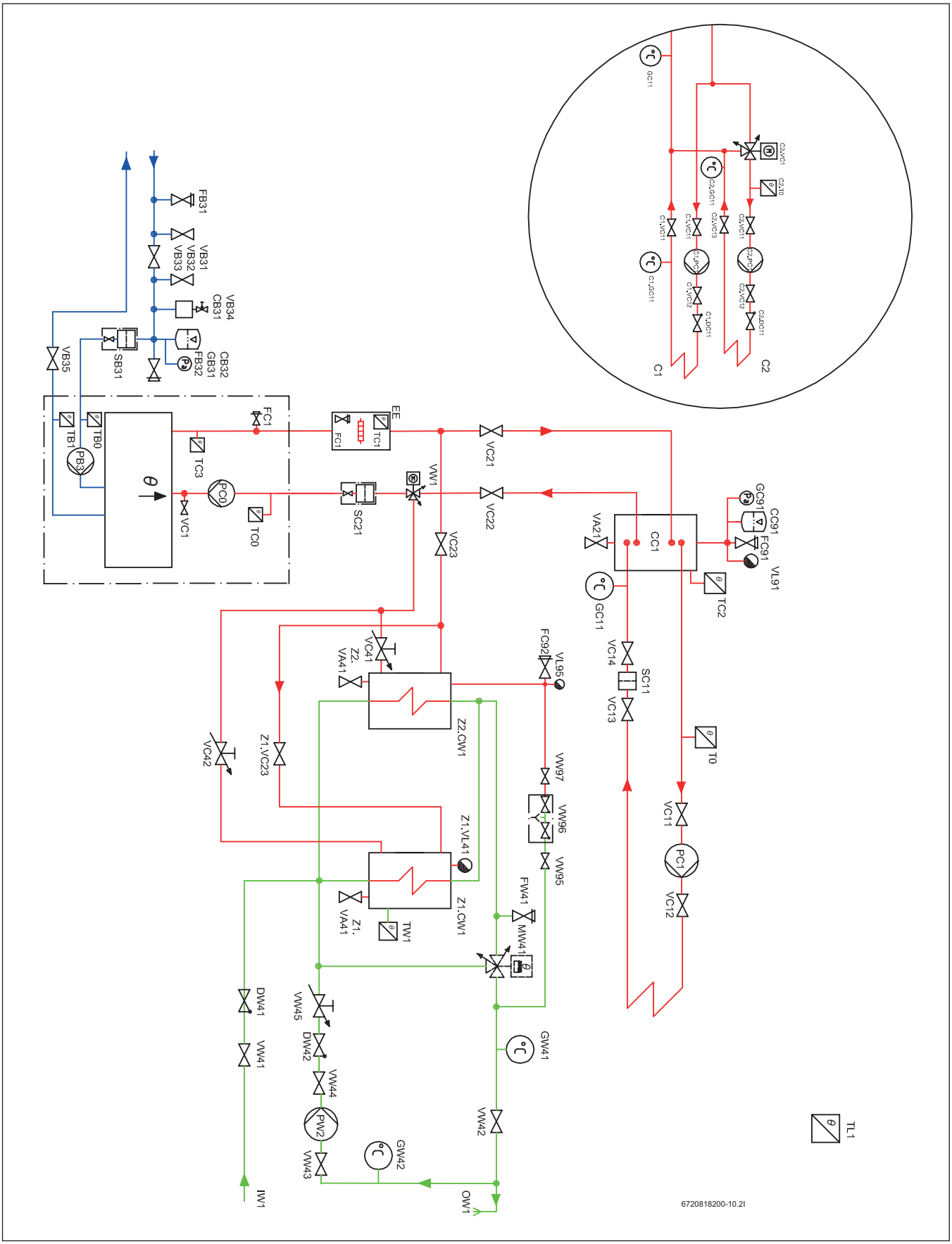
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	10	12
1x WPS28.2 HT[3)]	14	16
1x WPS38.2 HT[3)]	8[4)]	22
1x WPS48.2 HT[3)]	10[4)]	12[4)]

Tabela nr 10 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy ciepła

16 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 13

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu.

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Charakterystyka ogólna zbiornika na świeżą wodę

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, lub za pomocą trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła.

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiorniki świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K, w zależności od obowiązujących przepisów.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

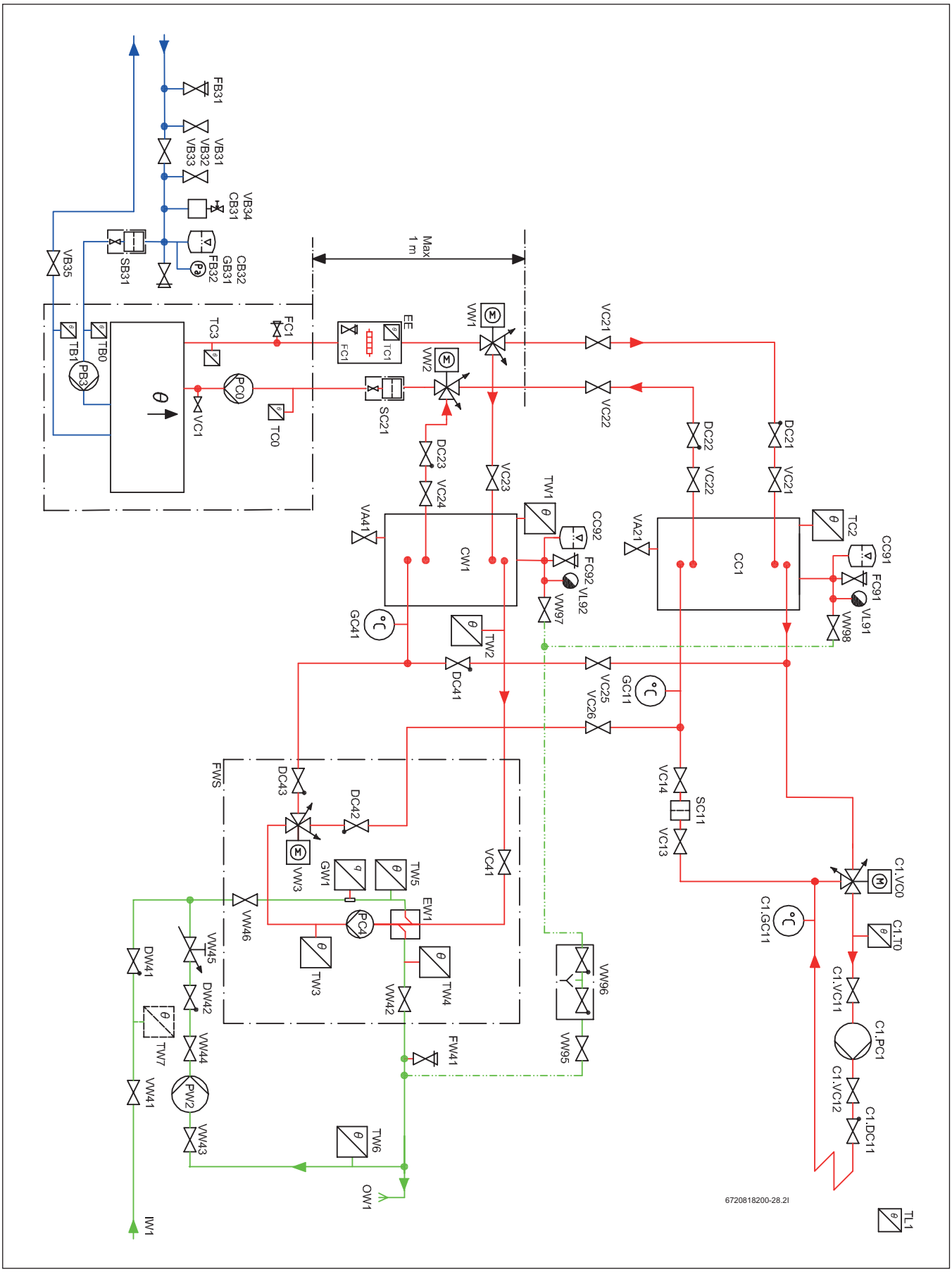
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	16	22
1x WPS28.2 HT[3)]	20	25
1x WPS38.2 HT[3)]	25	35
1x WPS48.2 HT[3)]	35	45

Tabela nr 11 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

17 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 14

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC1 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu C1.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Pojedynczy układ grzewczy.

Sposób działania

Układ ogrzewania sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny i zawór mieszający. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C1. Regulacja wartości temperatury przepływu C1.T0 dokonywana jest za pomocą C1.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C1.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Charakterystyka ogólna trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Charakterystyka ogólna stacji świeżej wody

Posiadłość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiornika buforowego, który z kolei ogrzewany jest przez pompę ciepła lub kocioł.
Obieg wtórny ze stacji świeżej wody kierowany jest albo do wyżej wymienionego zbiornika buforowego, albo do zbiornika buforowego ogrzewanego, zależnie od temperatury obiegu wtórnego. W związku z tym zbiornik buforowy ogrzewany musi być zawsze ogrzany do temperatury około 40°C, również w lecie. W związku z powyższym wszystkie układy ogrzewania muszą być mieszane.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PC4 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PC4 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6 powinna wynosić około 5K, w zależności od obowiązujących przepisów prawnych.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 22 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	18	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	25	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	35	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	45	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	55	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	65	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	75	-

Tabela nr 12 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 28 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	22	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	30	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	40	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	50	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	60	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	70	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	75	-

Tabela nr 13 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 38 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	30	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	40	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	50	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	60	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	65	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	75	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	85	-

Tabela nr 14 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

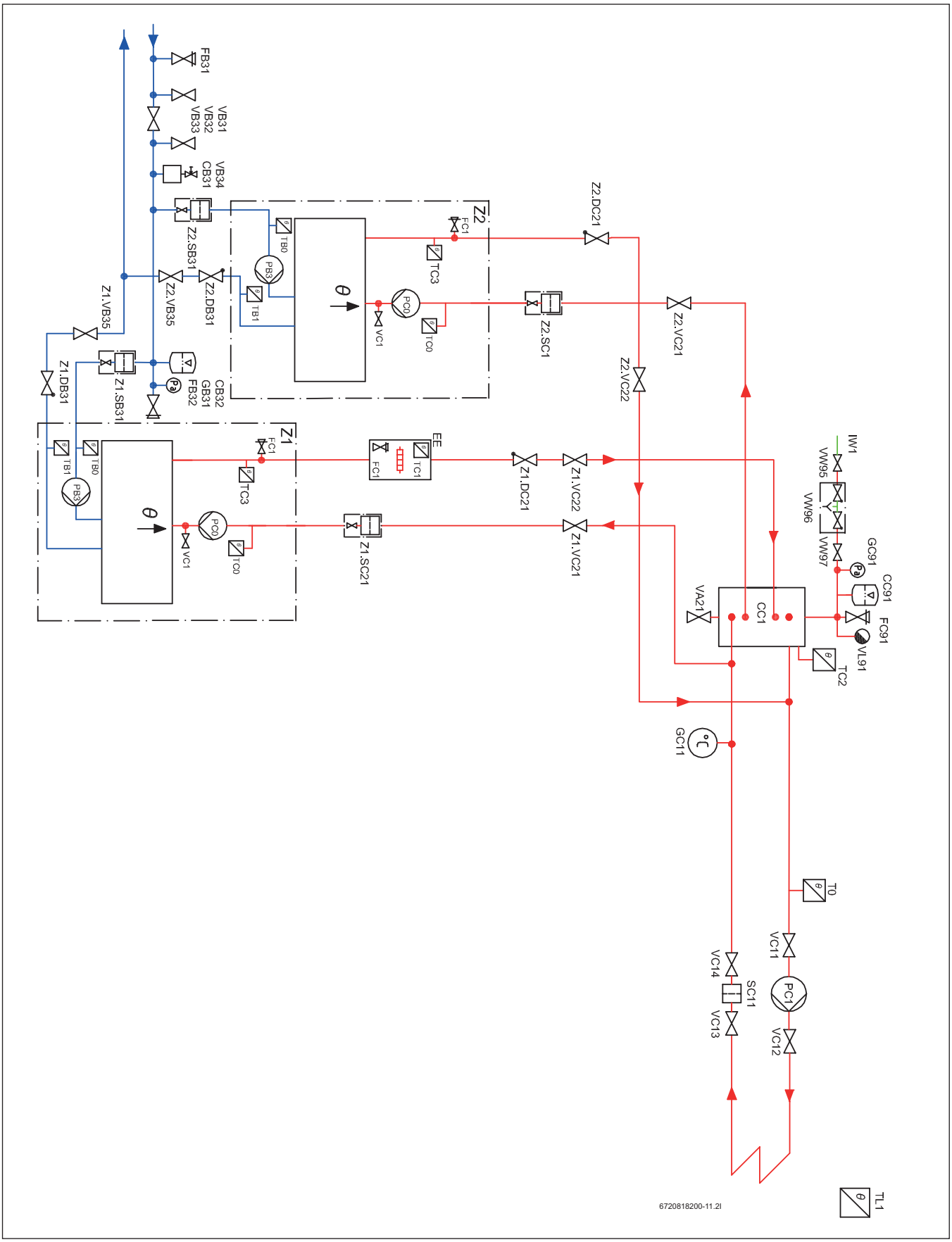
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 48 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	40	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	55	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	65	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	75	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	90	-

Tabela nr 15 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

18 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 15

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Charakterystyka ogólna trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

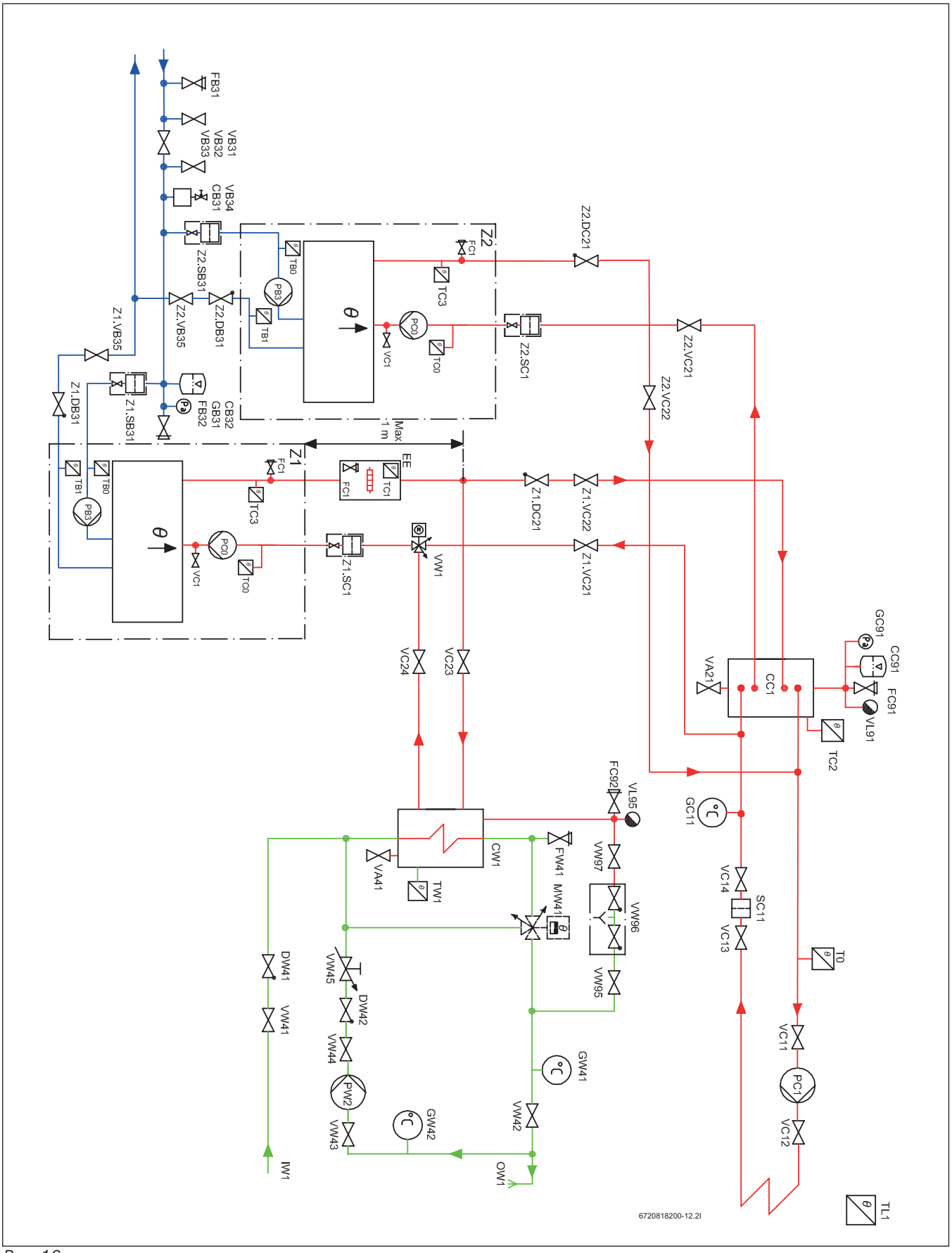
Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

19 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 16

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu.

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów.
W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

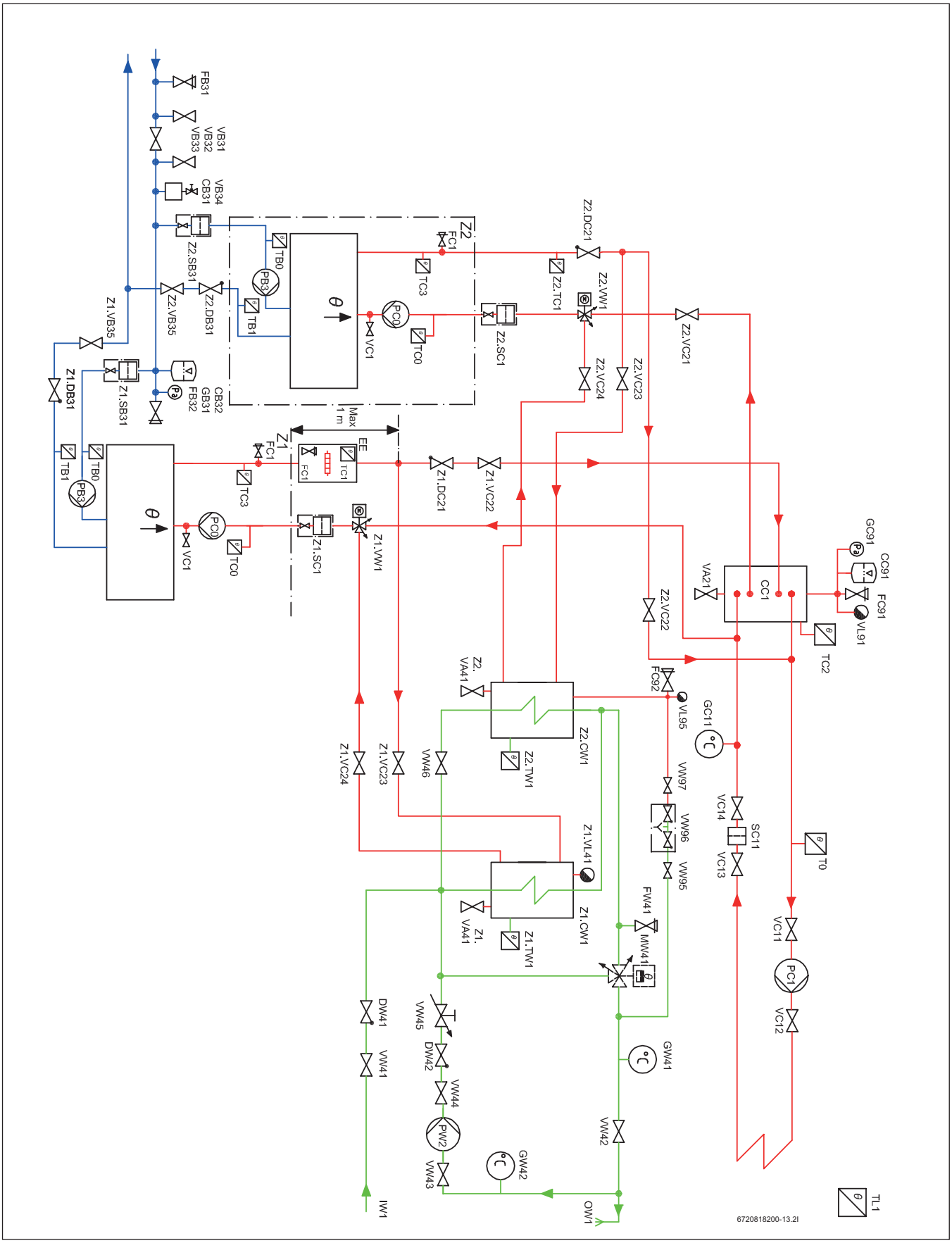
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	10	12
1x WPS28.2 HT[3)]	14	16
1x WPS38.2 HT[3)]	8[4)]	22
1x WPS48.2 HT[3)]	10[4)]	12[4)]

Tabela nr 16 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

20 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 17

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu.

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej

wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.
Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym.
Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów.
W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

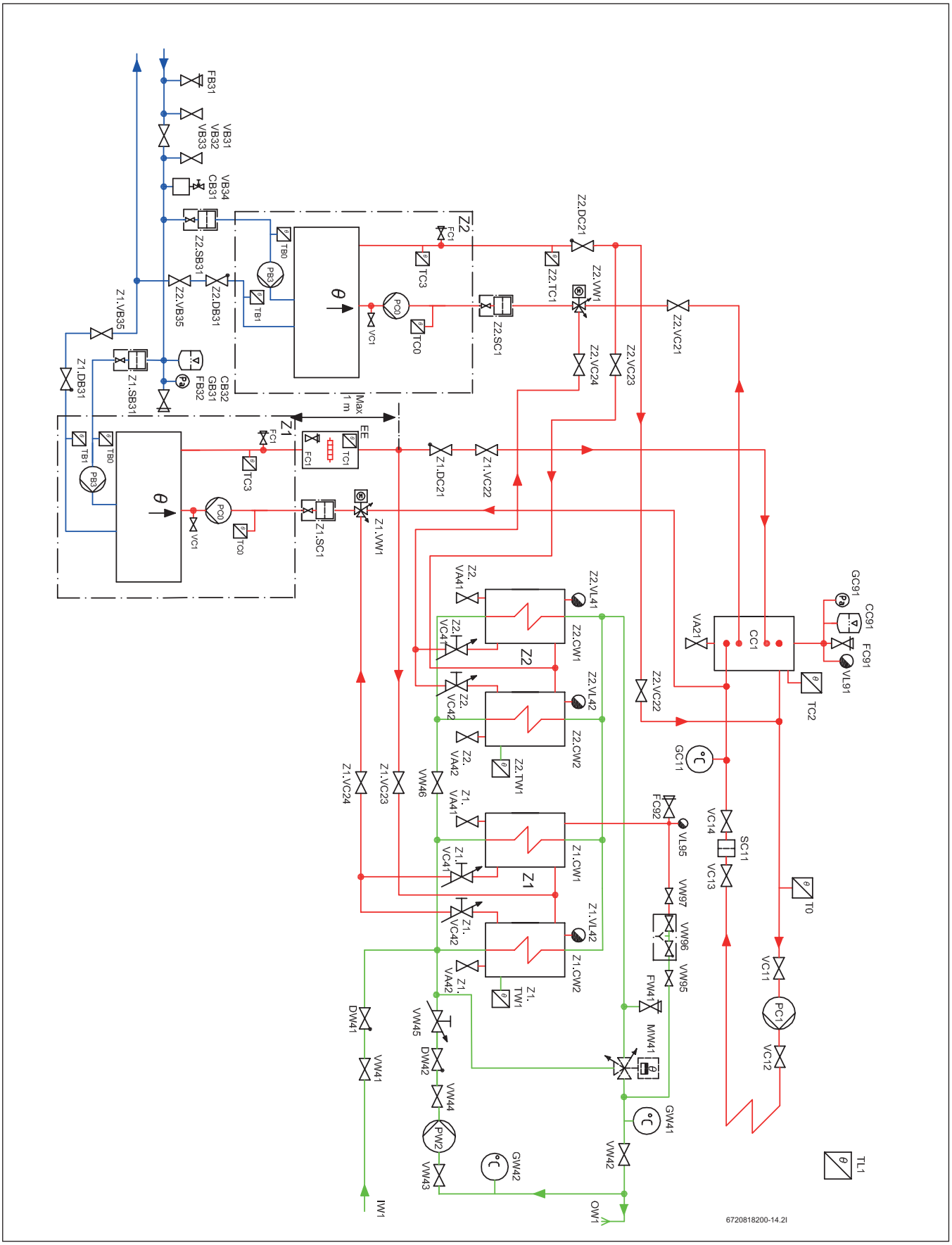
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	30	40
2x WPS28.2 HT[3)]	40	50
2x WPS38.2 HT[3)]	24[4)]	65
2x WPS48.2 HT[3)]	30[4)]	40[4)]

Tabela nr 17 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

21 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą



Rys. 18

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, lub za pomocą trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła.

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Pompa ciepła normalnie pompuje ciecz do zbiornika świeżej wody wykorzystując oba kompresory, aż do zakończenia cyklu pompowania, gdy kompresor o najdłuższym czasie eksploatacji zostaje zatrzymany. Prędkość PC0 jest regulowana w trakcie pompowania w celu zapewnienia wysokiej temperatury w momencie rozpoczęcia pompowania, oraz wysokiej wartości przepływu w końcowej fazie cyklu pompowania, co zapewnia że zbiornik buforowy zostanie podgrzany aż do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K, w zależności od wymogów prawnych.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

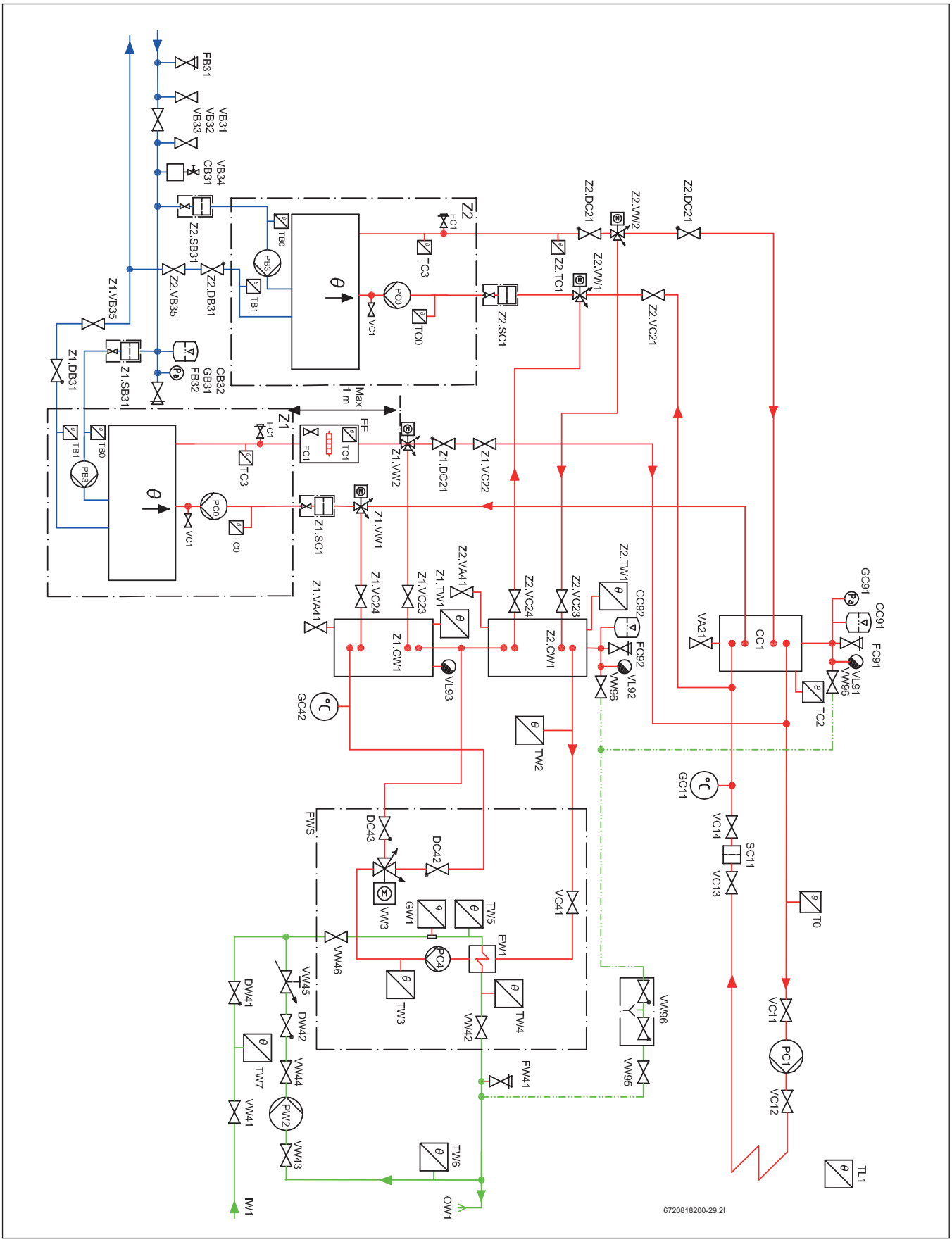
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	45	65
2x WPS28.2 HT[3)]	55	70
2x WPS38.2 HT[3)]	70	85
2x WPS48.2 HT[3)]	85	100

Tabela nr 18 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

22 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 19

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza.

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiorników buforowych, które z kolei ogrzewane są przez pompy ciepła lub kocioł.
Bieg powrotny ze stacji świeżej wody jest przesyłany albo z powrotem do bufora wtórnego nagrzewania Z2.CW1, lub do bufora nagrzewania wstępnego Z1.CW1, zależnie od temperatury biegu powrotnego.
Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)
Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6 powinna wynosić około 5K, w zależności od obowiązujących przepisów prawnych.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 22 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	35	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	45	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	55	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	65	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	90	-

Tabela nr 19 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 28 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	45	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	55	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	65	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	90	-
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	100

Tabela nr 20 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 38 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	60	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115

Tabela nr 21 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

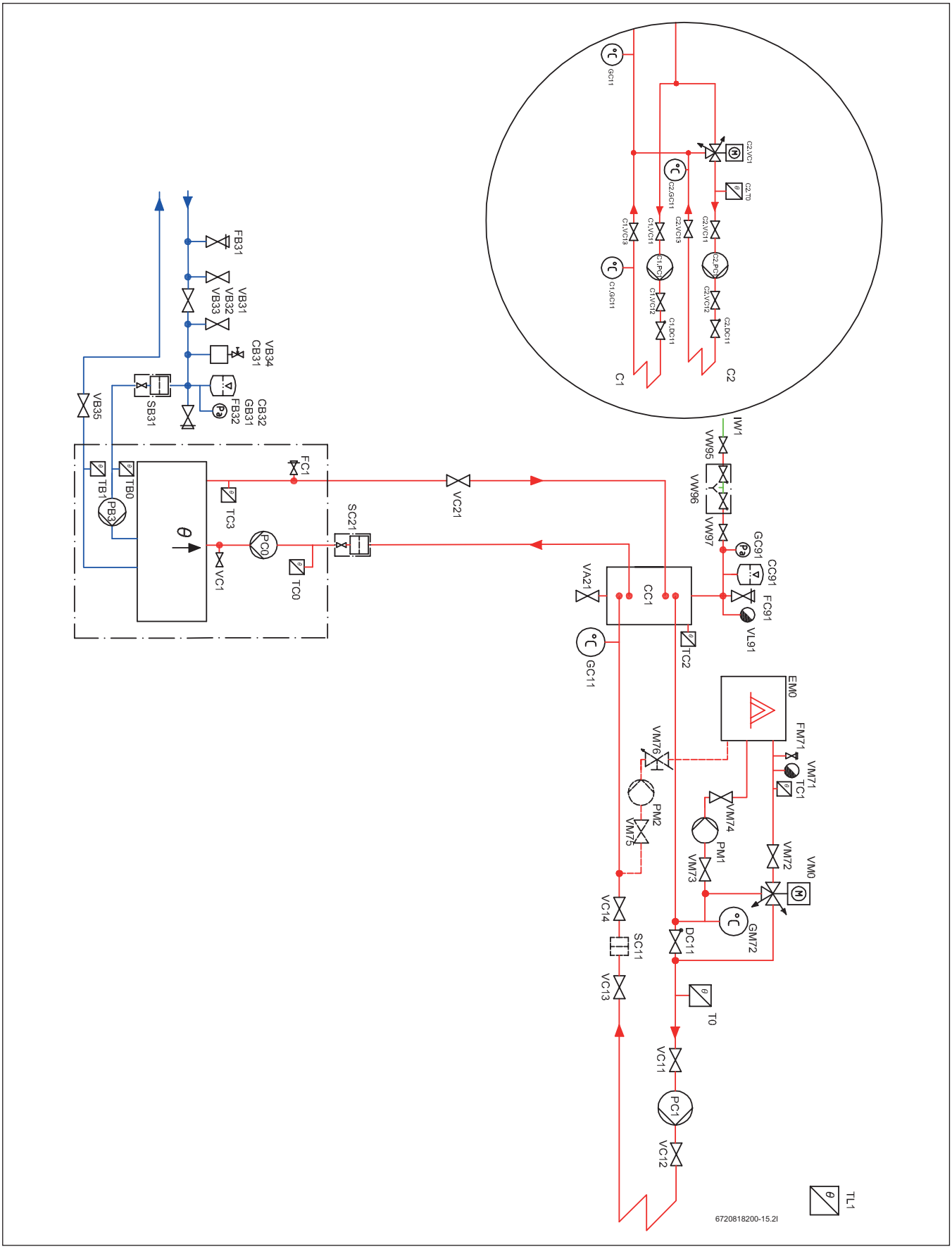
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 48 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	-	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	130

Tabela nr 22 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

23 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 20

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

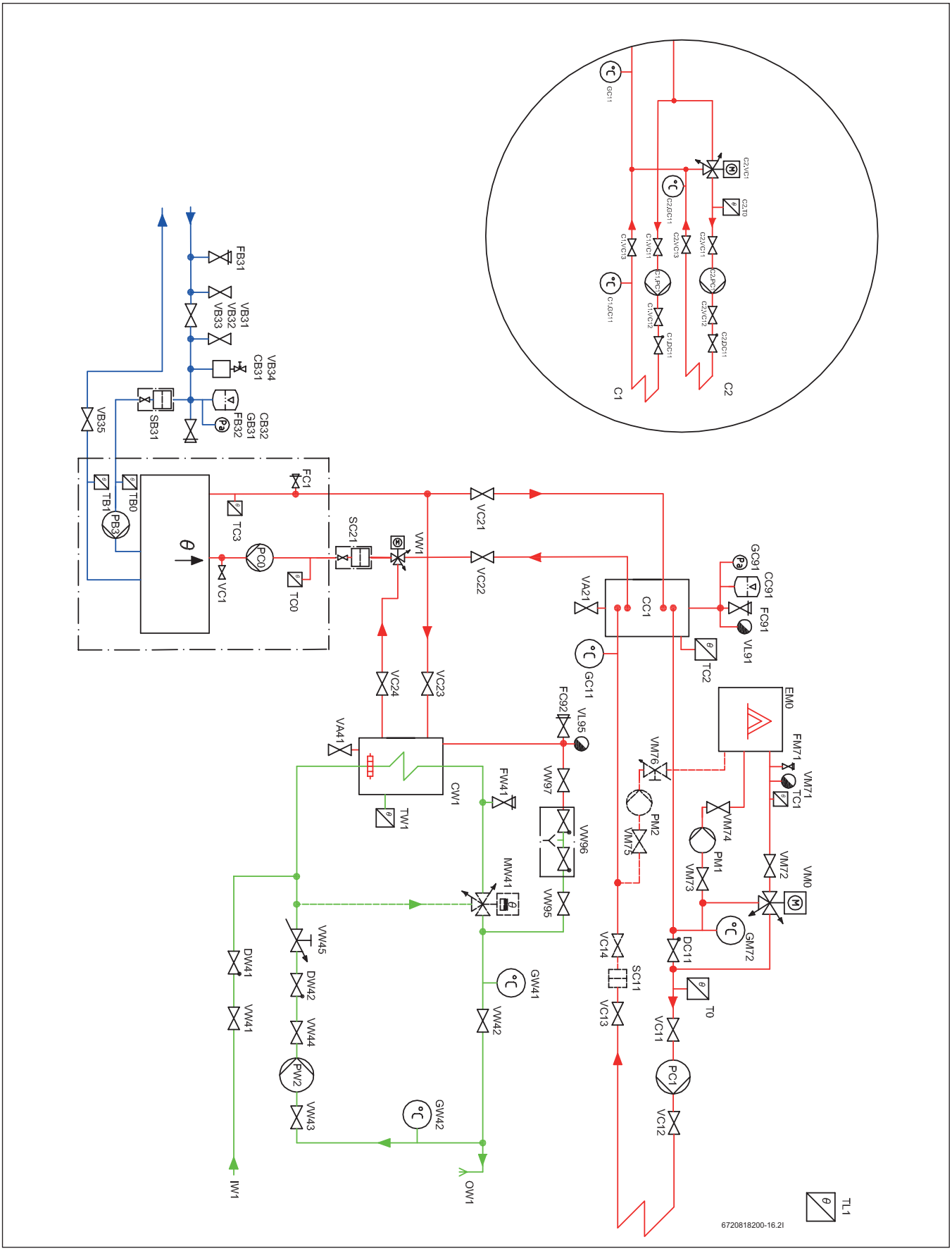
Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

24 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 21

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów.
W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

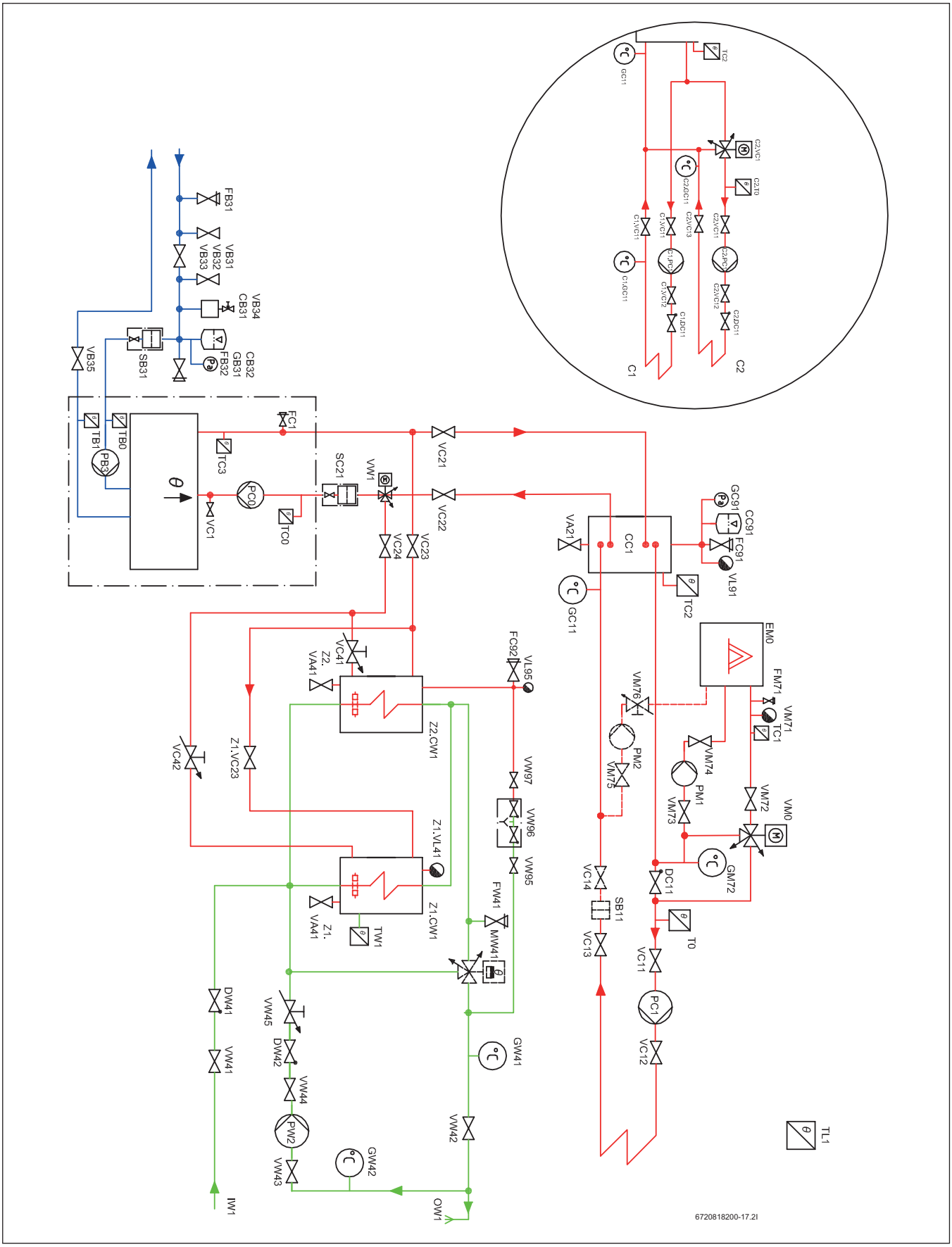
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	10	12
1x WPS28.2 HT[3)]	14	16
1x WPS38.2 HT[3)]	8[4)]	22
1x WPS48.2 HT[3)]	10[4)]	12[4)]

Tabela nr 23 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

25 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 22

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL95, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego.
Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł lub za pomocą grzałek elektrycznych, zainstalowanych w zbiornikach na świeżą wodę

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K, w zależności od wymogów prawnych.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

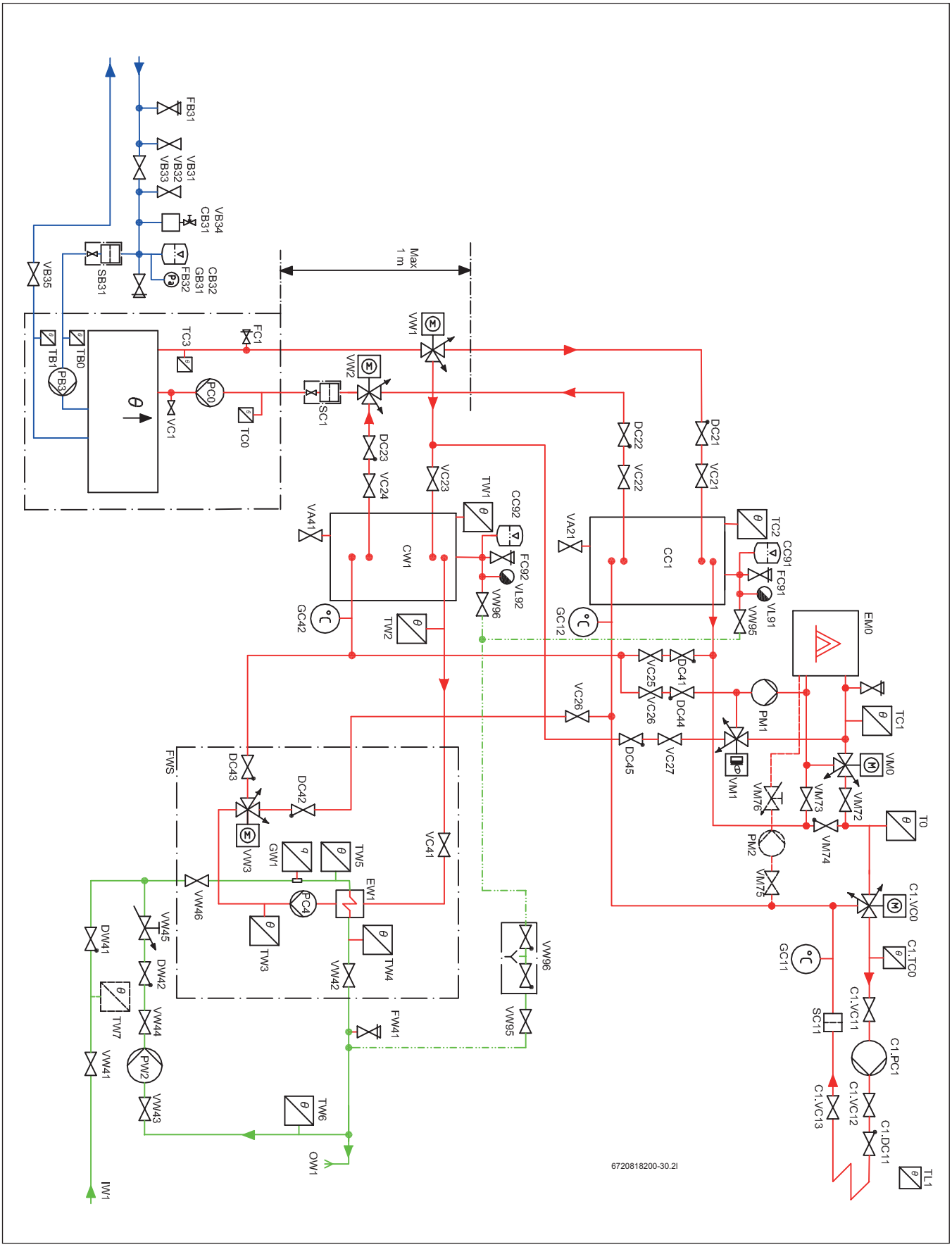
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	16	22
1x WPS28.2 HT[3)]	20	25
1x WPS38.2 HT[3)]	25	35
1x WPS48.2 HT[3)]	35	45

Tabela nr 24 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

26 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 23

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C1.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Pojedynczy układ grzewczy.

Sposób działania

Układ ogrzewania sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny i zawór mieszający. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C1. Regulacja wartości temperatury przepływu C1.T0 dokonywana jest za pomocą C1.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C1.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego.
Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiornika buforowego, który z kolei ogrzewany jest przez pompę ciepła lub kocioł.
Obieg wtórny ze stacji świeżej wody kierowany jest albo do wyżej wymienionego zbiornika buforowego, albo do zbiornika buforowego ogrzewanego, zależnie od temperatury obiegu wtórnego. W związku z tym zbiornik buforowy ogrzewany musi być zawsze ogrzany do temperatury około 40°C, również w lecie. W związku z powyższym wszystkie układy ogrzewania muszą być mieszane.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6 powinna wynosić około 5K, w zależności od obowiązujących przepisów prawnych.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 22 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	18	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	25	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	35	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	45	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	55	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	65	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	75	-

Tabela nr 25 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 28 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	22	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	30	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	40	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	50	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	60	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	70	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	75	-

Tabela nr 26 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 38 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	30	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	40	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	50	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	60	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	65	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	75	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	85	-

Tabela nr 27 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

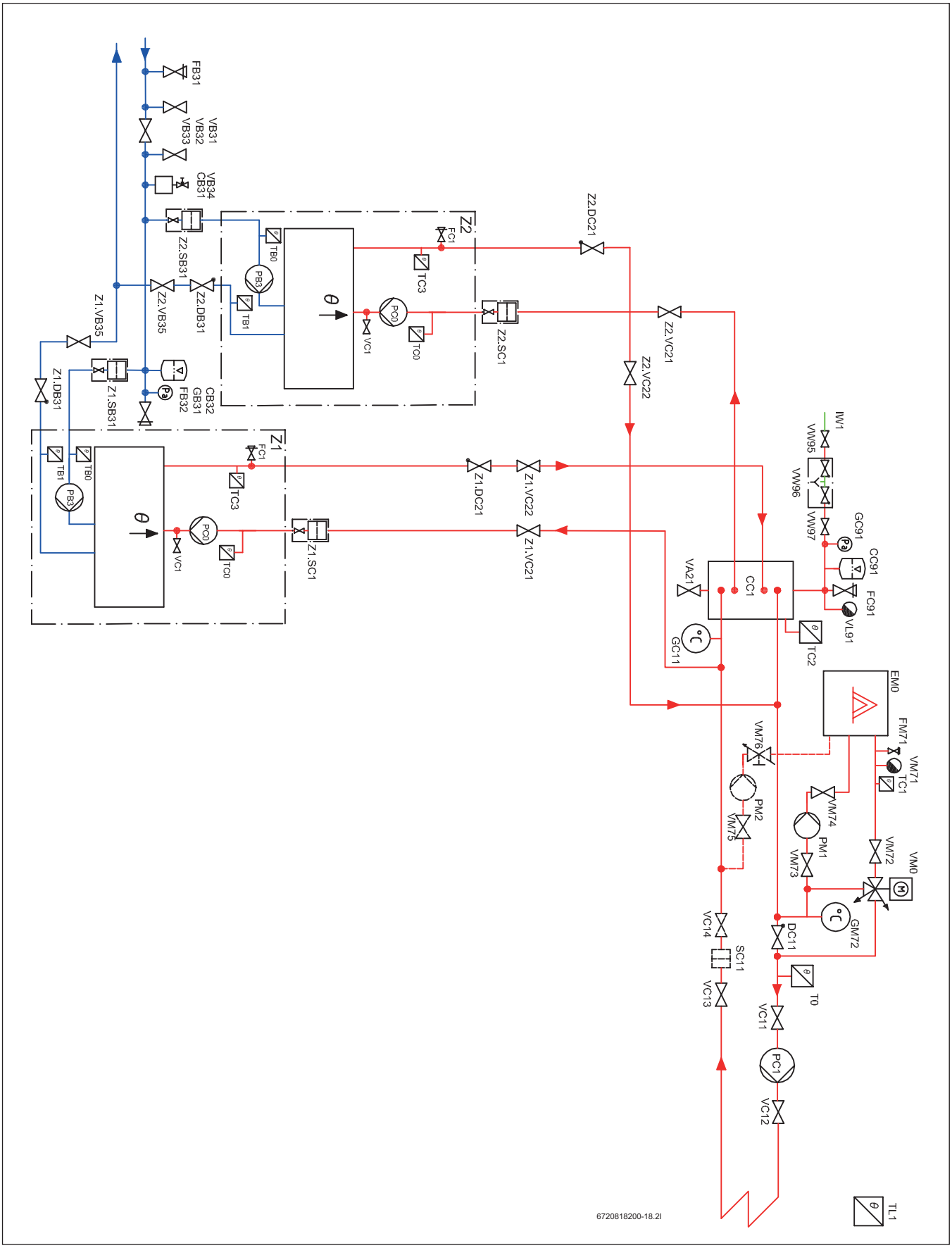
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 1x 48 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	40	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	55	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	65	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	75	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	90	-

Tabela nr 28 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

27 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 24

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.
Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej) CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

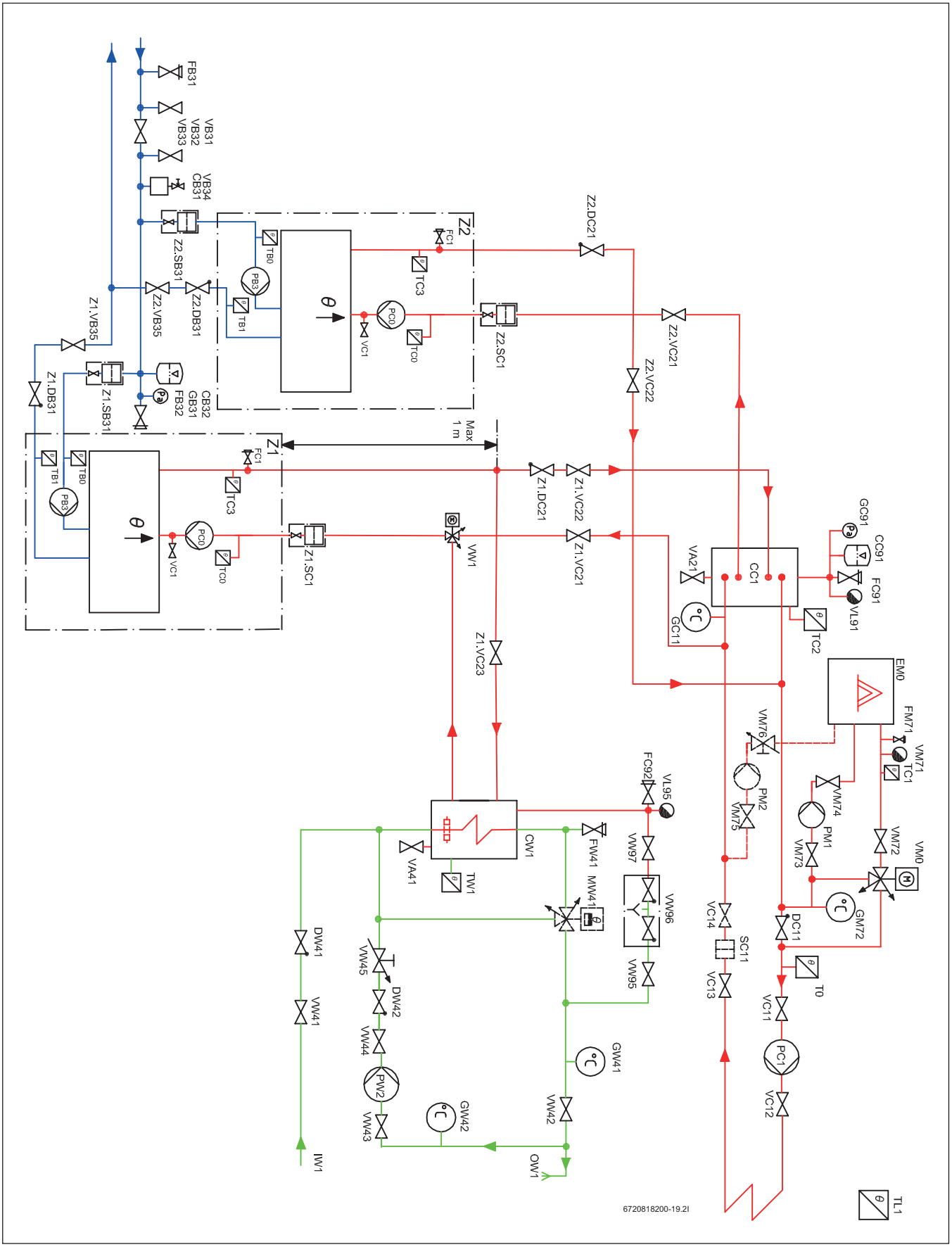
Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

28 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 25

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła.
*Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

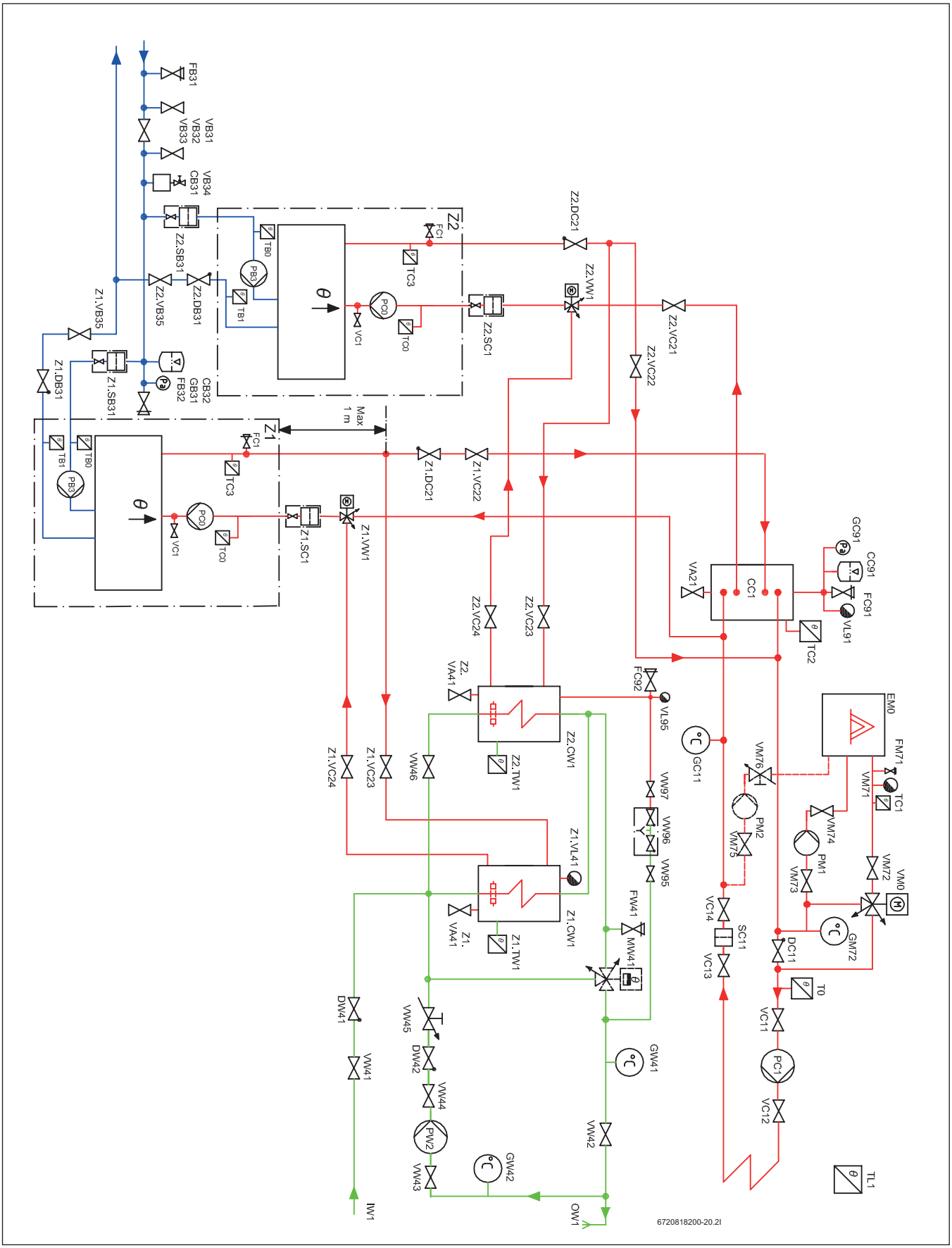
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	10	12
1x WPS28.2 HT[3)]	14	16
1x WPS38.2 HT[3)]	8[4)]	22
1x WPS48.2 HT[3)]	10[4)]	12[4)]

Tabela nr 29 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

29 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 26

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa).

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

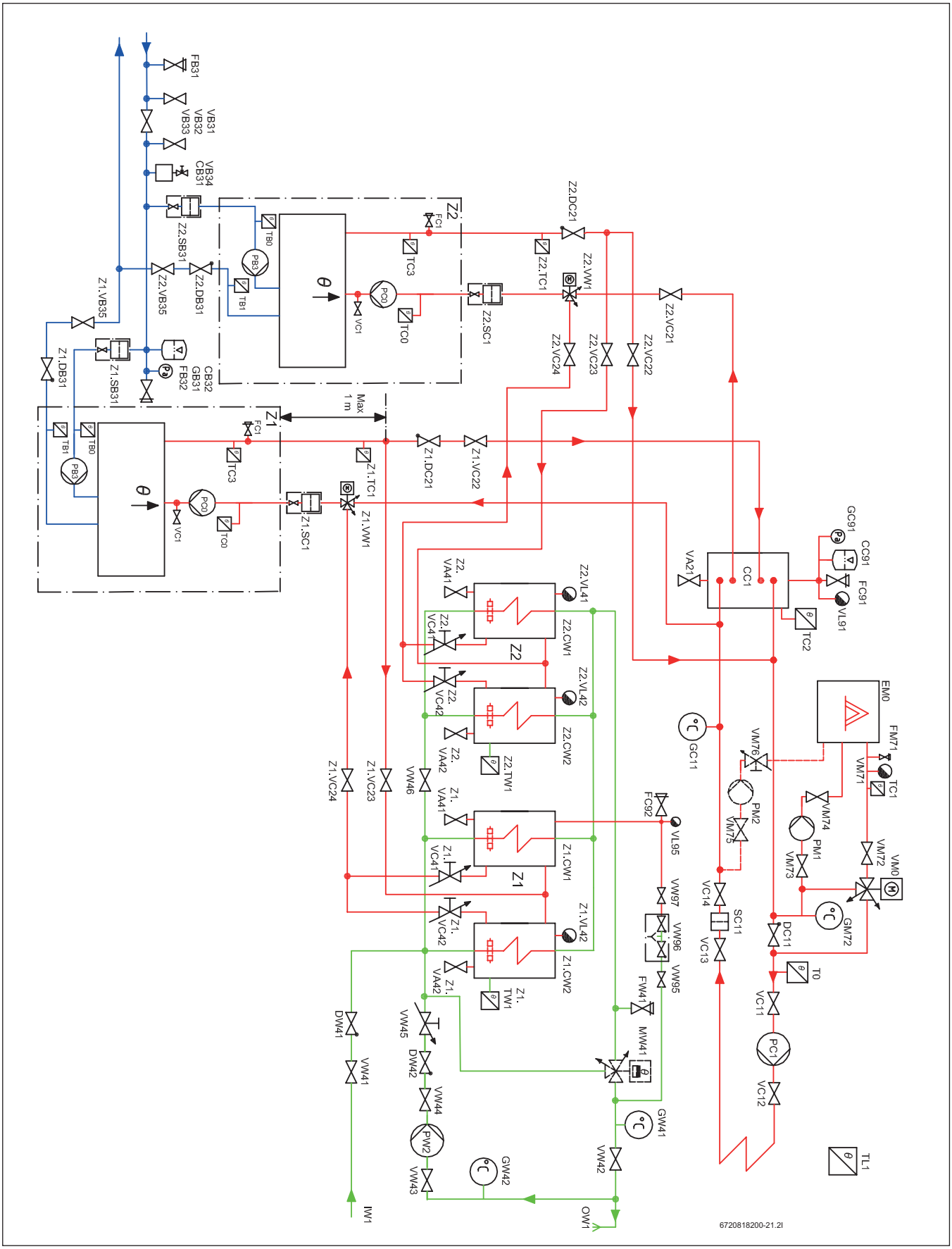
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	30	40
2x WPS28.2 HT[3)]	40	50
2x WPS38.2 HT[3)]	24[4)]	65
2x WPS48.2 HT[3)]	30[4)]	40[4)]

Tabela nr 30 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

30 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą



Rys. 27

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL95, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza.

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik wody świeżej jest podgrzewany przez pompę ciepła lub przez zintegrowaną grzałkę elektryczną (funkcja wspomagająca).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

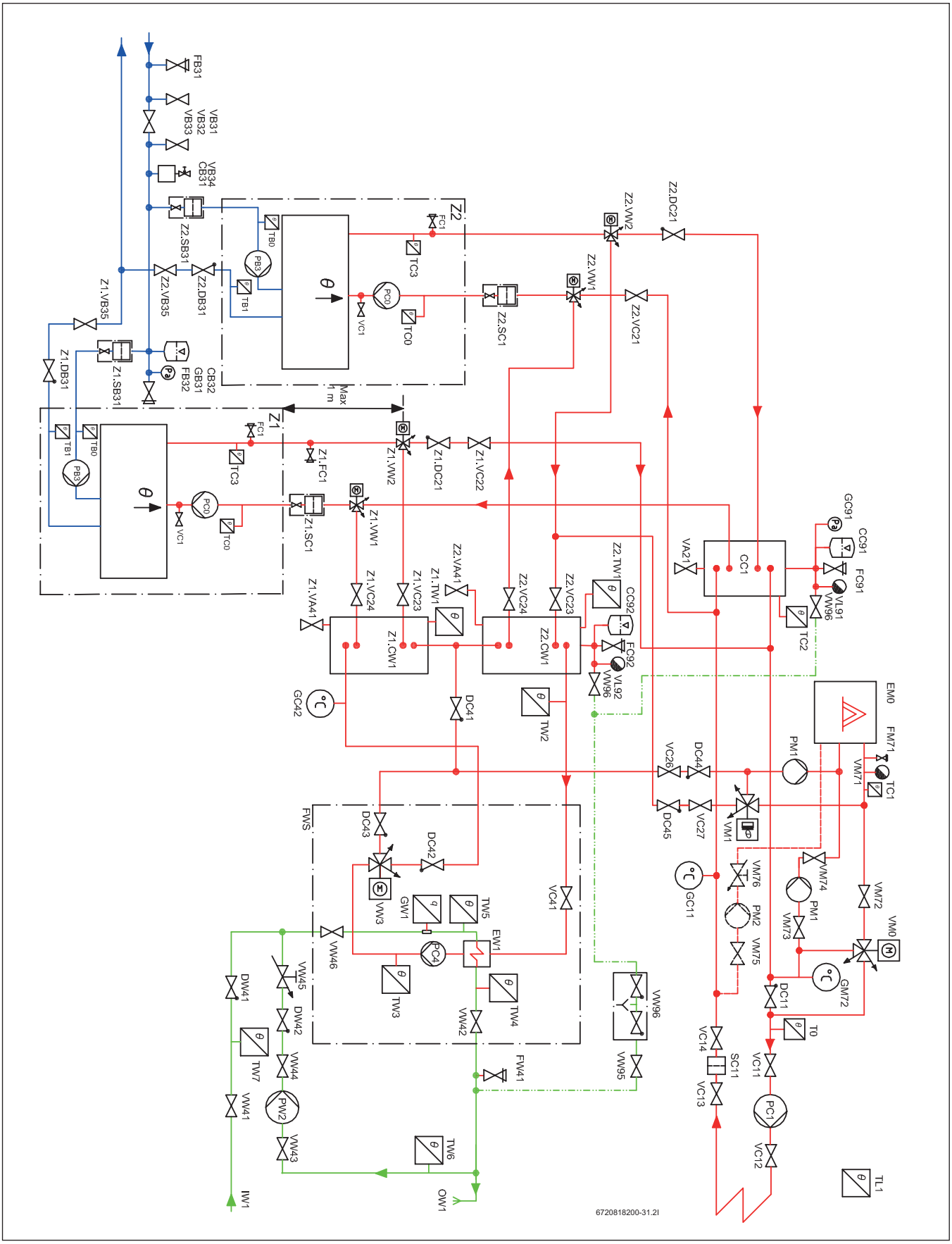
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	45	65
2x WPS28.2 HT[3)]	55	70
2x WPS38.2 HT[3)]	70	85
2x WPS48.2 HT[3)]	85	100

Tabela nr 31 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

31 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 28

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL92, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza.

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0

a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiorników buforowych, które z kolei ogrzewane są przez pompy ciepła lub kocioł.
Bieg powrotny ze stacji świeżej wody jest przesyłany albo z powrotem do bufora wtórnego nagrzewania Z2.CW1, lub do bufora nagrzewania wstępnego Z1.CW1, zależnie od temperatury biegu powrotnego.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do Z2.CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ponownego ogrzewania Z1.CW1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 22 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	35	35
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	45	45
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	55	55
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	65	65
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	70	70
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	80	80
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	90	90

Tabela nr 32 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 28 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	45	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	55	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	65	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	90	-
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	100

Tabela nr 33 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 38 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	60	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115

Tabela nr 34 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

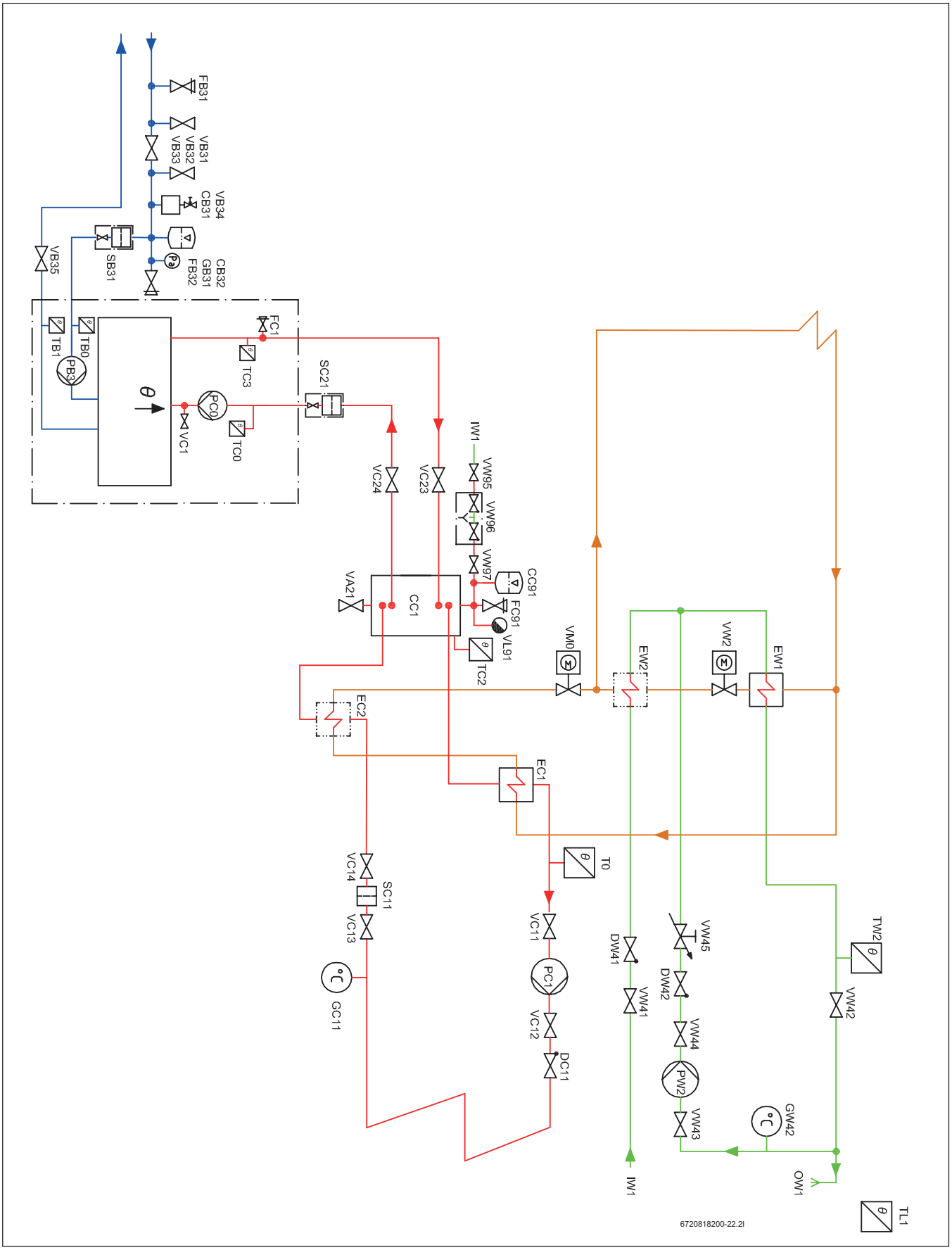
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 48 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	-	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	130

Tabela nr 35 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

32 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 29

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością

aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

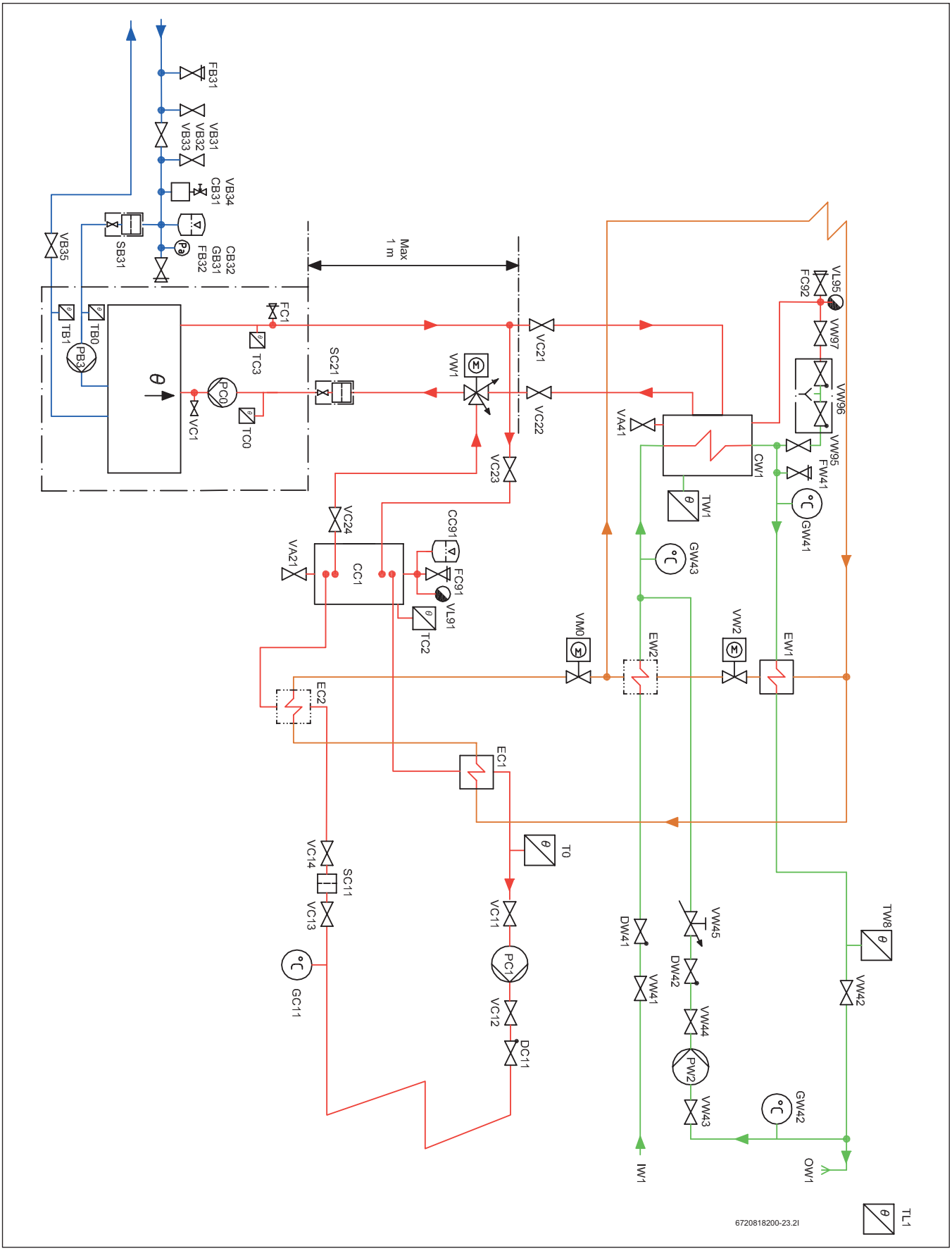
Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

33 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 30

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia,

dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	10	12
1x WPS28.2 HT[3)]	14	16
1x WPS38.2 HT[3)]	8[4)]	22
1x WPS48.2 HT[3)]	10[4)]	12[4)]

Tabela nr 36 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

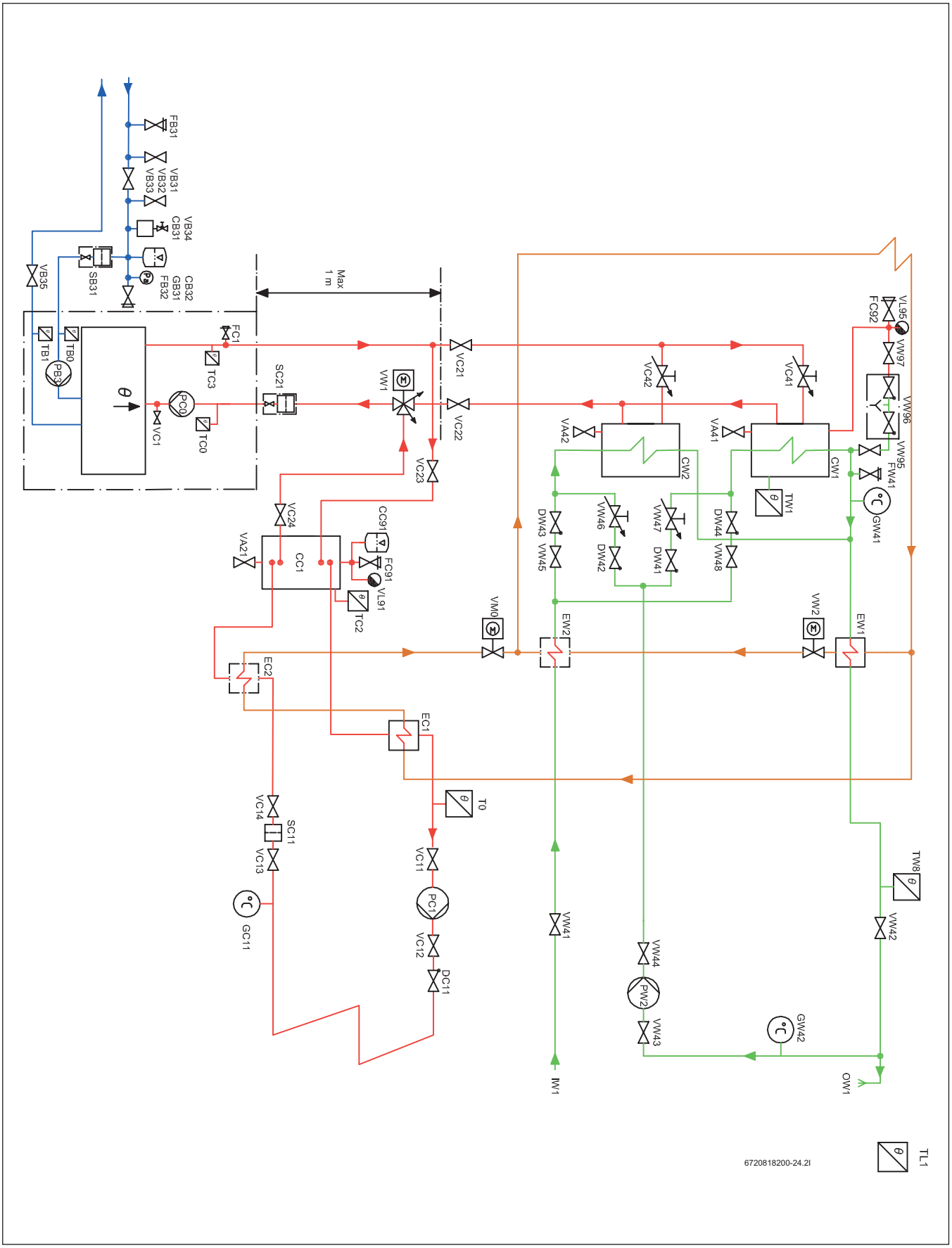
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	20	25
1x WPS28.2 HT[3)]	20	25
1x WPS38.2 HT[3)]	20[4)]	25
1x WPS48.2 HT[3)]	20[4)]	25[4)]

Tabela nr 37 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

34 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 31

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL95, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza.

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia,

dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW8 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik wody świeżej ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła.

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW2 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	16	22
1x WPS28.2 HT[3)]	20	25
1x WPS38.2 HT[3)]	25	35
1x WPS48.2 HT[3)]	35	45

Tabela nr 38 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

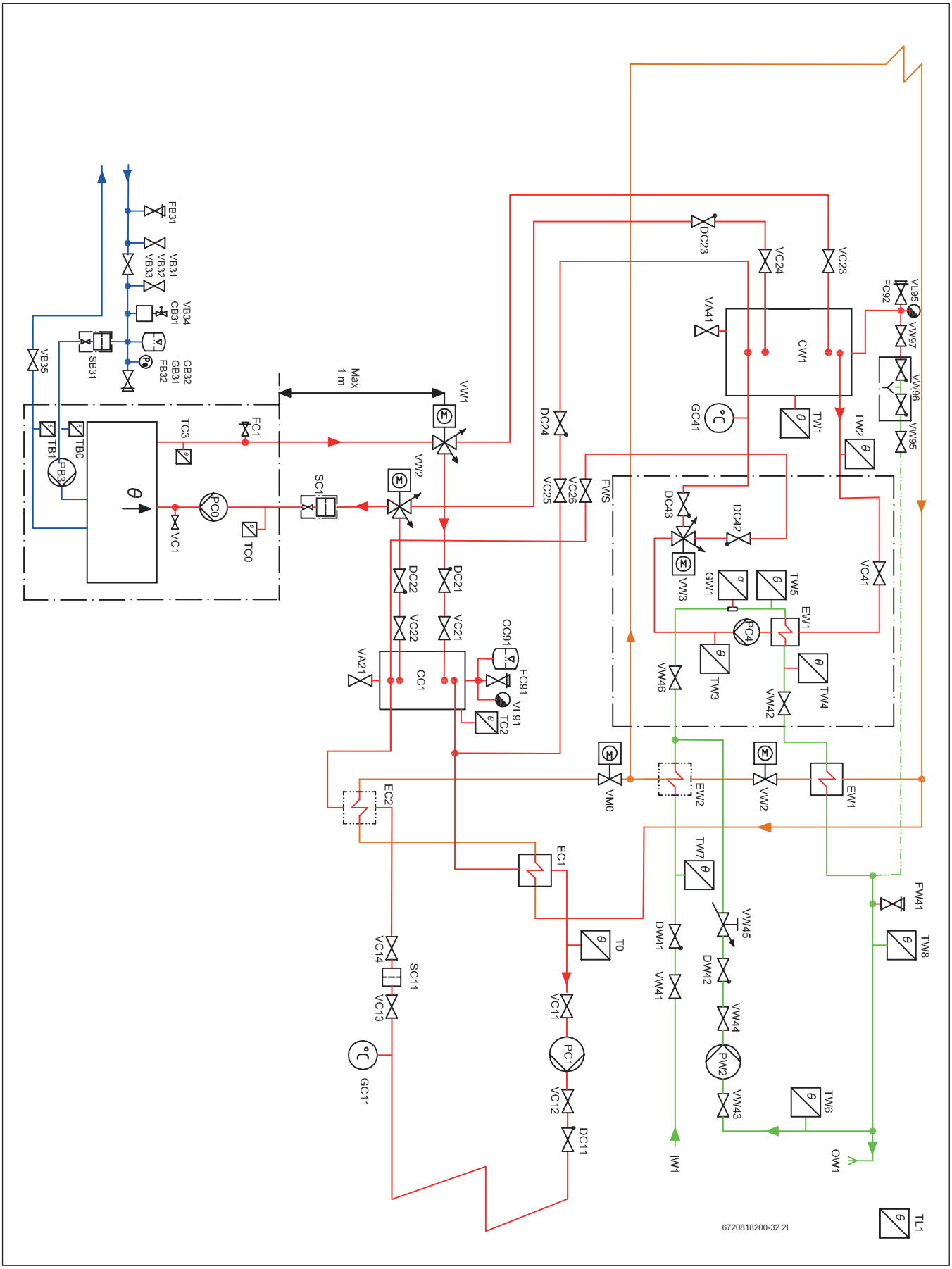
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS22.2 HT[3)]	50	65
1x WPS28.2 HT[3)]	50	65
1x WPS38.2 HT[3)]	50	65
1x WPS48.2 HT[3)]	50	65

Tabela nr 39 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

35 Jedna pompa ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 32

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością

aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiornika buforowego, który z kolei ogrzewany jest przez pompę ciepła lub miejską sieć ciepłowniczą.
Obieg wtórny ze stacji świeżej wody kierowany jest albo do wyżej wymienionego zbiornika buforowego, albo do zbiornika buforowego ogrzewanego, zależnie od temperatury obiegu wtórnego. W związku z tym zbiornik buforowy ogrzewany musi być zawsze ogrzany do temperatury około 40°C, również w lecie. W związku z powyższym wszystkie układy ogrzewania muszą być mieszane.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 22 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	18	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	25	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	35	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	45	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	55	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	65	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	75	-

Tabela nr 40 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 28 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	22	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	30	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	40	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	50	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	60	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	70	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	75	-

Tabela nr 41 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 38 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	30	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	40	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	50	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	60	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	65	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	75	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	85	-

Tabela nr 42 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 48 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

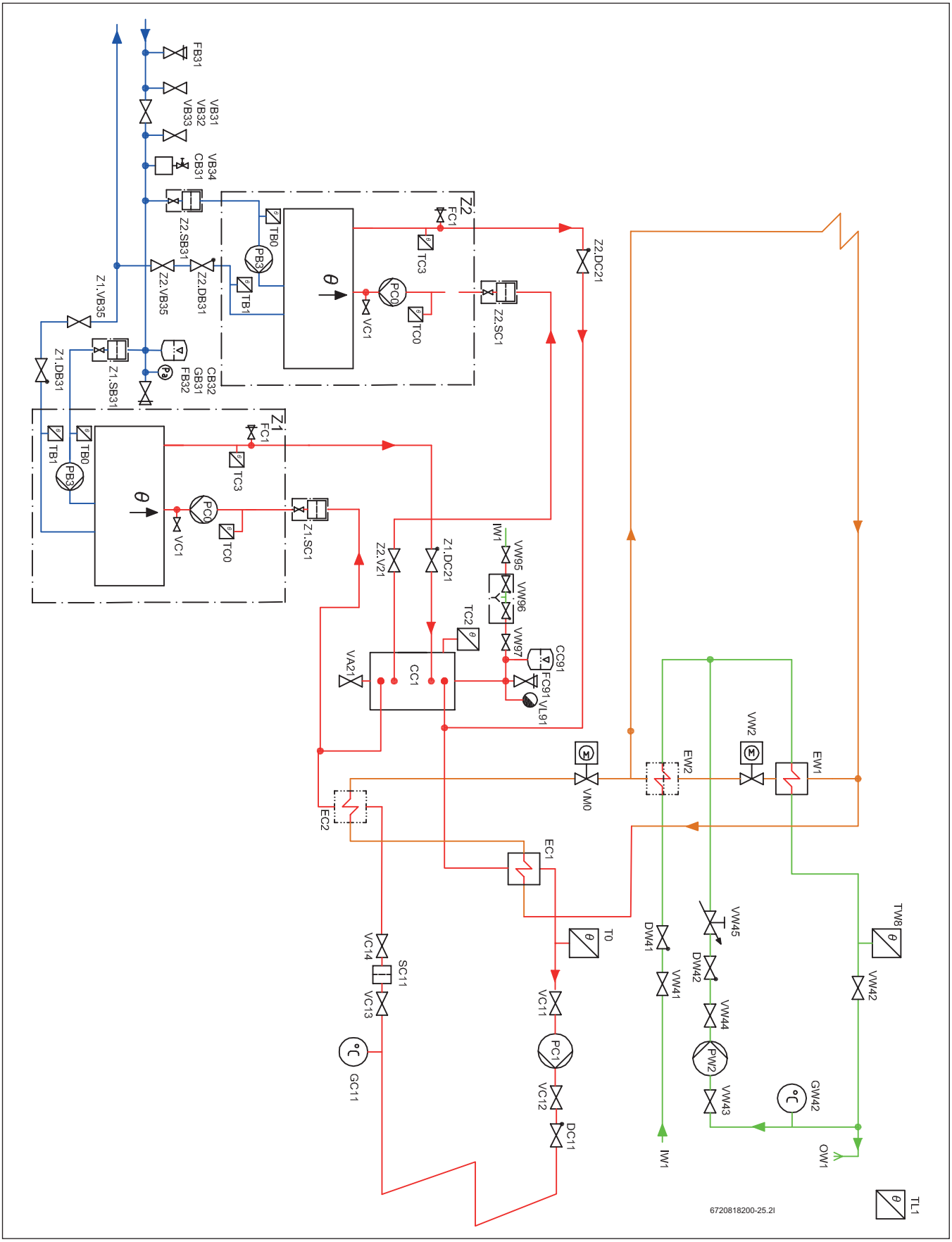
	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	40	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	55	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	65	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	75	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	90	-

Tabela nr 43 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)

2) Liczba zbiorników

36 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 33

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez

pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

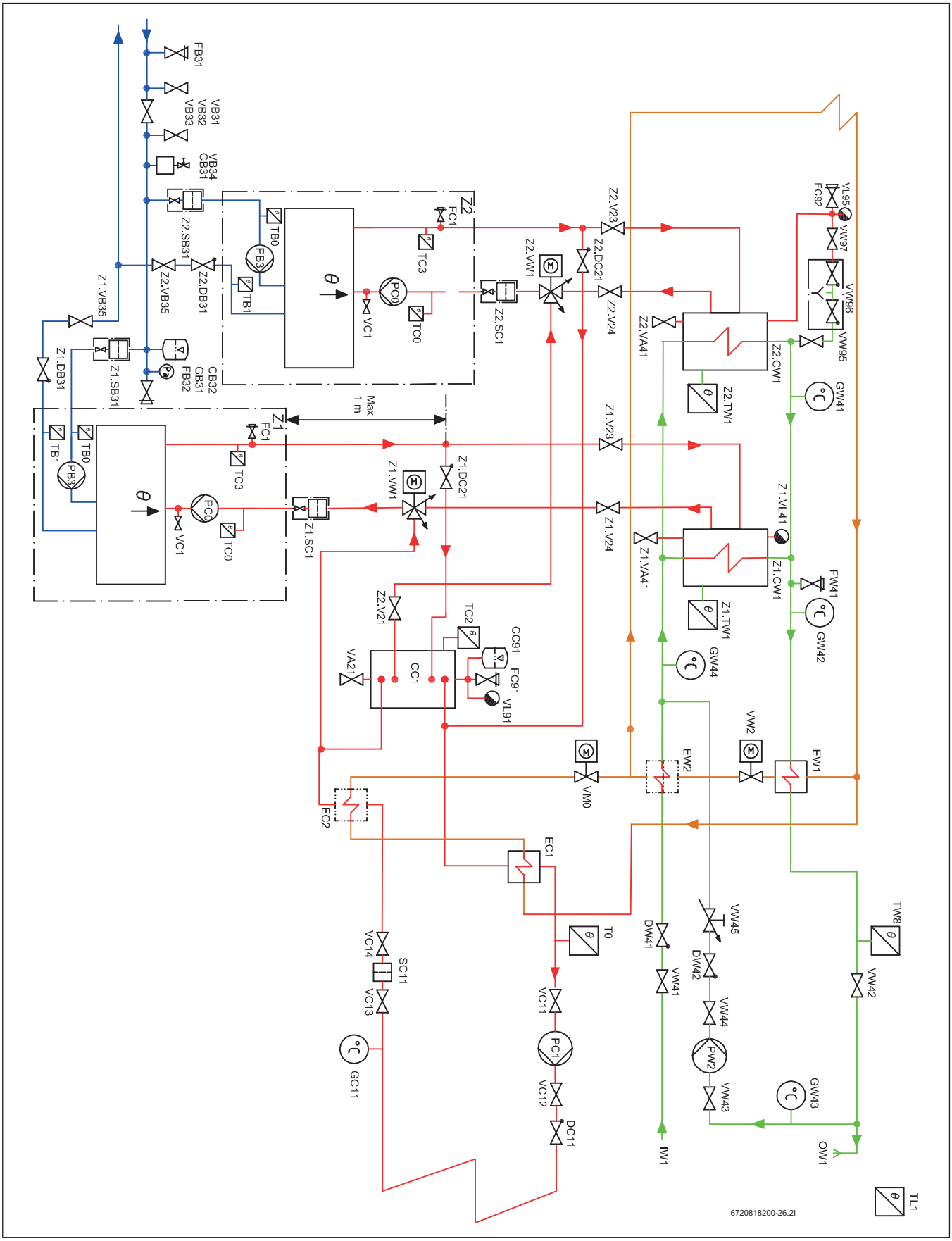
Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

37 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 34

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego.
Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez

pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	30	40
2x WPS28.2 HT[3)]	40	50
2x WPS38.2 HT[3)]	24[4)]	65
2x WPS48.2 HT[3)]	30[4)]	40[4)]

Tabela nr 44 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

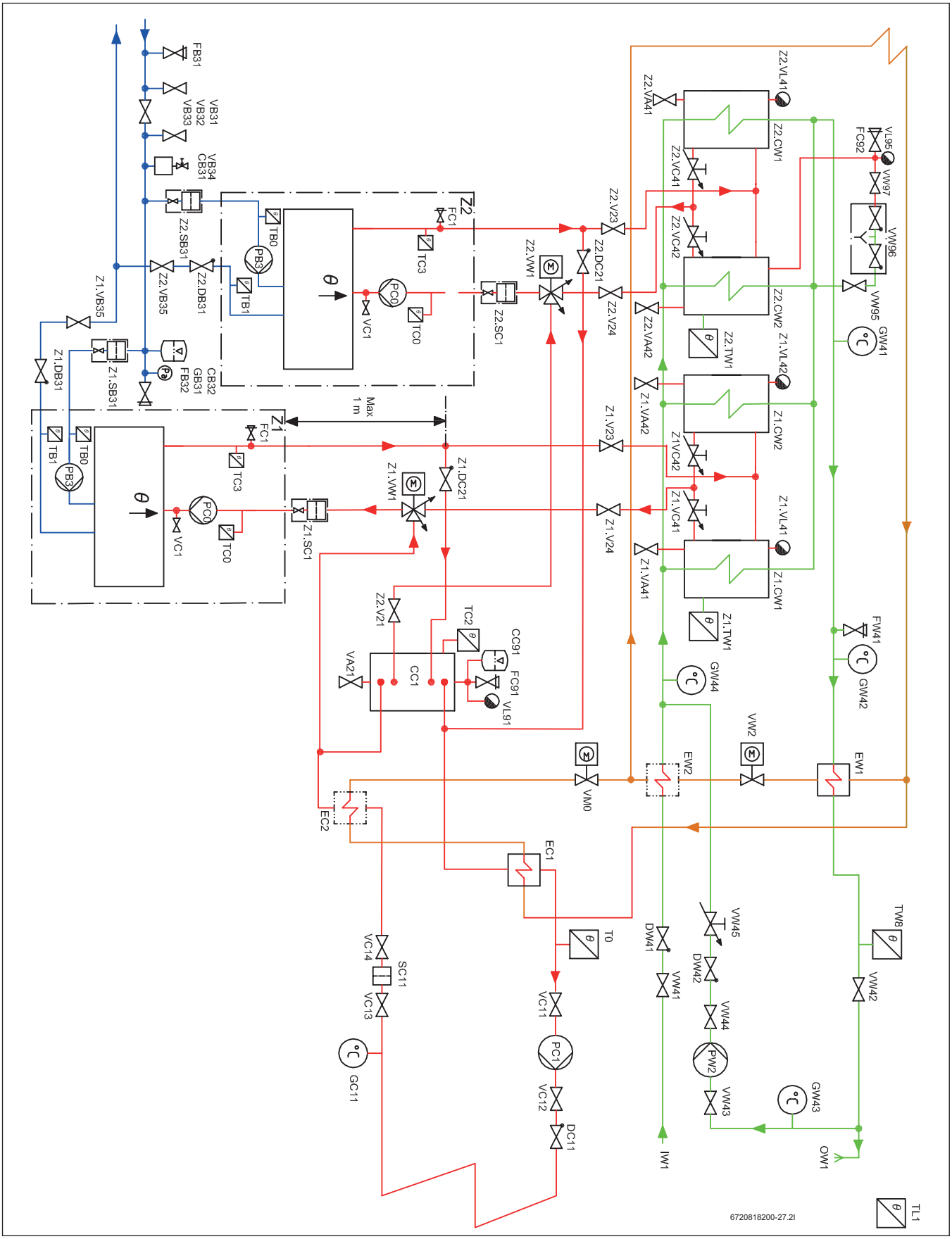
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	50	65
2x WPS28.2 HT[3)]	50	65
2x WPS38.2 HT[3)]	50[4)]	65
2x WPS48.2 HT[3)]	50[4)]	65[4)]

Tabela nr 45 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

38 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą



Rys. 35

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego.
Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB34 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez

pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik wody świeżej ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła.

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	45	65
2x WPS28.2 HT[3)]	55	70
2x WPS38.2 HT[3)]	70	85
2x WPS48.2 HT[3)]	85	100

Tabela nr 46 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

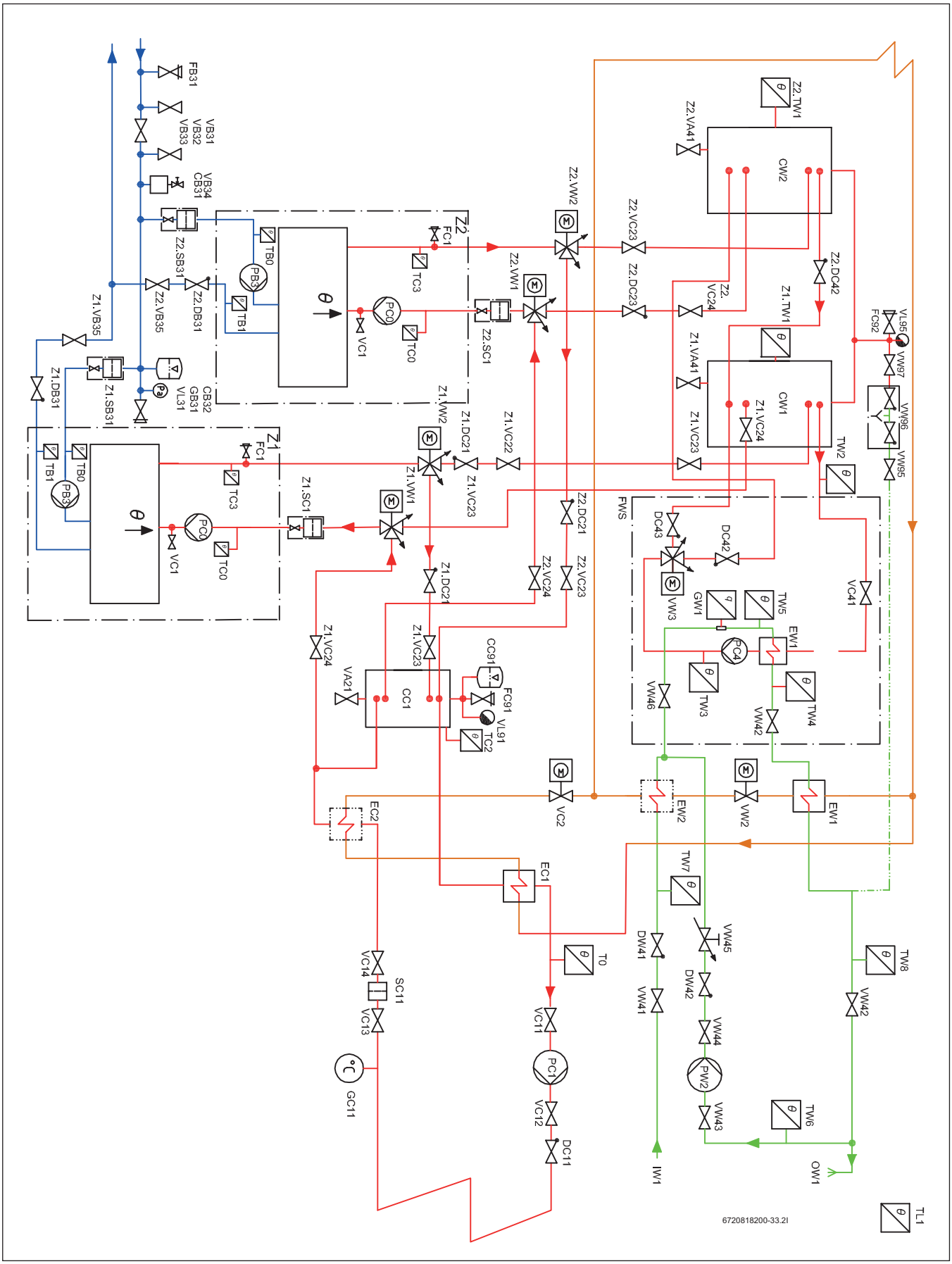
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS22.2 HT[3)]	115	140
2x WPS28.2 HT[3)]	115	140
2x WPS38.2 HT[3)]	115	140
2x WPS48.2 HT[3)]	115	140

Tabela nr 47 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

39 Dwie pompy ciepła 22-48 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 36

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 22 - 48 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB34. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza.

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest ze zbiorników buforowych, które z kolei ogrzewane są przez pompę ciepła lub miejską sieć ciepłowniczą. Bieg powrotny ze stacji świeżej wody jest przesyłany albo z powrotem do bufora wtórnego nagrzewania CW1, lub do bufora nagrzewania wstępnego CW2, zależnie od temperatury biegu powrotnego.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do Z2.CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego Z1.CW1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 22 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	35	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	55	-
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	65	-
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	70	-
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	90	-

Tabela nr 48 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 28 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	55	-
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	65	-
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	70	-
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	90	-
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	100

Tabela nr 49 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 38 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	60	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	70	-
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	80	-
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	85	-
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	95	95
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	105
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	115

Tabela nr 50 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 48 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

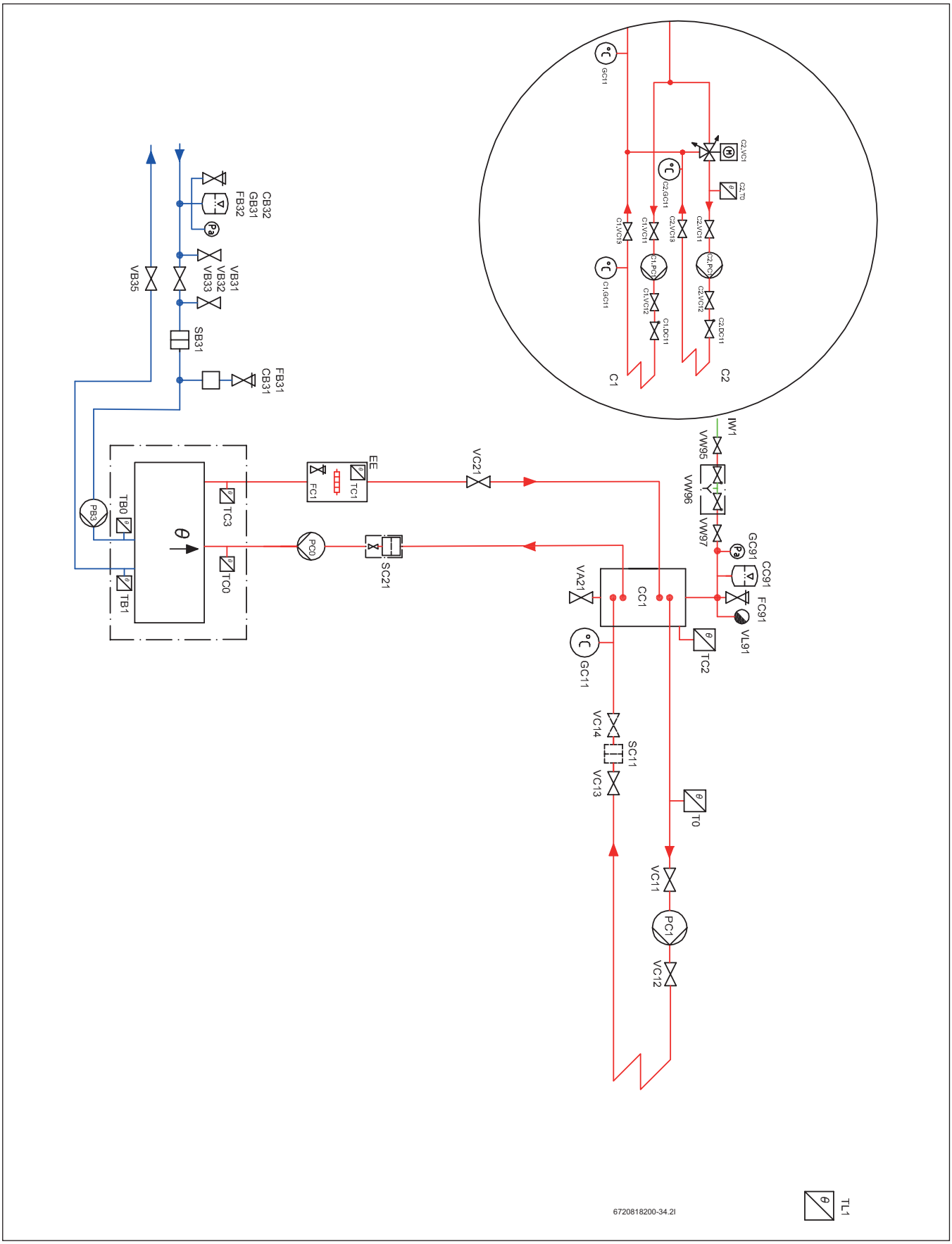
	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	-	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	85	-
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	95	95
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	105
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	115
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	120
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	130

Tabela nr 51 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)

2) Liczba zbiorników

40 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 37

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

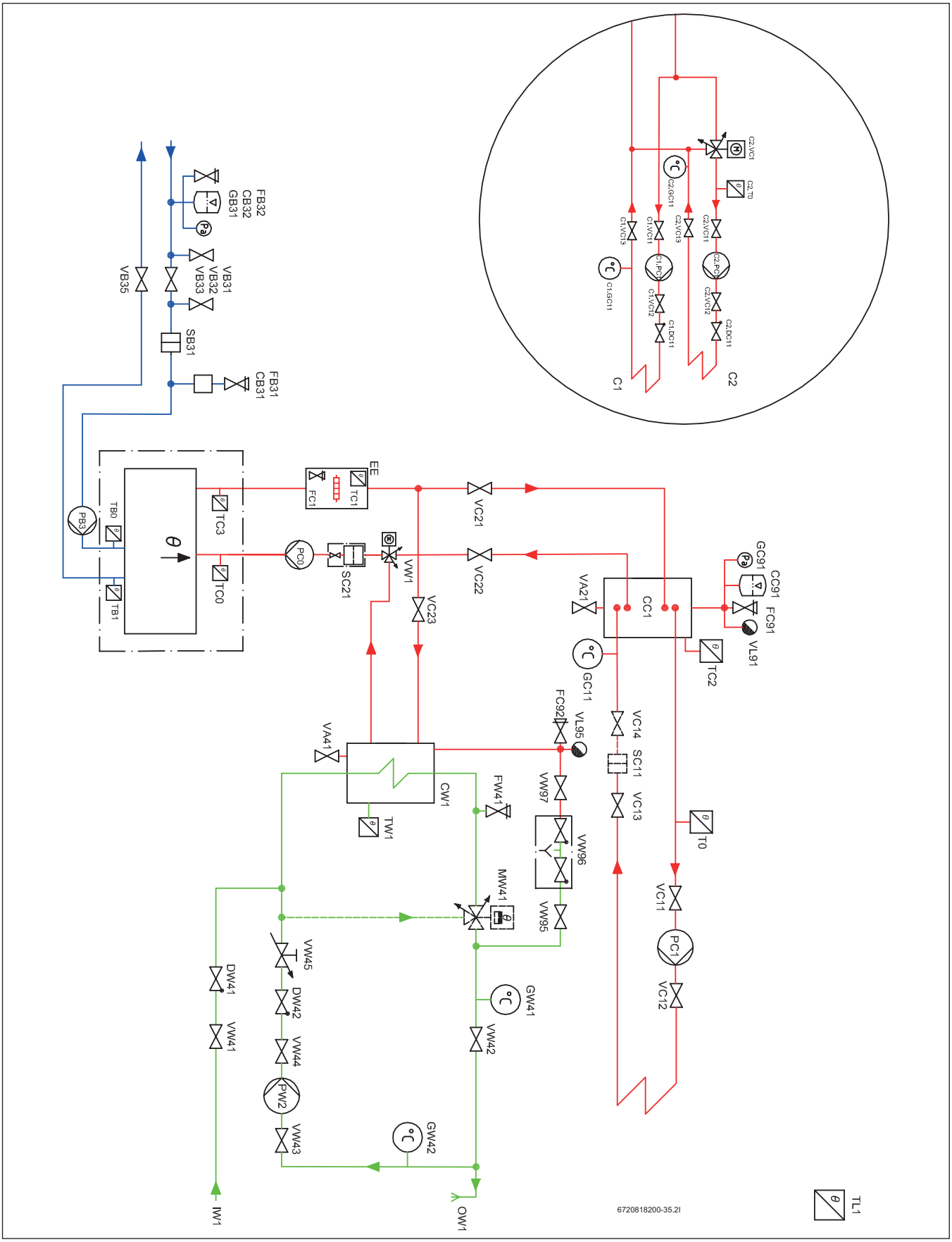
Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

41 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 38

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego

muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

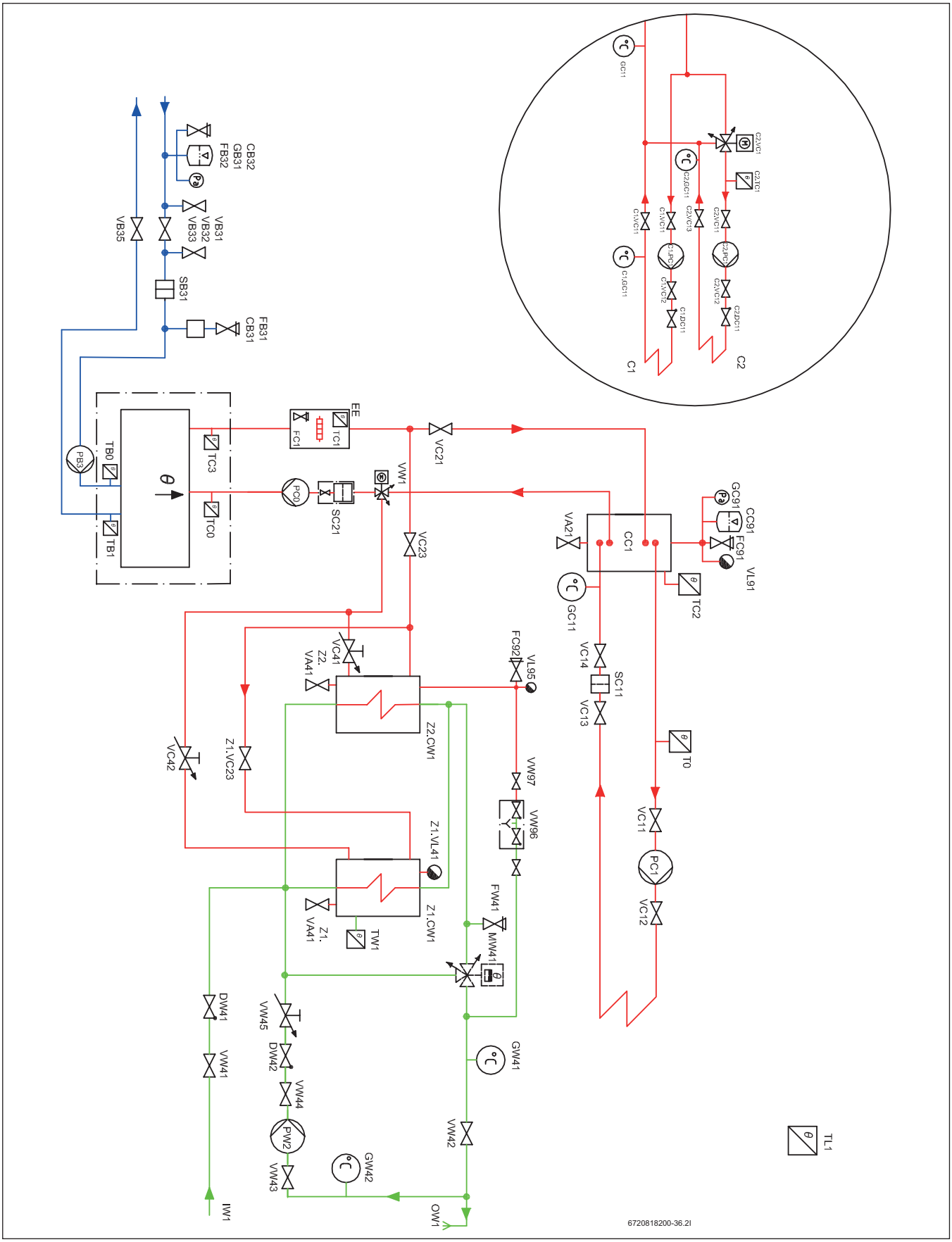
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	12[4)]	14[4)]
1x WPS64.2 HT[3)]	-	18[4)]
1x WPS72.2 HT[3)]	-	20[4)]
1x WPS80.2 HT[3)]	-	22[4)]

Tabela nr 52 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

42 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 39

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

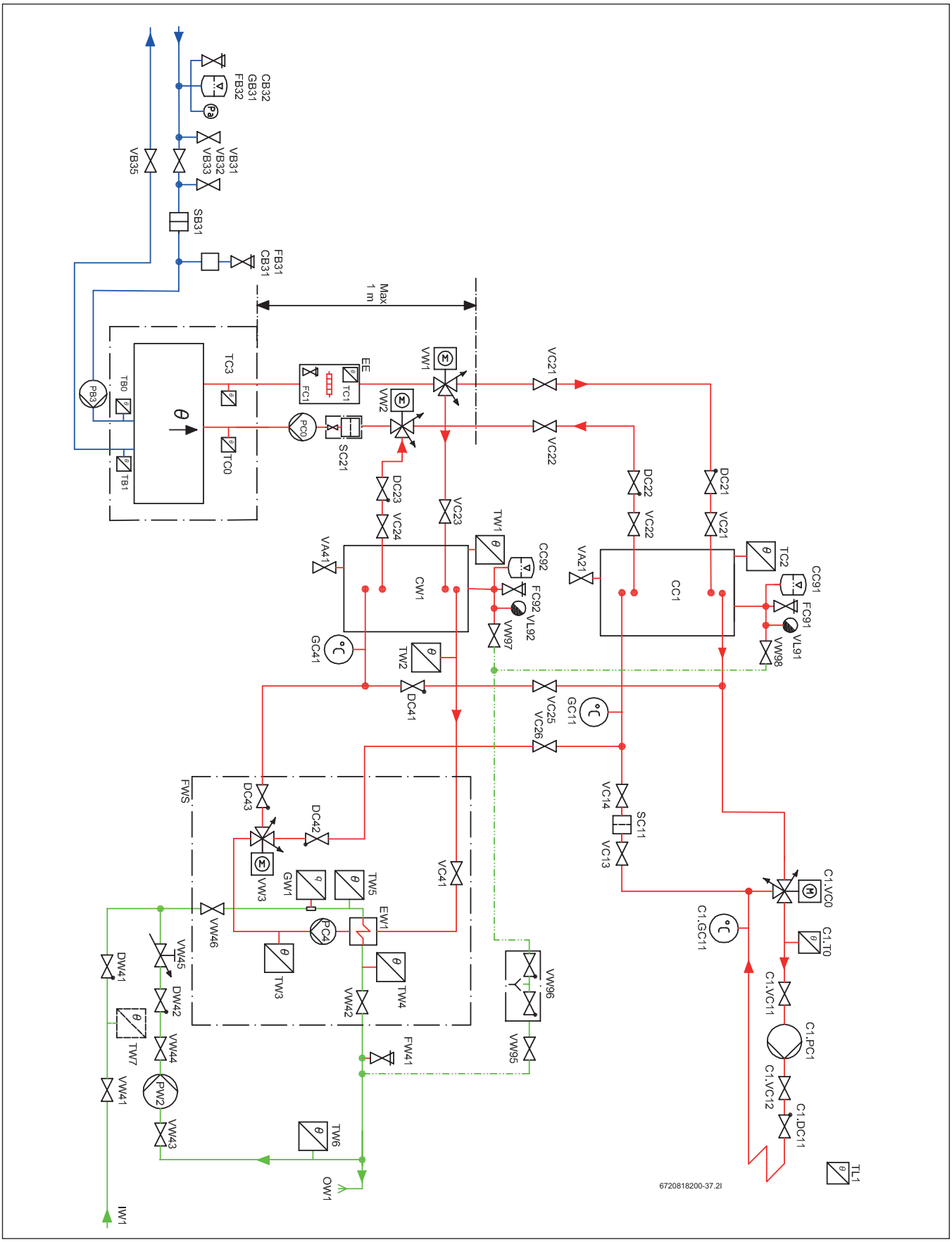
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	40	45
1x WPS64.2 HT[3)]	20[4)]	55
1x WPS72.2 HT[3)]	22[4)]	60
1x WPS80.2 HT[3)]	25[4)]	70

Tabela nr 53 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

43 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 40

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu C1.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Pojedynczy układ grzewczy.

Sposób działania

Układ ogrzewania sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny i zawór mieszający. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C1. Regulacja wartości temperatury przepływu C1.T0 dokonywana jest za pomocą C1.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C1.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora,

ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Trójstopniowy dogrzewacz elektryczny

Opis ogólny

Jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do celów ogrzewania pomieszczeń jak i do produkcji ciepłej wody użytkowej służy dogrzewacz elektryczny, sterowany trójstopniowo, jako urządzenie zintegrowane z pompą ciepła lub zewnętrzne.

Sposób działania

Dodatkowe wewnętrzne elektryczne źródło ciepła wspomaga pompę ciepła gdy ta sama w sobie nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną. Dodatkowe elektryczne źródło ciepła może również zapewniać ciepłą wodę użytkową, oraz jeżeli to konieczne (zbiornik ciepłej wody użytkowej który służy do gromadzenia wody użytkowej) może służyć do regularnej dezynfekcji termicznej ogrzewacza ciepłej wody.

Sterowanie trójstopniowym dogrzewaczem elektrycznym

Włączenie wyższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0-3K. Włączenie niższego stopnia ogrzewania na dodatkowym źródle ciepła odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0. Liczba możliwych stopni ogrzewania dla dodatkowego elektrycznego źródła ciepła może być ustawiona niezależnie dla ogrzewania powietrza oraz dla ogrzewania wody użytkowej.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiornika buforowego, który z kolei ogrzewany jest przez pompę ciepła lub kocioł.
Obieg wtórny ze stacji świeżej wody kierowany jest albo do wyżej wymienionego zbiornika buforowego, albo do zbiornika buforowego ogrzewanego, zależnie od temperatury obiegu wtórnego. W związku z tym zbiornik buforowy ogrzewany musi być zawsze ogrzany do temperatury około 40°C, również w lecie. W związku z powyższym wszystkie układy ogrzewania muszą być mieszane.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 54 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	55	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	60	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	70	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	85	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	95	95

Tabela nr 54 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 64 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	50	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	60	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	70	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	80	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	85	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	95	95
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	100	105

Tabela nr 55 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 72 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	60	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	65	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	75	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	85	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	95	95
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	100	100
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	100	115

Tabela nr 56 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

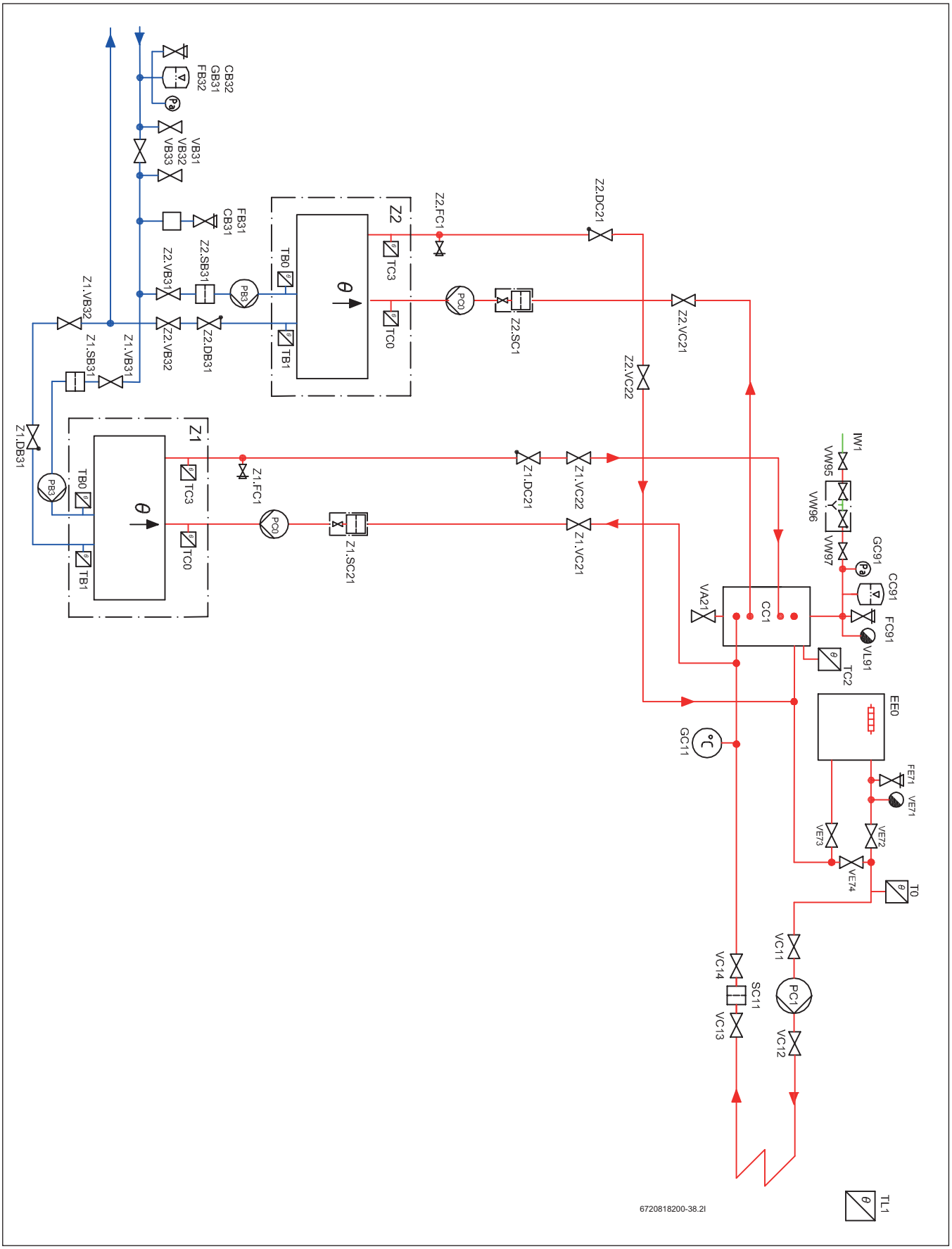
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 80 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	65	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	75	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	80	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	90	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	100	100
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	100	110
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	100	120

Tabela nr 57 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

44 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 41

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich

funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dogrzewacz elektryczny sterowany sygnałem 0-10V

Opis ogólny

Dogrzewacz elektryczny sterowany jest za pomocą sygnału 0-10V i służy jako dodatkowe źródło ciepła

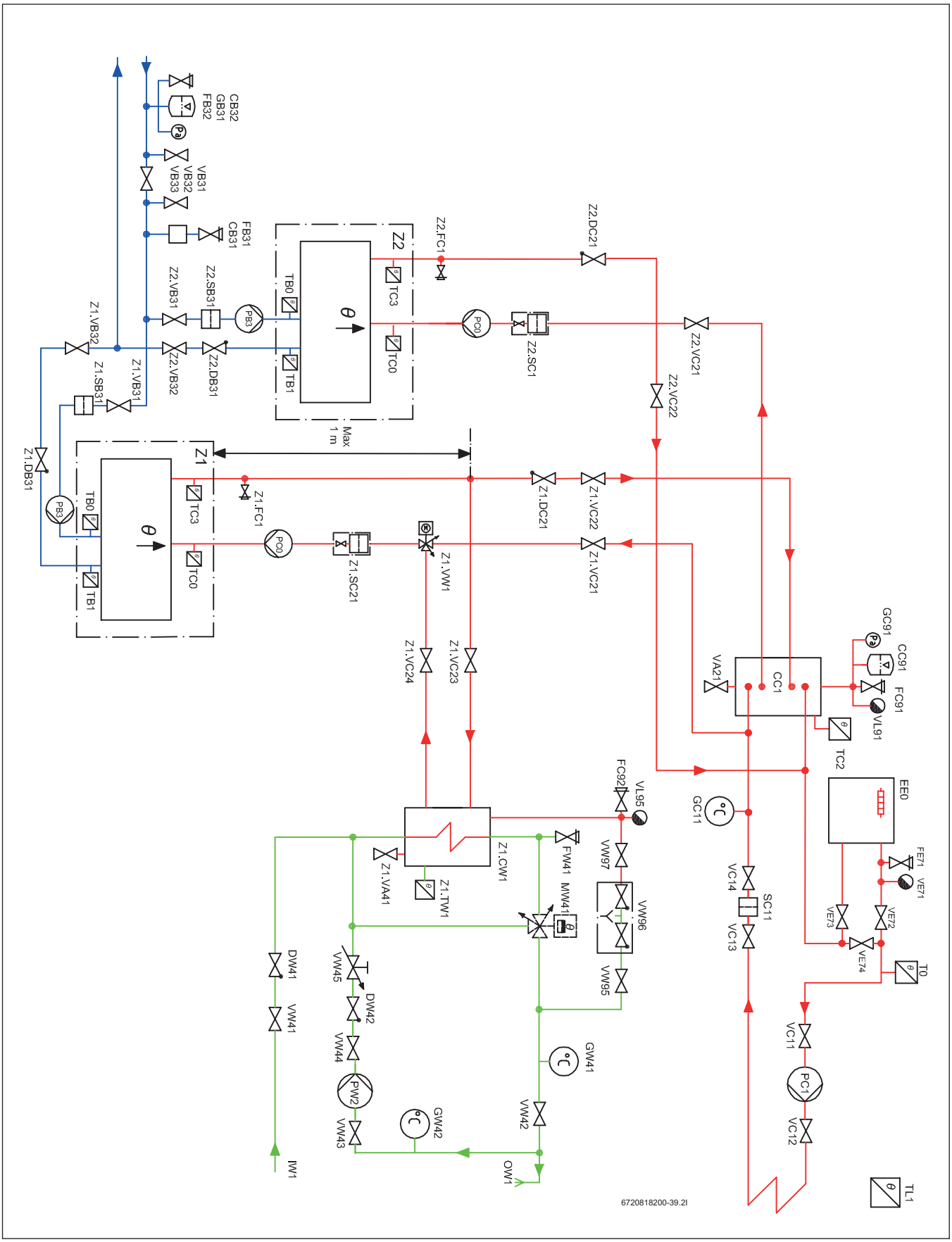
Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 wspomaga pompę ciepła gdy sama pompa nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną.

Sterowanie dodatkowym źródłem ciepła EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, sterownik zasilania EM0 zostaje uruchomiony i reguluje temperaturę, aż ta osiągnię wartość zadaną T0. Wyłączenie dodatkowego źródła ciepła następuje gdy sygnał sterujący osiągnie wartość 0, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

45 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 42

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dogrzewacz elektryczny sterowany sygnałem 0-10V

Opis ogólny

Kocioł sterowany jest za pomocą sygnału 0-10V i służy jako dodatkowe źródło ciepła

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 wspomaga pompę ciepła gdy sama pompa nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną.

Sterowanie dodatkowym źródłem ciepła EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, sterownik zasilania EM0 zostaje uruchomiony i reguluje temperaturę, aż ta osiągnię wartość zadaną T0. Wyłączenie dodatkowego źródła ciepła następuje gdy sygnał sterujący osiągnie wartość 0, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

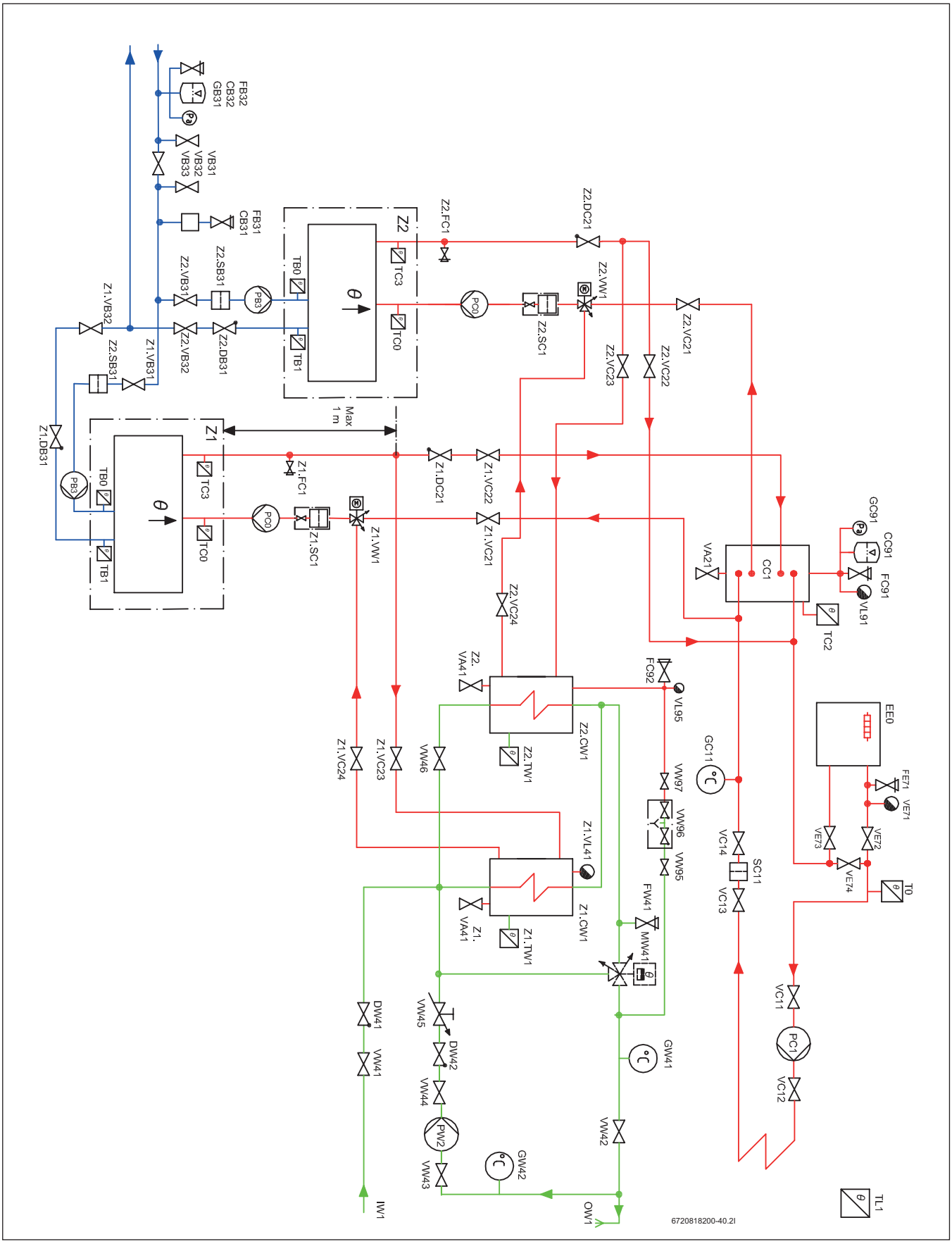
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	12[4)]	14[4)]
1x WPS64.2 HT[3)]	-	18[4)]
1x WPS72.2 HT[3)]	-	20[4)]
1x WPS80.2 HT[3)]	-	22[4)]

Tabela nr 58 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

46 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 43

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich

funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio narurociągu

Dogrzewacz elektryczny sterowany sygnałem 0-10V

Opis ogólny

Kocioł sterowany jest za pomocą sygnału 0-10V i służy jako dodatkowe źródło ciepła

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 wspomaga pompę ciepła gdy sama pompa nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną.

Sterowanie dodatkowym źródłem ciepła EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, sterownik zasilania EM0 zostaje uruchomiony i reguluje temperaturę, aż ta osiągnię wartość zadaną T0. Wyłączenie dodatkowego źródła ciepła następuje gdy sygnał sterujący osiągnie wartość 0, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

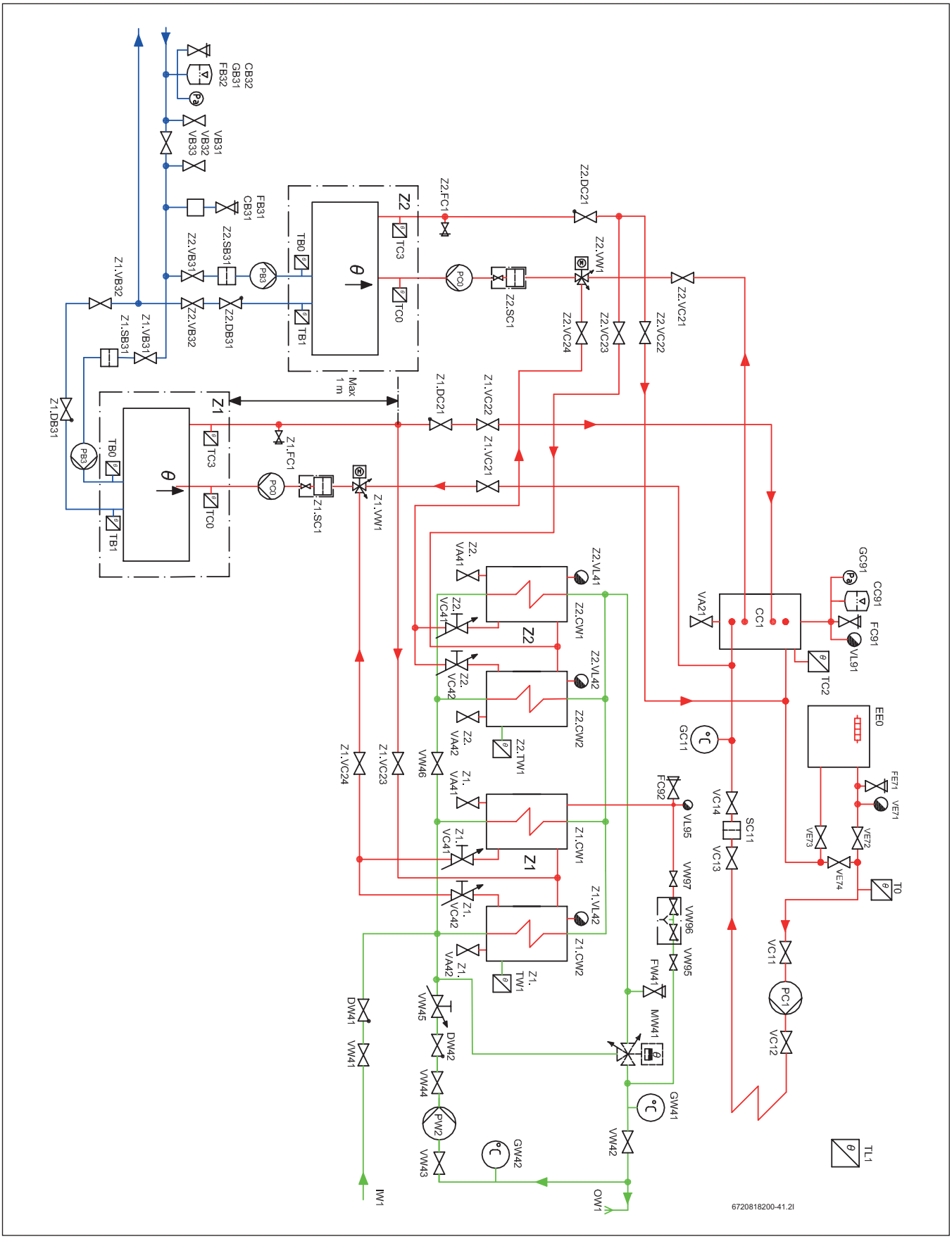
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	35[4)]	45[4)]
2x WPS64.2 HT[3)]	-	50[4)]
2x WPS72.2 HT[3)]	-	60[4)]
2x WPS80.2 HT[3)]	-	65[4)]

Tabela nr 59 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

47 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą



Rys. 44

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich

funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dogrzewacz elektryczny sterowany sygnałem 0-10V

Opis ogólny

Kocioł sterowany jest za pomocą sygnału 0-10V i służy jako dodatkowe źródło ciepła

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 wspomaga pompę ciepła gdy sama pompa nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną.

Sterowanie dodatkowym źródłem ciepła EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, sterownik zasilania EM0 zostaje uruchomiony i reguluje temperaturę, aż ta osiągnię wartość zadaną T0. Wyłączenie dodatkowego źródła ciepła następuje gdy sygnał sterujący osiągnie wartość 0, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

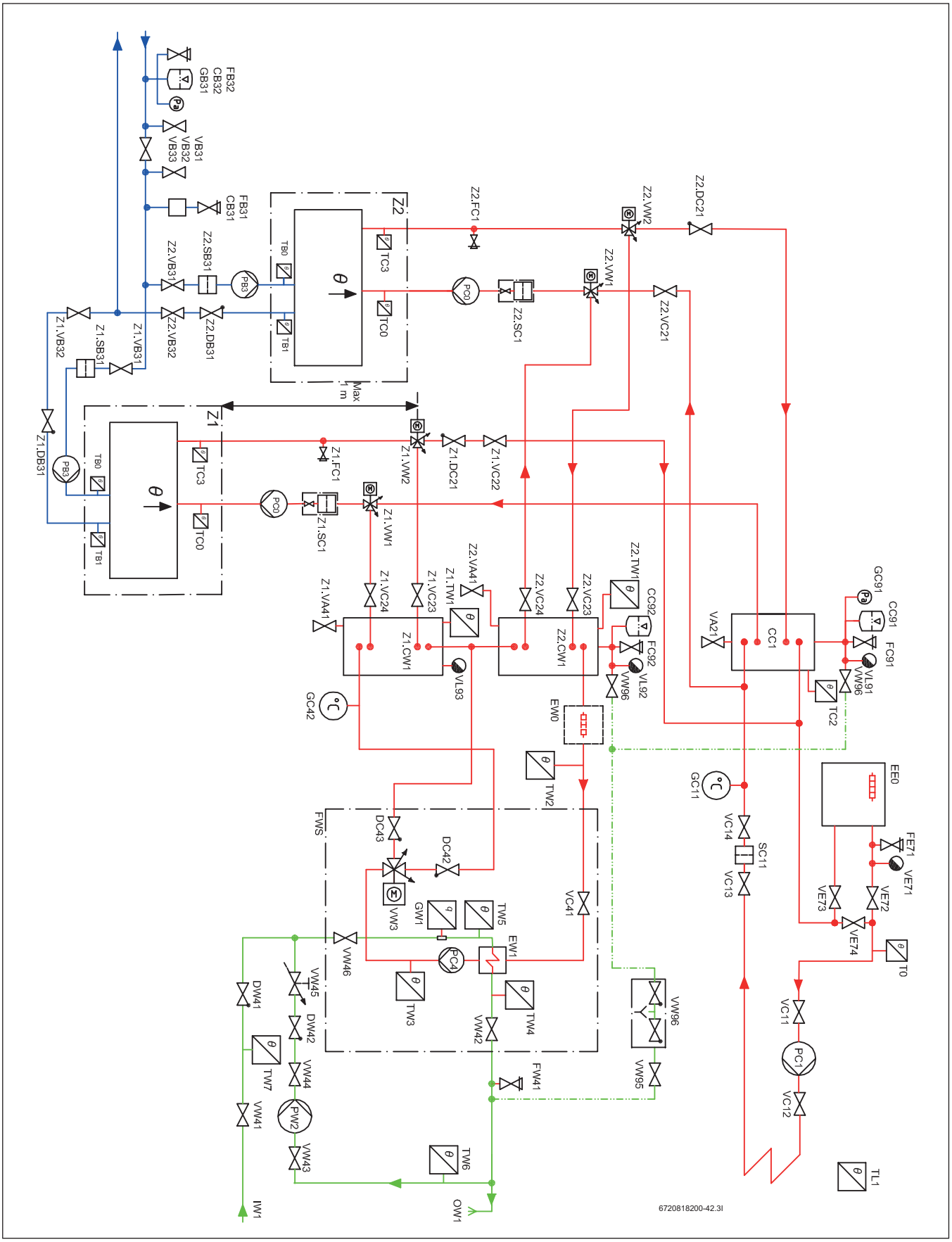
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	95	115
2x WPS64.2 HT[3)]	55[4)]	130
2x WPS72.2 HT[3)]	60[4)]	140
2x WPS80.2 HT[3)]	65[4)]	140

Tabela nr 60 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

48 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, dogrzewacz elektryczny, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 45

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio narurociągu

Dogrzewacz elektryczny sterowany sygnałem 0-10V

Opis ogólny

Kocioł sterowany jest za pomocą sygnału 0-10V i służy jako dodatkowe źródło ciepła

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 wspomaga pompę ciepła gdy sama pompa nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną.

Sterowanie dodatkowym źródłem ciepła EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, sterownik zasilania EM0 zostaje uruchomiony i reguluje temperaturę, aż ta osiągnię wartość zadaną T0. Wyłączenie dodatkowego źródła ciepła następuje gdy sygnał sterujący osiągnie wartość 0, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiorników buforowych, które z kolei ogrzewane są przez pompy ciepła lub kocioł.
Bieg powrotny ze stacji świeżej wody jest przesyłany albo z powrotem do bufora wtórnego nagrzewania Z2.CW1, lub do bufora nagrzewania wstępnego Z1.CW1, zależnie od temperatury biegu powrotnego.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 54 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	50[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	80[3)]	80[3)]
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	130
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	145

Tabela nr 61 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 64 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	50[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	85[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	130
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	140
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	150
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	165

Tabela nr 62 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 72 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	60[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	95[3)]	95[3)]
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	135
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	145
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	160
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	170
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	185

Tabela nr 63 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 80 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	65[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	100[3)]	105[3)]
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	150
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	160
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	175
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	190
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	200

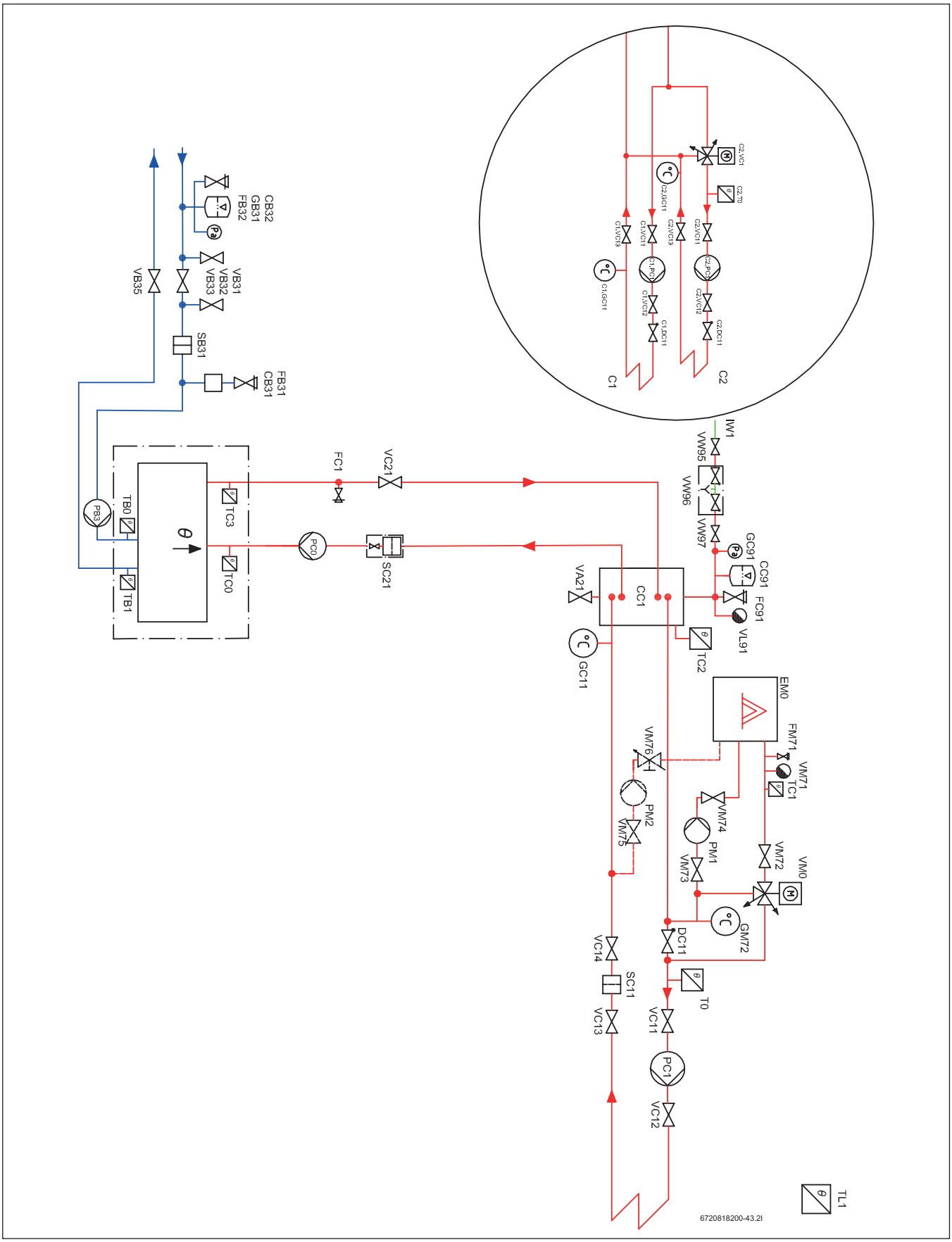
Tabela nr 64 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody

2) Liczba zbiorników

3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

49 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 46

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

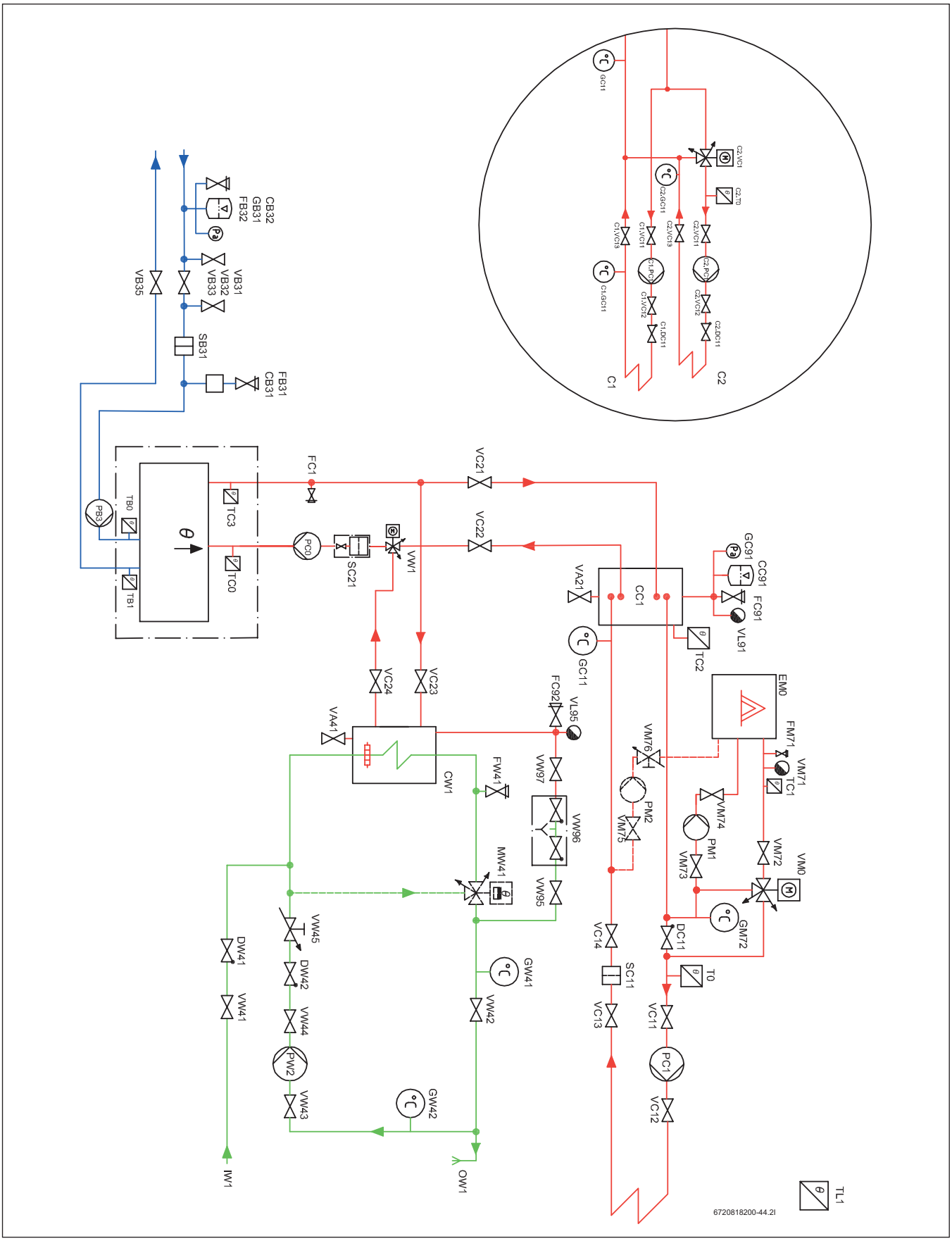
Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

50 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 47

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

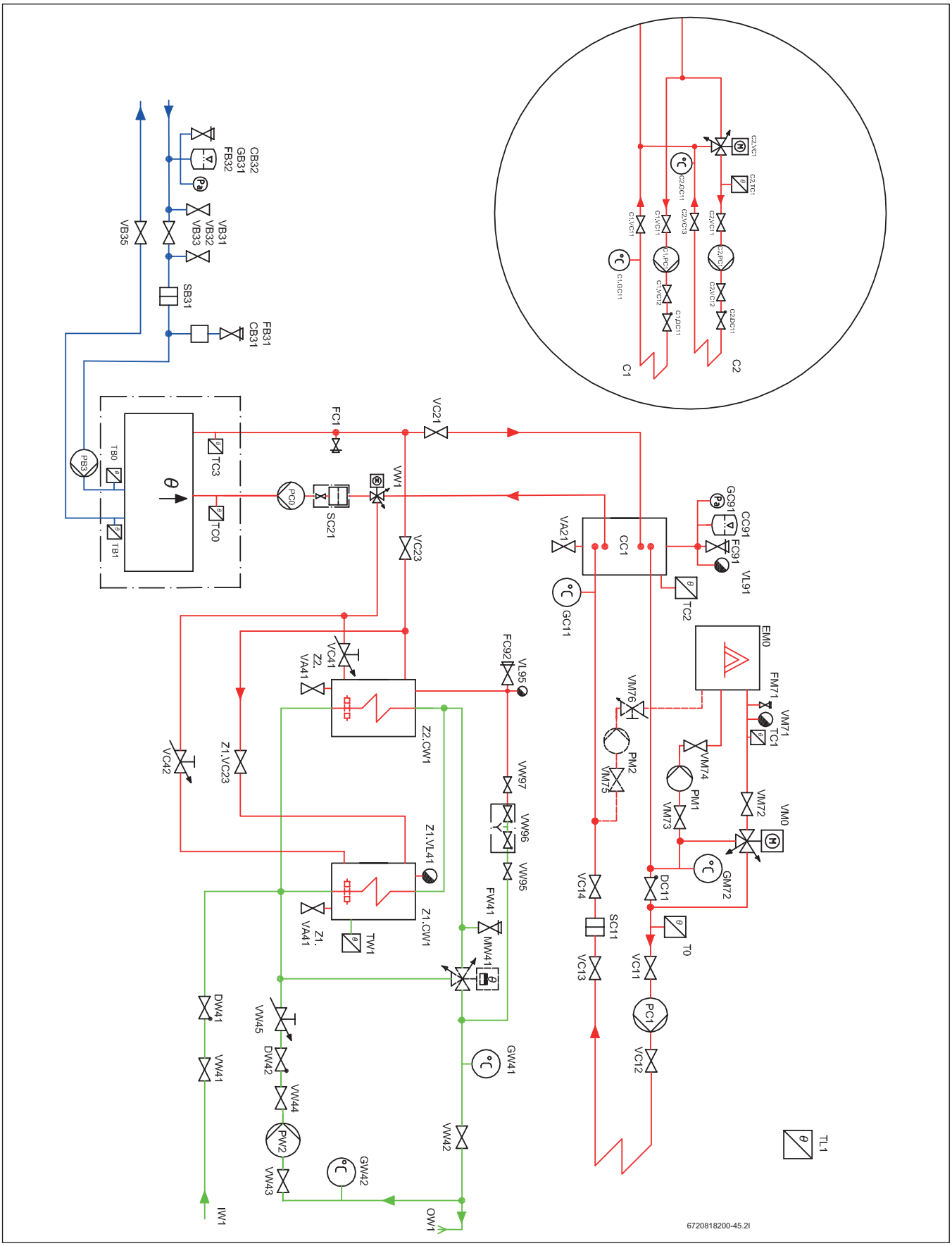
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	12[4)]	14[4)]
1x WPS64.2 HT[3)]	-	18[4)]
1x WPS72.2 HT[3)]	-	20[4)]
1x WPS80.2 HT[3)]	-	22[4)]

Tabela nr 65 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

51 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 48

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0, TC1 i C2.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Dwa układy ogrzewania, z których jeden wymaga więcej energii cieplnej, np. grzejniki oraz drugi układ, np. ogrzewanie podłogowe.

Sposób działania

(Opcjonalny) układ ogrzewania dla niższych temperatur docelowych sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny, zawór mieszający oraz pompa cyrkulacyjna.

Mieszany układ ogrzewania C2

W przypadku korzystania z C2, wymagane są akcesoria takie jak Multi-regulator, czujnik C2.10 oraz pompa cyrkulacyjna C2.PC1. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C2. Regulacja wartości temperatury przepływu C2.T0 dokonywana jest za pomocą C2.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C2.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

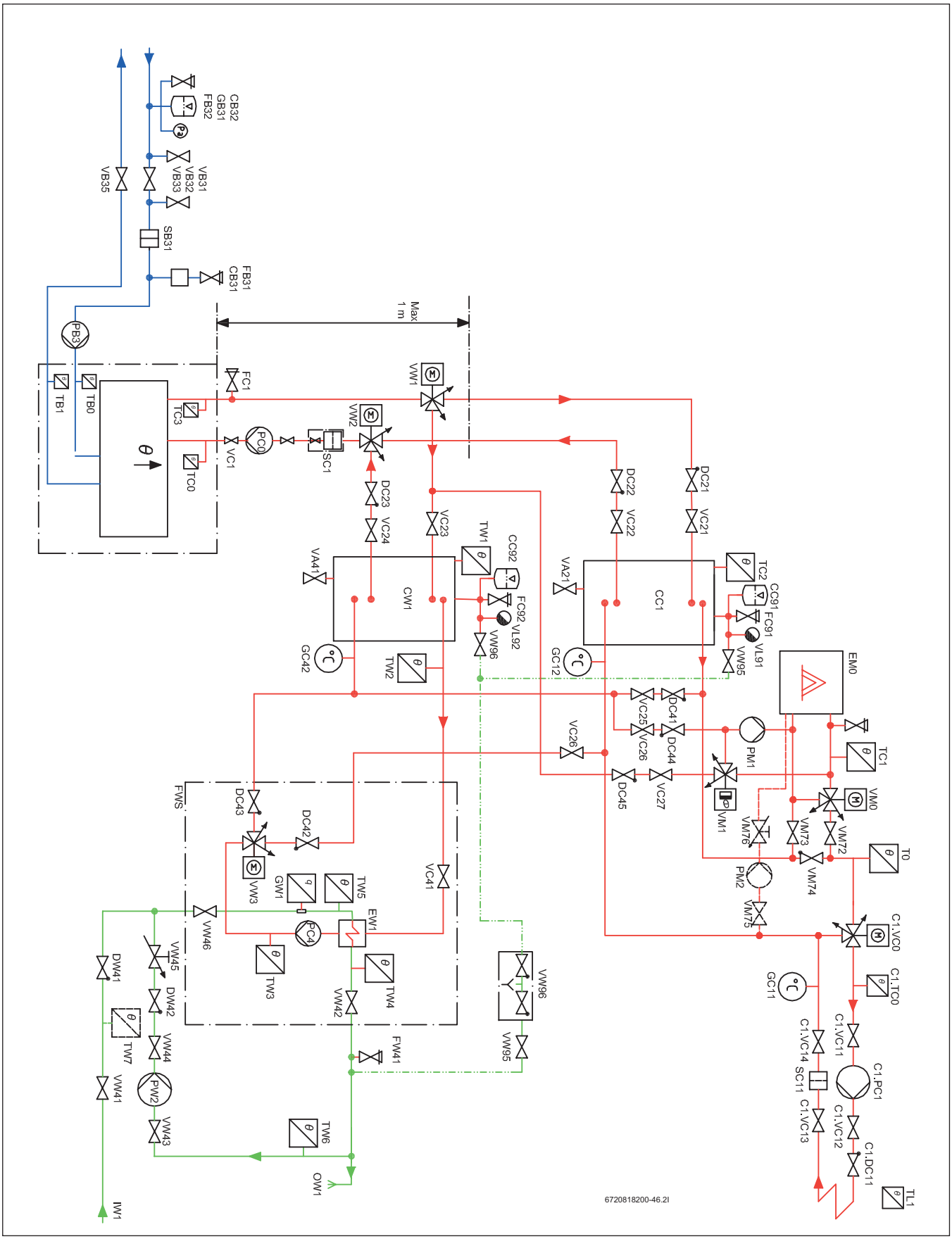
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	40	45
1x WPS64.2 HT[3)]	20[4)]	55
1x WPS72.2 HT[3)]	22[4)]	60
1x WPS80.2 HT[3)]	25[4)]	70

Tabela nr 66 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

52 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 49

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i C1.T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Układ mieszany

Opis ogólny

Pojedynczy układ grzewczy.

Sposób działania

Układ ogrzewania sterowany jest za pomocą urządzenia dodatkowego (Multi-regulator), do którego podłączone są czujnik zewnętrzny i zawór mieszający. Wartość zadana przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej dla C1. Regulacja wartości temperatury przepływu C1.T0 dokonywana jest za pomocą C1.VC1, otwierającego zbiornik buforowy CC1 podczas spadku temperatury. C1.PC1 może być ustawiony jako aktywny tylko w trybie zimowym lub jako stale aktywny.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury przez aktualną histerezę kompresora. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy

układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiornika buforowego, który z kolei ogrzewany jest przez pompę ciepła lub kocioł.
Obieg wtórny ze stacji świeżej wody kierowany jest albo do wyżej wymienionego zbiornika buforowego, albo do zbiornika buforowego ogrzewanego, zależnie od temperatury obiegu wtórnego. W związku z tym zbiornik buforowy ogrzewany musi być zawsze ogrzany do temperatury około 40°C, również w lecie. W związku z powyższym wszystkie układy ogrzewania muszą być mieszane.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 54 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	45	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	55	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	60	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95

Tabela nr 67 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 64 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	50	
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	60	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	70	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105

Tabela nr 68 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 72 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	60	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	65	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	75	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	85	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	95	95
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	100
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115

Tabela nr 69 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

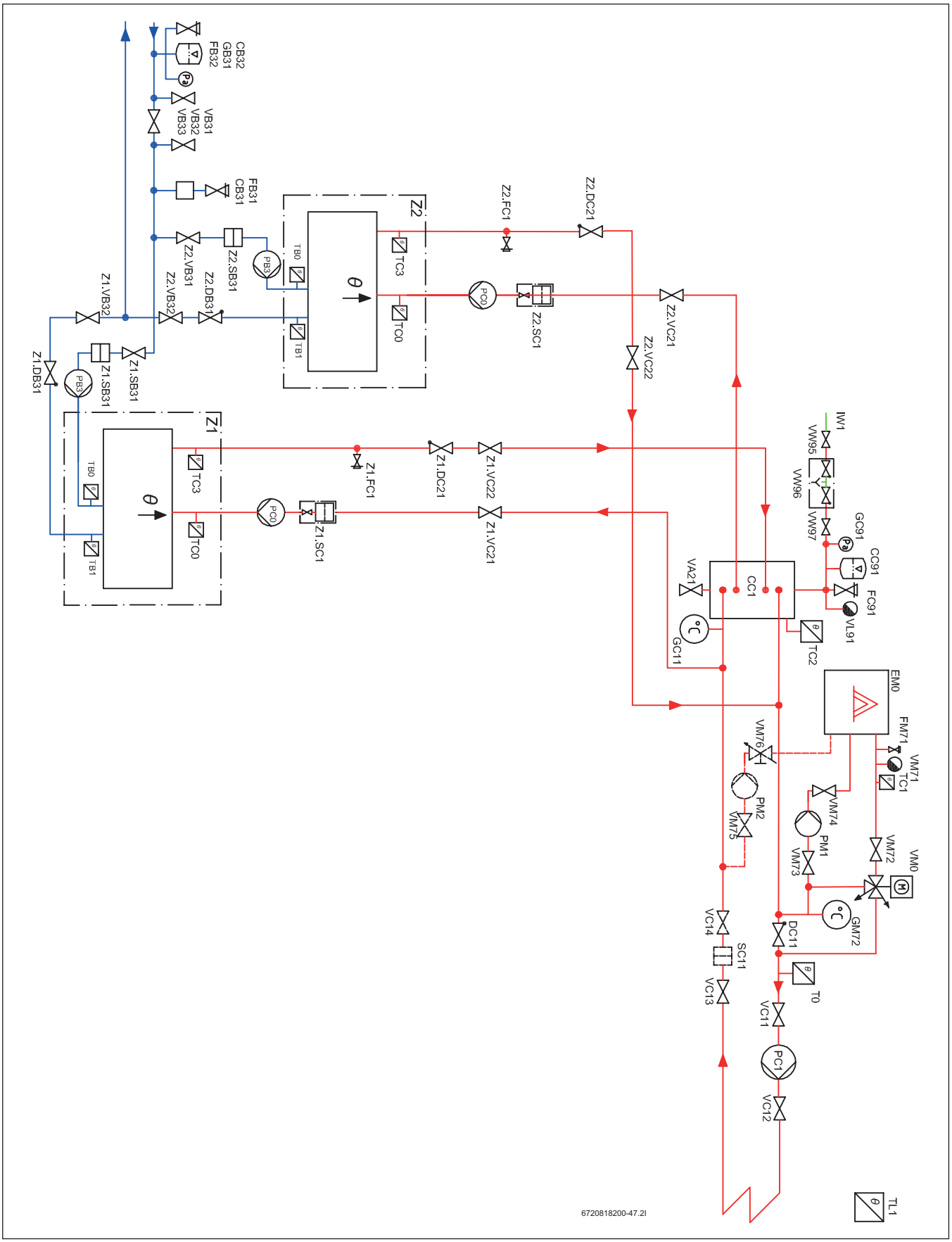
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 80 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	65	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	75	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	80	-
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	90	-
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	100
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	110
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120

Tabela nr 70 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników

53 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 50

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0.

Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy.

Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio narurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

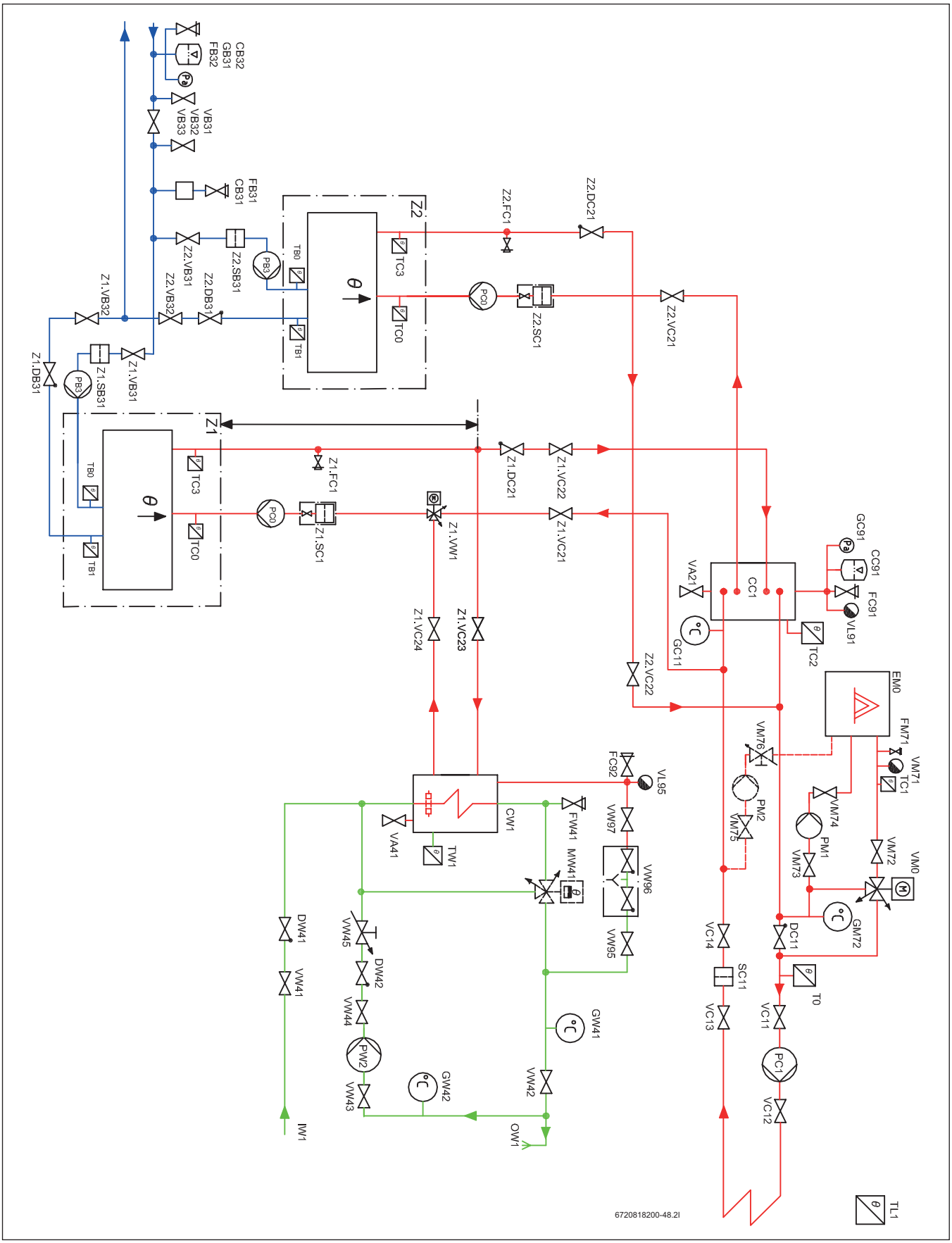
Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

54 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 51

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0.

Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

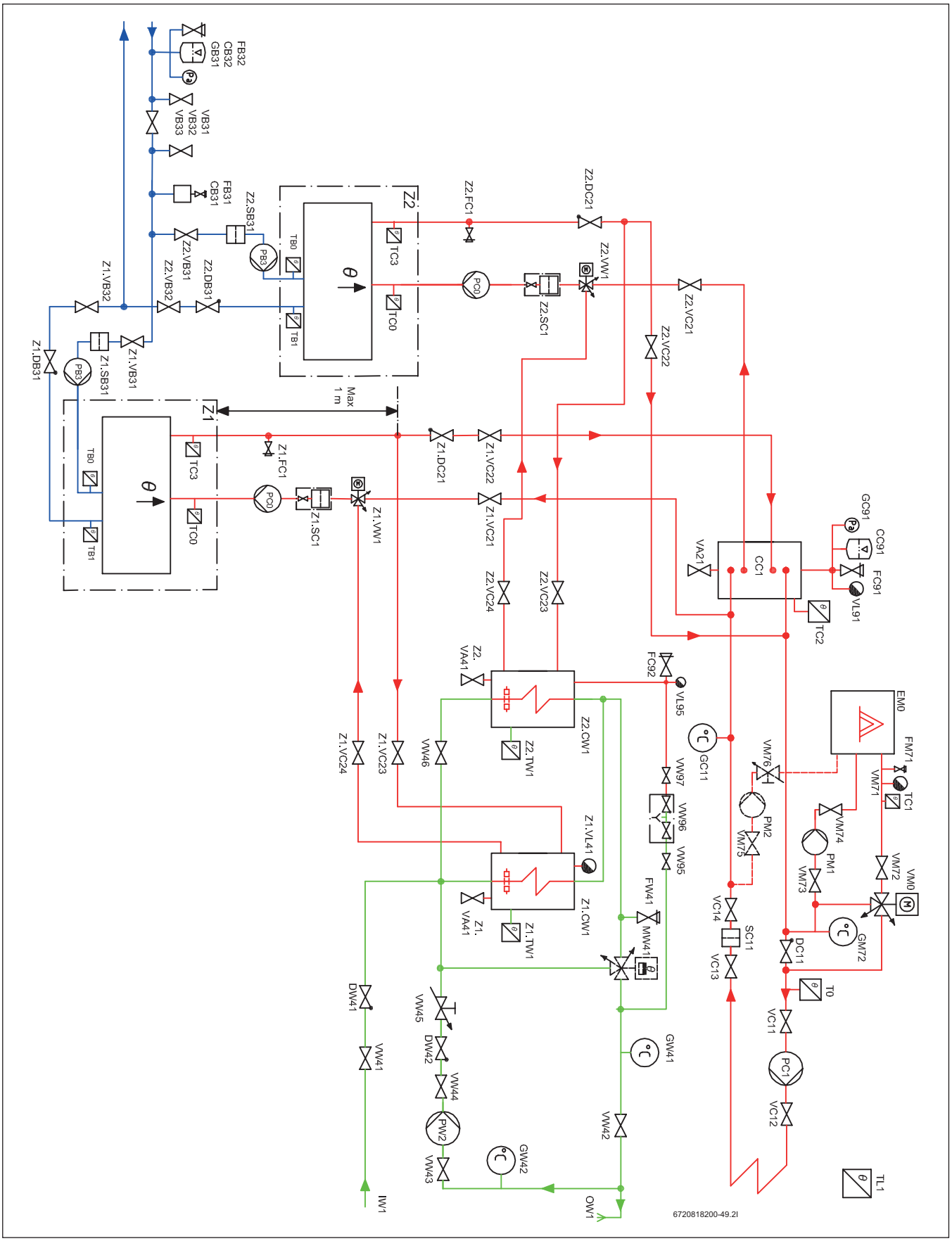
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	12[4)]	14[4)]
1x WPS64.2 HT[3)]	-	18[4)]
1x WPS72.2 HT[3)]	-	20[4)]
1x WPS80.2 HT[3)]	-	22[4)]

Tabela nr 71 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

55 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 52

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol,

zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

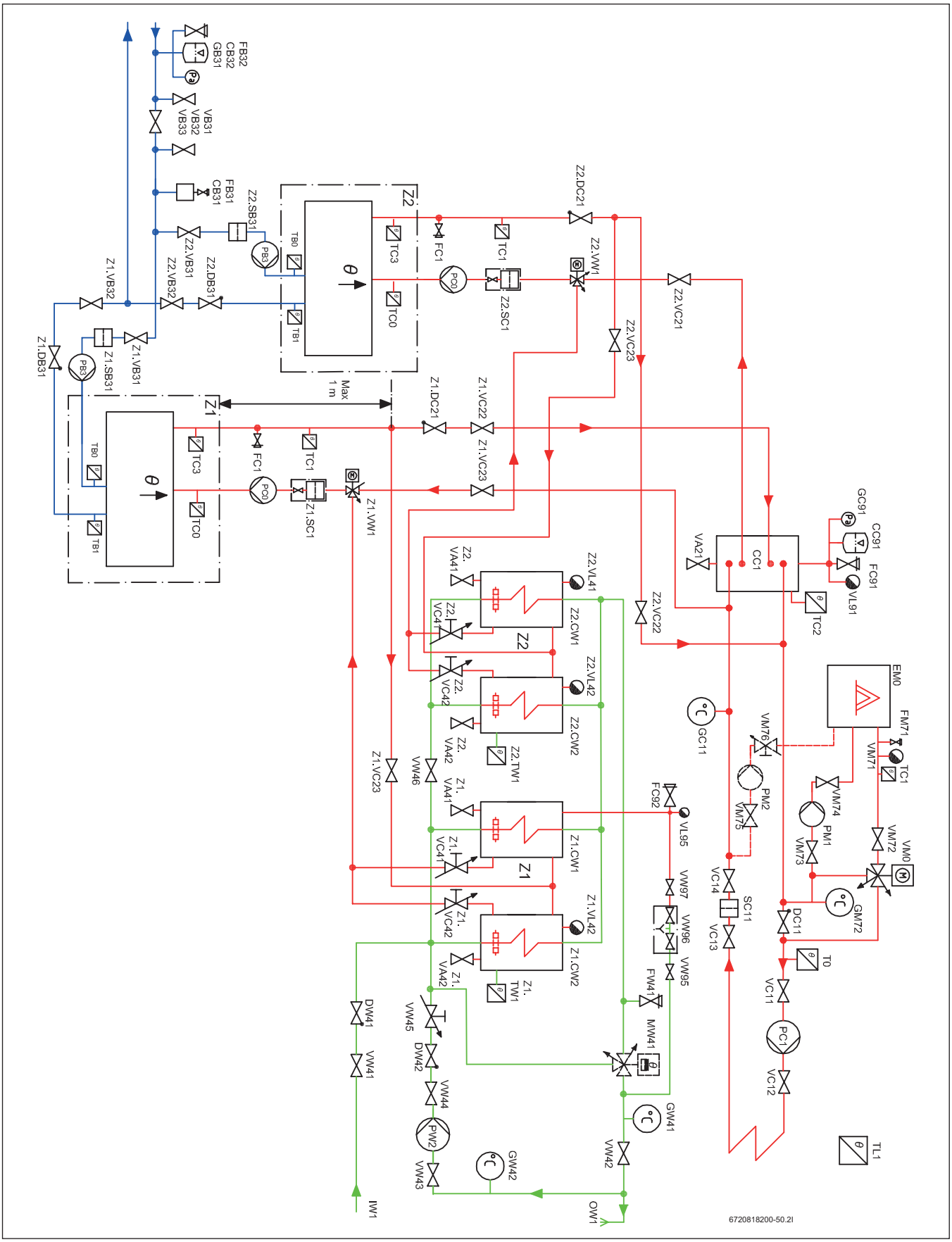
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	35[4)]	45[4)]
2x WPS64.2 HT[3)]	-	50[4)]
2x WPS72.2 HT[3)]	-	60[4)]
2x WPS80.2 HT[3)]	-	65[4)]

Tabela nr 72 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

56 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą



Rys. 53

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol,

zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Termostatyczny zawór mieszający MW41

Zawór ten wymagany jest jedynie jeżeli zażąda tego klient. Nie ma żadnych funkcjonalnych lub prawnych wymogów jego stosowania. Ograniczenie temperatury następuje poprzez funkcjonowanie górnego limitu temperatury podgrzewania pompą ciepła i dodatkową grzałką.

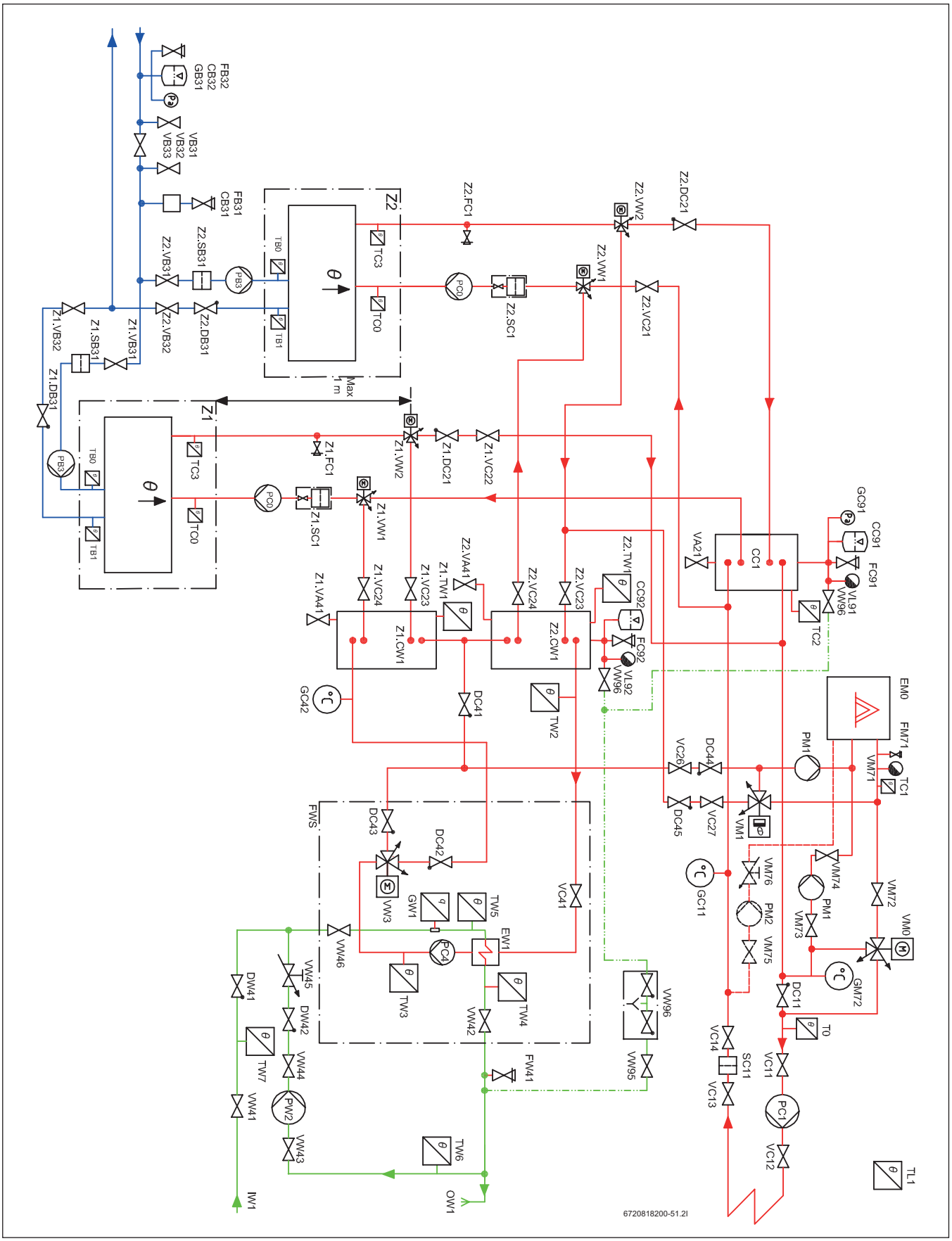
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	95	115
2x WPS64.2 HT[3)]	55[4)]	130
2x WPS72.2 HT[3)]	60[4)]	140
2x WPS80.2 HT[3)]	65[4)]	140

Tabela nr 73 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

57 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, kocioł olejowy lub gazowy, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 54

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez elementy VL91 i VL92 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujniki temperatury przepływu T0 i TC1

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich

funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Dodatkowe ogrzewanie mieszane

Opis ogólny

Dodatkowe ogrzewanie mieszane (kocioł olejowy lub gazowy), które można włączyć lub wyłączyć za pomocą sygnału z pompy ciepła i które jest wykorzystywane jako dodatkowe źródło ciepła zarówno do produkcji ciepłej wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Dodatkowe źródło ciepła EM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem mieszanym EM0

Włączenie dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0 odbywa się za pomocą kalkulatora stopni i minut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Gdy liczba stopniominut jest odpowiednia, system otrzymuje pozwolenie uruchomienia, po czym rozpoczyna się cyrkulacja w kotle. Gdy czujnik temperatury TC1 wskazuje, że temperatura robocza została osiągnięta, uruchomiona zostaje funkcja sterowania zaworu mieszającego VM0, która reguluje T0 tak aby uzyskała wartość zadaną. Wyłączenie następuje gdy zawór mieszający jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut.

Sterowanie pompą kotłową PM1 (i PM2)

Pompy kotłowe włączane są momencie włączenia sygnału startowego do kotła EM0, a wyłączane są po upływie 2 minut po wyłączeniu sygnału startowego do EM0.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

CW1 może być również ogrzewany przez kocioł, przez zawór termiczny VM1, który zaczyna się otwierać w kierunku CW1 przy 60°C

Regulacja dodatkowego ogrzewania mieszanego EM0

Regulator wewnętrznej temperatury dodatkowego ogrzewania powinien być ustawiony na około 10K powyżej maksymalnej temperatury ogrzewania układu (najwyższa wartość temperatury przepływowej na krzywej grzewczej). Przewód sygnału startowego z pompy ciepła jest podłączony w taki sposób, że włączenie dodatkowego źródła ciepła bez tego sygnału nie jest możliwe, lecz bez funkcji zabezpieczającej, wymagającej ręcznego potwierdzenia ponownego uruchomienia. Alarm kotła nie powinien być podłączony do pompy ciepła; jeżeli dodatkowe źródło ciepła nie nagrzewa się w rozsądnym terminie, czujnik temperatury TC1 otrzymuje sygnał alarmowy.

Kocioł kondensacyjny z niskotemperaturowym biegiem powrotnym

Jeżeli zainstalowany został kocioł kondensacyjny z drugim przewodem powrotnym, PM2 należy zainstalować razem z VM75, VM76 i DM71. Będzie on zapewniał dopływ o niższej temperaturze do części kondensacyjnej kotła. VM76 należy wyregulować odpowiednio do wymaganej minimalnej wartości przepływu dla tego przewodu powrotnego (zazwyczaj około 10% wartości nominalnego przepływu całkowitego).

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiorników buforowych, które z kolei ogrzewane są przez pompy ciepła lub kocioł.
Bieg powrotny ze stacji świeżej wody jest przesyłany albo z powrotem do bufora wtórnego nagrzewania Z2.CW1, lub do bufora nagrzewania wstępnego Z1.CW1, zależnie od temperatury biegu powrotnego.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do Z2.CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ponownego ogrzewania Z1.CW1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 54 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	503)	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	803)	803)
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	105
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	115
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	130
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	145

Tabela nr 74 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 64 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	50[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	85[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	120
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	130
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	140
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	150
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	165

Tabela nr 75 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 72 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	60[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	95[3)]	95[3)]
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	135
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	145
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	160
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	170
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	185

Tabela nr 76 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

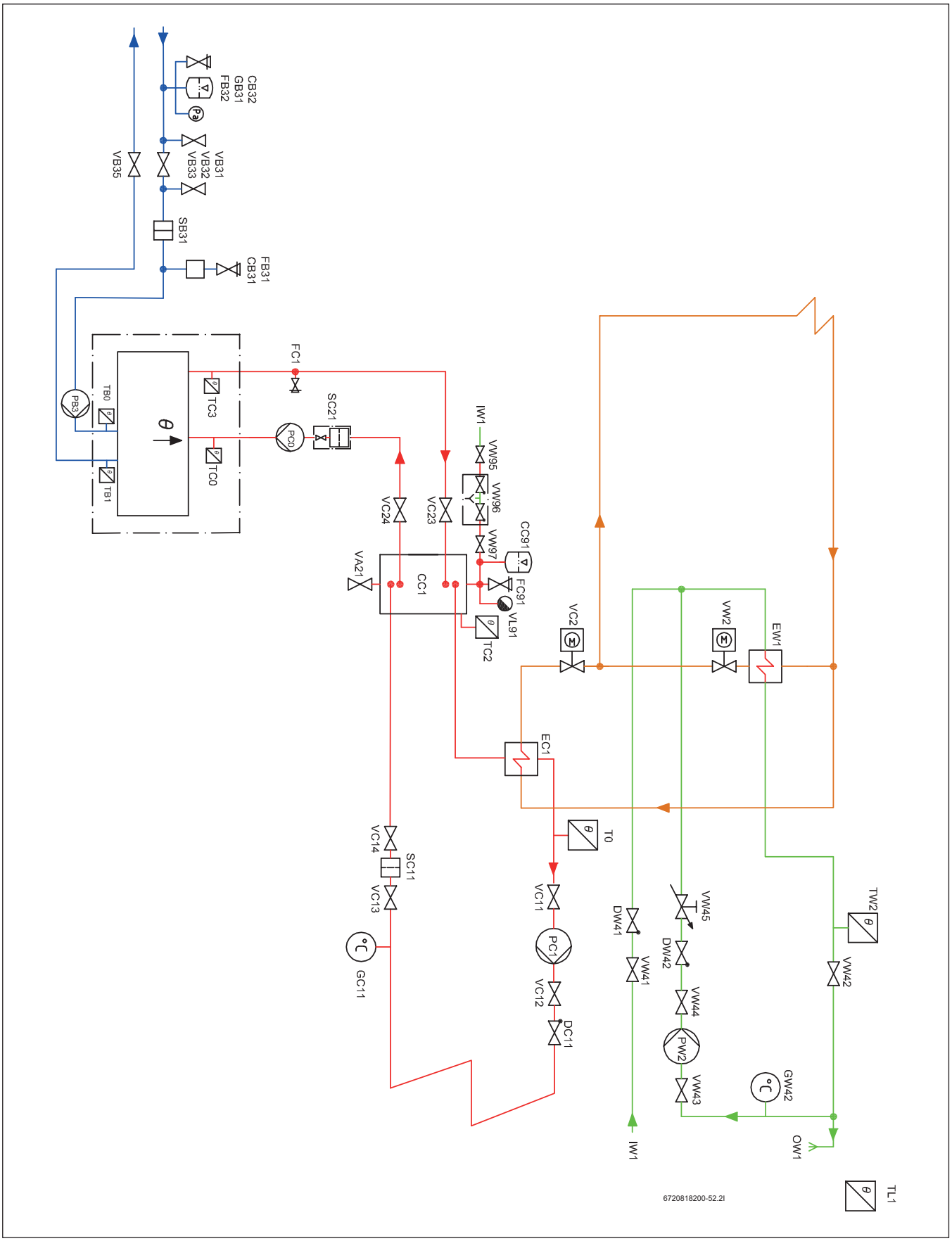
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 80 kW

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	65[3)]	-
2x Z1.CW1 750 l i 1x Z2.CW1 750 l[2)]	100[3)]	105[3)]
2x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	150
3x Z1.CW1 750 l i 2x Z2.CW1 750 l[2)]	100	160
3x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	175
4x Z1.CW1 750 l i 3x Z2.CW1 750 l[2)]	100	190
4x Z1.CW1 750 l i 4x Z2.CW1 750 l[2)]	100	200

Tabela nr 77 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

58 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 55

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury, natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

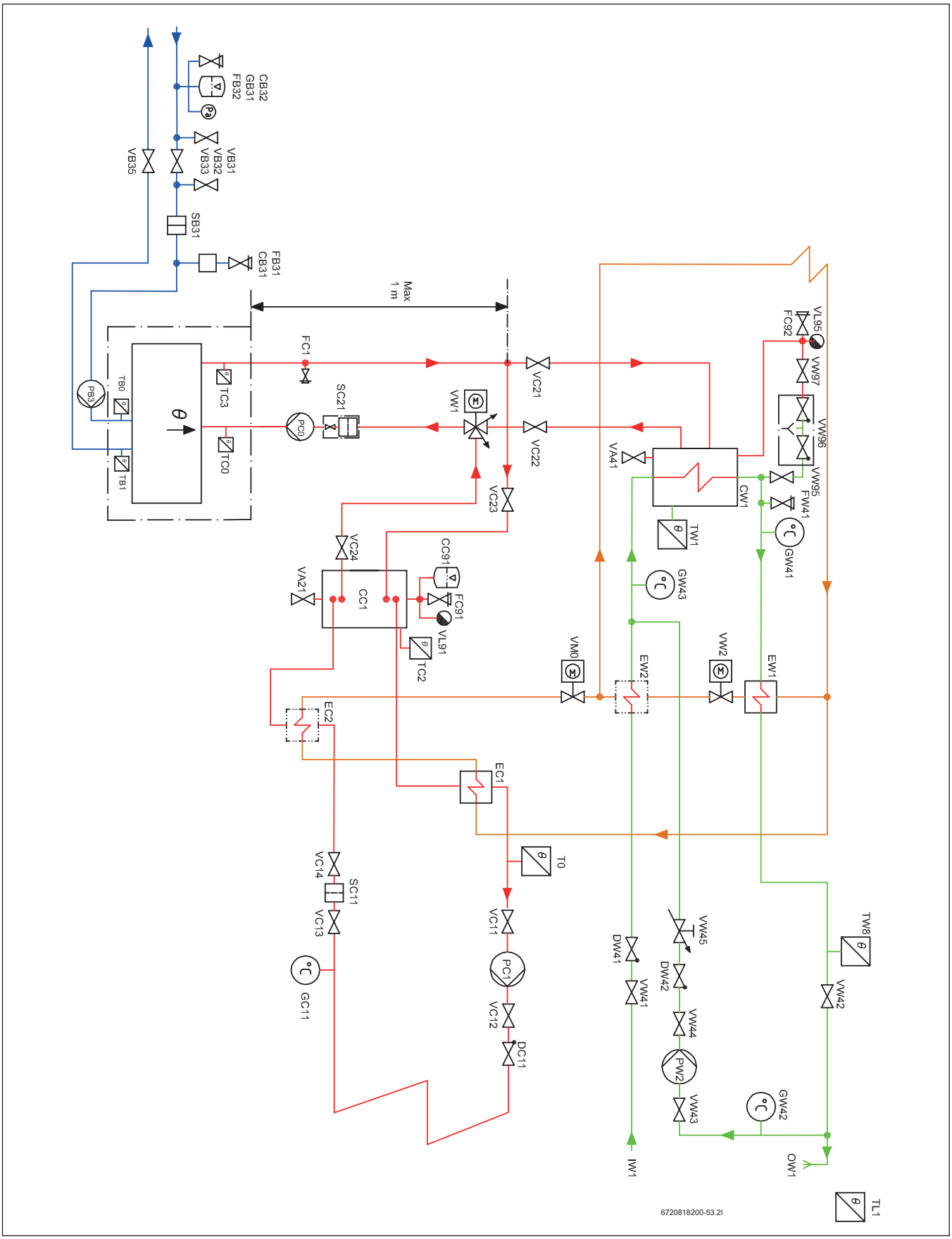
Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

59 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z jednego zbiornika z wężownicą



Rys. 56

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	12[4)]	14[4)]
1x WPS64.2 HT[3)]	-	18[4)]
1x WPS72.2 HT[3)]	-	20[4)]
1x WPS80.2 HT[3)]	-	22[4)]

Tabela nr 78 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

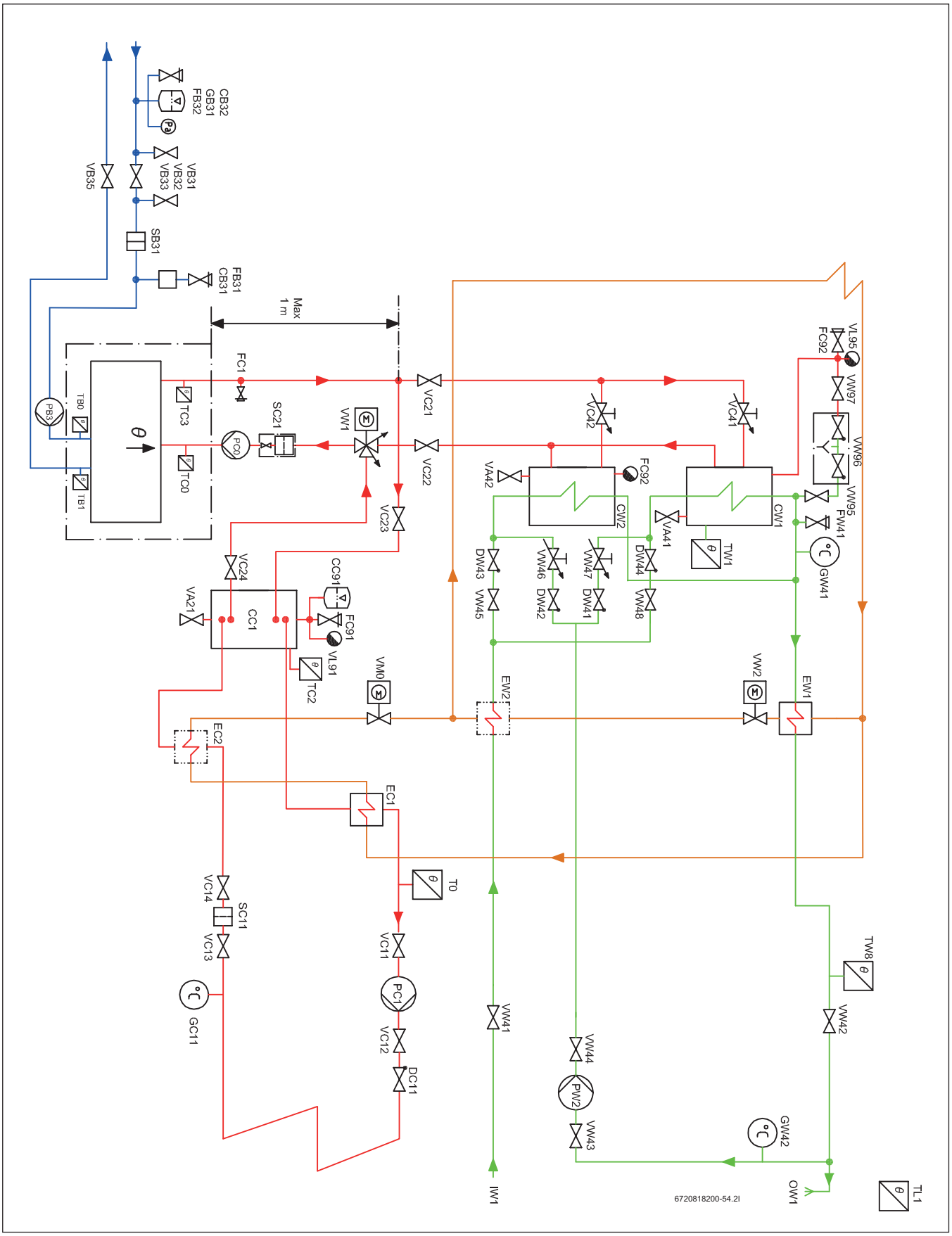
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	1x F500[1)]	1x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	20[4)]	25[4)]
1x WPS64.2 HT[3)]	-	25[4)]
1x WPS72.2 HT[3)]	-	25[4)]
1x WPS80.2 HT[3)]	-	25[4)]

Tabela nr 79 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

60 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 57

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianom; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie zatrzymana jako pierwsza.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	40	45
1x WPS64.2 HT[3)]	20[4)]	55
1x WPS72.2 HT[3)]	22[4)]	60
1x WPS80.2 HT[3)]	25[4)]	70

Tabela nr 80 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

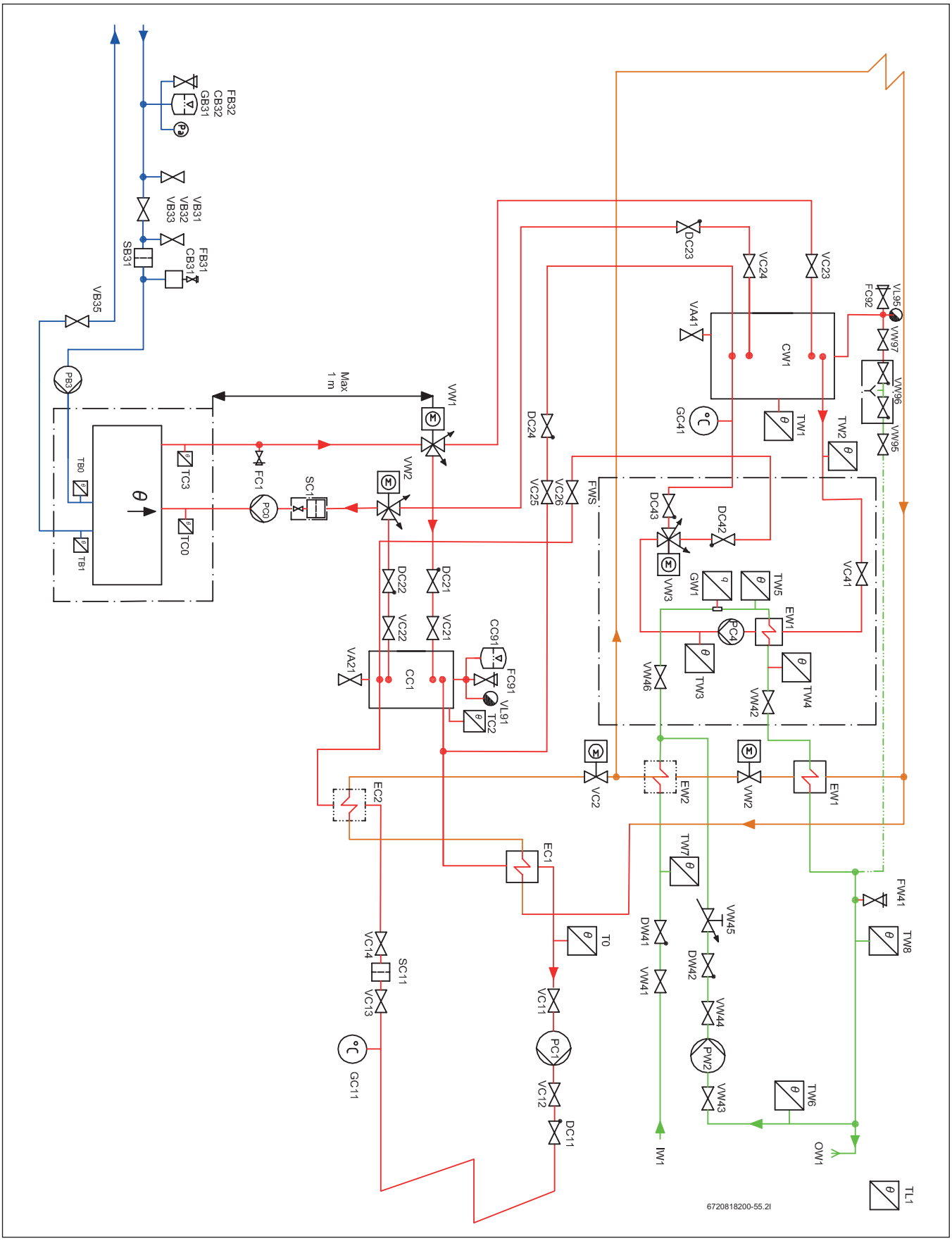
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
1x WPS54.2 HT[3)]	50	65
1x WPS64.2 HT[3)]	-	65
1x WPS72.2 HT[3)]	-	65
1x WPS80.2 HT[3)]	-	65

Tabela nr 81 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

61 Jedna pompa ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 58

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego przystosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego, lecz eksploatacja optymalna następuje gdy wartość przepływu nominalnego układu grzewczego jest równa wartości przepływu pompy ciepła. Podczas eksploatacji pompy ciepła w trybie ciągłym, różnica temperatur TC3 - TC0 staje się równa wartości T0 - GC11. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompa ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym odpowiedni kompresor pompy ciepła (ER1, ER2) uruchamiany jest przez histerezę pompy gdy T0 spada poniżej zadanej temperatury , natomiast zatrzymywany jest przez histerezę kompresora gdy T0 przekroczy wartość zadanej temperatury. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono

wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest za pomocą zbiornika buforowego, który z kolei ogrzewany jest przez pompę ciepła lub miejską sieć ciepłowniczą.
Obieg wtórny ze stacji świeżej wody kierowany jest albo do wyżej wymienionego zbiornika buforowego, albo do zbiornika buforowego ogrzewanego, zależnie od temperatury obiegu wtórnego. W związku z tym zbiornik buforowy ogrzewany musi być zawsze ogrzany do temperatury około 40°C, również w lecie. W związku z powyższym wszystkie układy ogrzewania muszą być mieszane.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody.
Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego ogrzewanego CC1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 54 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	45	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	55	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	60	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	70	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	80	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	85	-
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	95	95

Tabela nr 82 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 64 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	50	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	60	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	70	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	80	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	85	-
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	95	95
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	100	105

Tabela nr 83 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 72 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	60	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	65	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	75	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	85	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	95	95
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	100	100
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	100	115

Tabela nr 84 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)

2) Liczba zbiorników

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompa ciepła 80 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

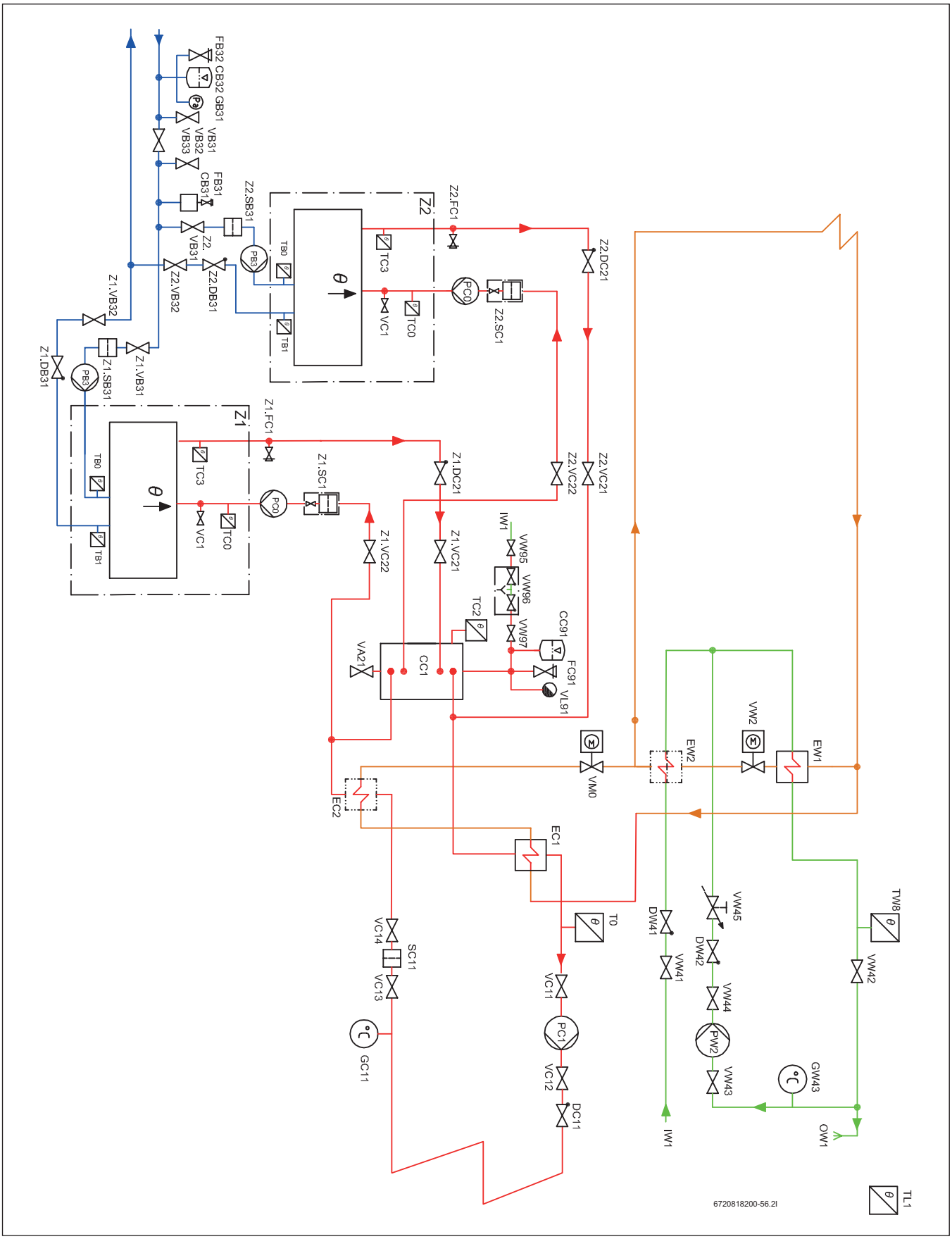
	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	65	-
2x CW1 750 l i 1x CC1 750 l[2)]	75	-
2x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	80	-
3x CW1 750 l i 2x CC1 750 l[2)]	90	-
3x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	100	100
4x CW1 750 l i 3x CC1 750 l[2)]	100	110
4x CW1 750 l i 4x CC1 750 l[2)]	100	120

Tabela nr 85 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)

2) Liczba zbiorników

62 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, bez zapewnienia ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła



Rys. 59

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtra czynnika pośredniego SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem.

Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

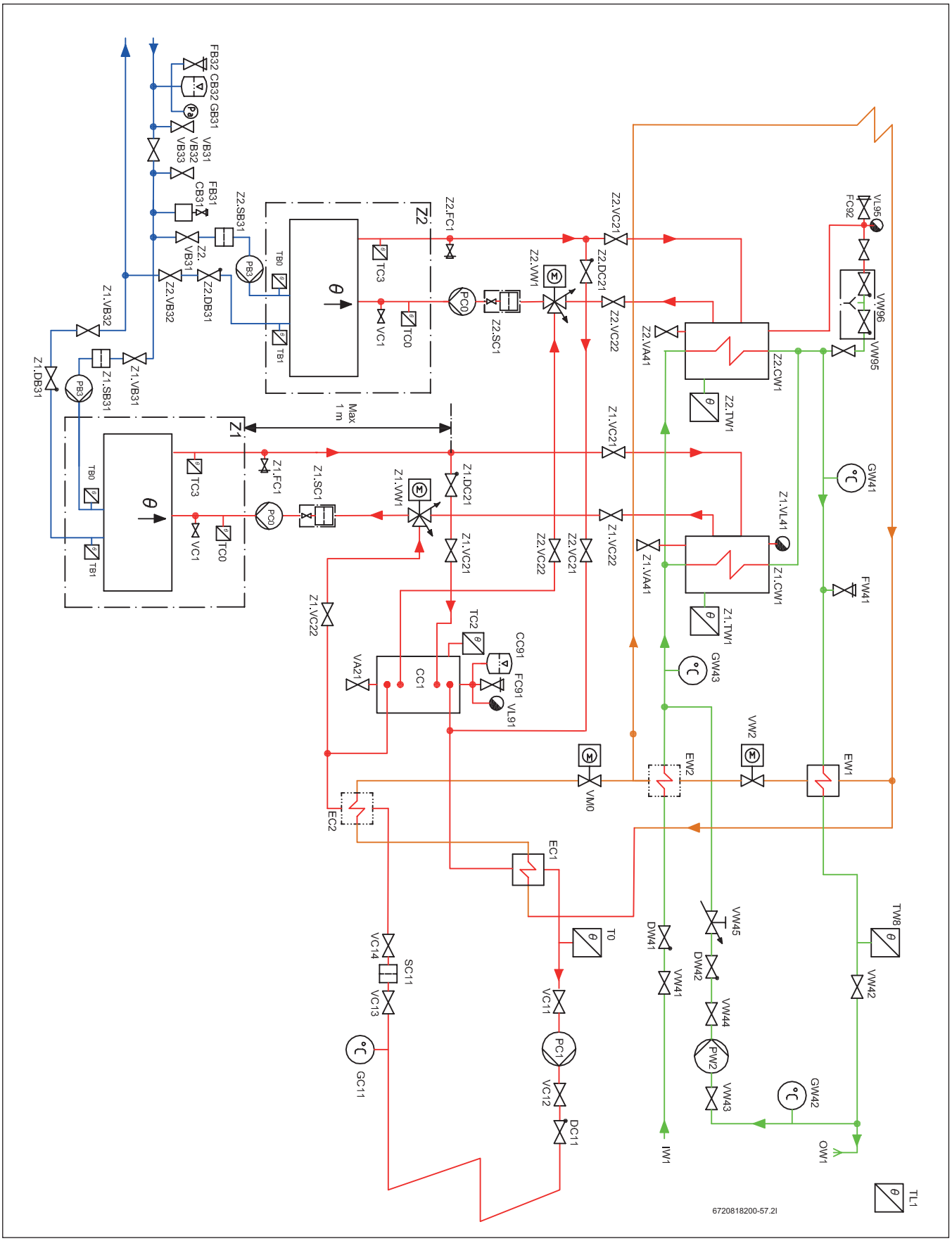
Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

63 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z dwóch zbiorników z wężownicą



Rys. 60

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich

funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	35[4)]	45[4)]
2x WPS64.2 HT[3)]	-	50[4)]
2x WPS72.2 HT[3)]	-	60[4)]
2x WPS80.2 HT[3)]	-	65[4)]

Tabela nr 86 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora pompy

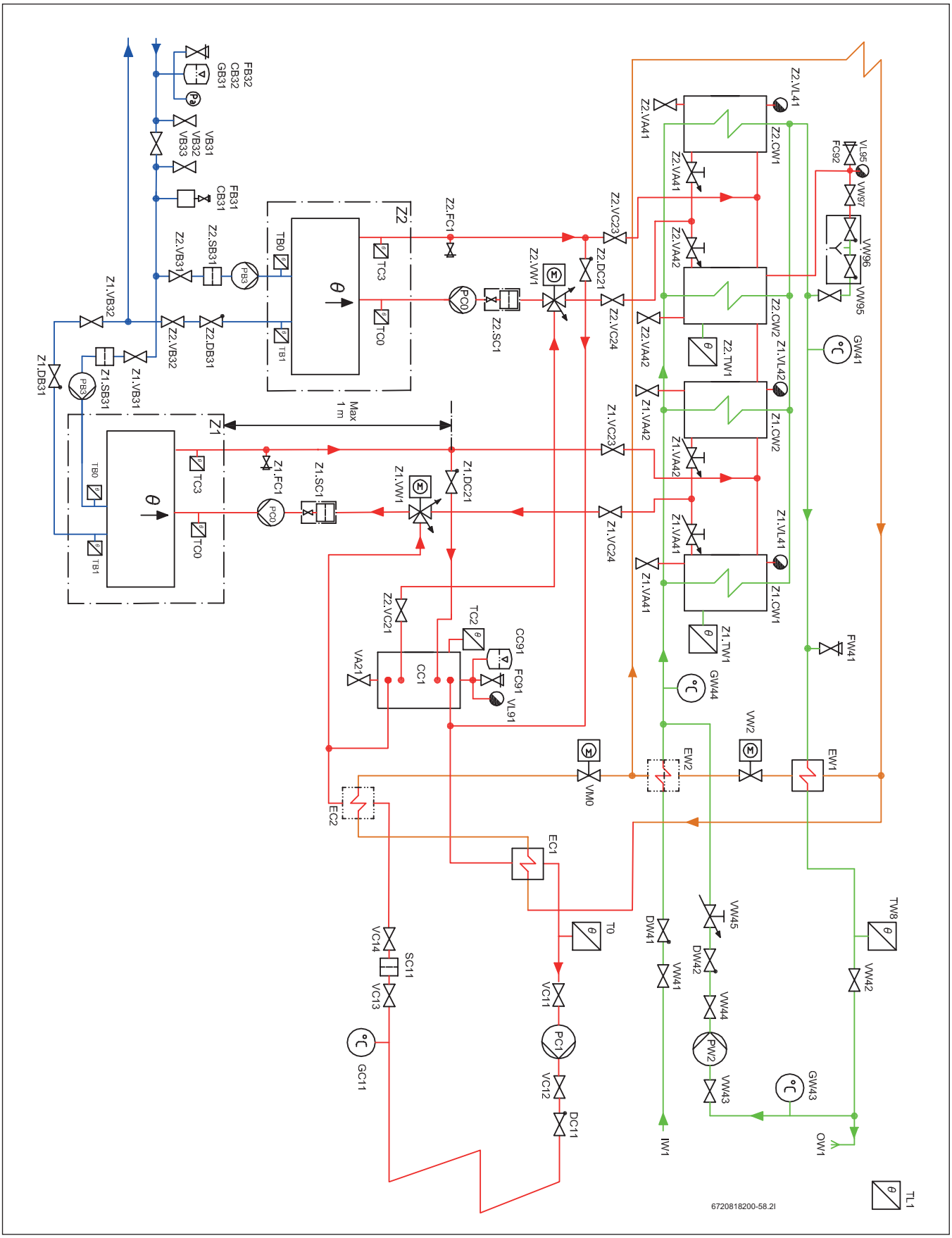
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	2x F500[1)]	2x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	50	65
2x WPS64.2 HT[3)]	-	65
2x WPS72.2 HT[3)]	-	65
2x WPS80.2 HT[3)]	-	65

Tabela nr 87 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła

64 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa z czterech zbiorników z wężownicą



Rys. 61

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora, ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi

się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Zbiornik na świeżą wodę

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia niewielkiej do średniej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze zbiornika (zbiorników) świeżej wody.

Sposób działania

Zbiornik na świeżą wodę ogrzewany jest za pomocą pompy ciepła, trójstopniowego dogrzewacza elektrycznego zainstalowanego na przepływie z pompy ciepła, lub za pomocą zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego (jako rezerwa).

Zbiornik na świeżą wodę (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworu trójdrożnego VW1 w pozycję ciepłej wody. Podczas normalnej eksploatacji pompa ciepła podgrzewa zbiornik świeżej wody za pomocą obu kompresorów. W momencie zakończenia cyklu podgrzewania kompresor z największą ilością godzin pracy zostaje wyłączony. Możliwe jest zaprogramowanie podgrzewania ciepłej wody użytkowej za pomocą tylko jednego kompresora, jeżeli zbiornik na ciepłą wodę użytkową jest relatywnie niewielki w stosunku do mocy pompy ciepła. Prędkość pracy PC0 jest kontrolowana podczas podgrzewania w celu zapewnienia wysokich temperatur podgrzewania na etapie początkowym cyklu, oraz w celu zapewnienia wysokiego przepływu pod koniec cyklu podgrzewania, zapewniając w ten sposób podgrzanie cieczy buforowej do samego dołu.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności zbiornika świeżej wody CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy GW41 a GW42 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	95	115
2x WPS64.2 HT[3)]	55[4)]	130
2x WPS72.2 HT[3)]	60[4)]	140
2x WPS80.2 HT[3)]	65[4)]	140

Tabela nr 88 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

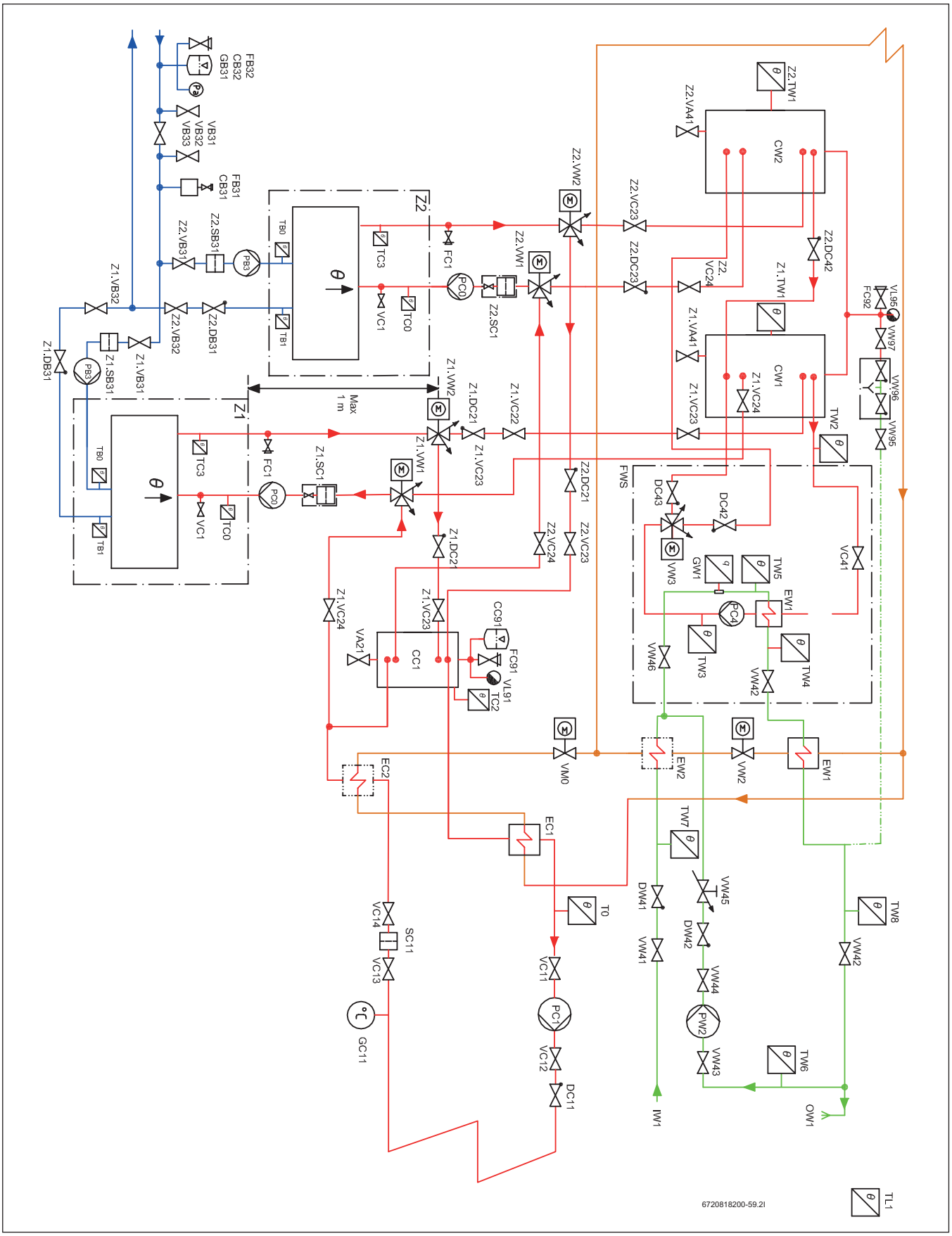
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej (dla maksymalnej wartości przepływu wody)

	4x F500[1)]	4x F750[2)]
2x WPS54.2 HT[3)]	115	140
2x WPS64.2 HT[3)]	115[4)]	140
2x WPS72.2 HT[3)]	115[4)]	140
2x WPS80.2 HT[3)]	115[4)]	140

Tabela nr 89 liczba mieszkań

1) Zbiornik z wężownicą 500 litr.
2) Zbiornik z wężownicą 750 litr.
3) Wielkość pompy ciepła
4) Możliwe jest wykorzystanie tylko jednego kompresora w każdej z pomp

65 Dwie pompy ciepła 54-80 kW, miejska sieć ciepłownicza, ciepła woda użytkowa ze stacji świeżej wody



Rys. 62

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Niniejsze rozwiązanie systemowe przeznaczone jest dla nieruchomości z jednym obiegiem grzewczym. Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość.

Sposób działania

Większość koniecznej energii cieplnej zapewniana jest przez pompę ciepła.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Czynności rozruchowe

Wszystkie pompy cyrkulacyjne oraz zawory trójdrożne należy uruchomić na jedną minutę jeżeli układ nie był uruchamiany przez 7 dni.

Tryb letni/zimowy

Tryb zimowy aktywowany jest natychmiast jeżeli temperatura TL1 spada poniżej zadanej wartości (7°C), lub jeżeli jej wartość utrzymuje się poniżej 15°C przez co najmniej 6 godzin (obie wartości można regulować). Tryb letni aktywowany jest jeżeli TL1 utrzymuje się na poziomie ponad 17°C przez co najmniej 3 godziny (obie wartości można regulować).

Uzupełnianie układu grzewczego

Uzupełnianie wody grzewczej dokonywane jest przez VW96, zgodnie z normą EN 1717. Uzupełnianie w ten sposób minimalizuje ilość gazu wprowadzanego do układu grzewczego, z uwagi na to że jest on odpowietrzany głównie poprzez VL95 podczas uzupełniania lub bezpośrednio po nim. Konieczność uzupełniania układu więcej niż dwa razy na rok sugeruje, że naczynie przeponowe jest za małe lub może oznaczać obecność wycieku. Bezpośrednio po oddaniu układu do użytkowania konieczność uzupełniania wody może występować częściej.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91, jako odpowietrznik układu grzewczego.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on również jako separator osadów. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11)

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej pompy ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Czujnik temperatury przepływu T0

Dla rurociągów stalowych czujniki te muszą być typu zanurzeniowego. W przypadku rurociągów miedzianych mogą być to czujniki stykowe.

Pompy ciepła 54 - 80 kW

Opis ogólny

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 lub ER2) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła (jeżeli przynajmniej jeden kompresor w każdej pompie ciepła jest sprawny), drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Sterowanie pompą nośnika energii cieplnej PC0

PC0 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PC0 jest regulowana w celu utrzymania stałej różnicy temperatur dla TC3-TC0.

Sterowanie pompą układu kolektora PB3

PB3 uruchamiana jest przed uruchomieniem pierwszego kompresora, i pracuje przez pewien czas po wyłączeniu ostatniego kompresora. PB3 regulowana jest w oparciu o TB1, w celu utrzymania stałej różnicy temperatur TB0 - TB1 w granicach standardowego przedziału roboczego. Poza standardowym zakresem temperatur układu kolektora, różnica temperatur regulowana jest tak oby osiągnąć optymalną wydajność pracy.

Pompa czynnika pośredniego PB3

Pompa czynnika pośredniego nie musi być pompą niskoenergetyczną zgodnie z zapisami dyrektywy ErP, lecz zastosowanie pompy wysokoenergetycznej jako pompy ciepła o wysokiej wydajności i dwóch kompresorach znacznie pogorszy wydajność przedmiotowego układu. Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, pompa PB3 powinna być pompą niskoenergetyczną z możliwością regulacji prędkości, kontrolowaną przez sterownik za pomocą sygnału 0-10V.

Pompa układu grzewczego PC0

Jeżeli chcemy uzyskać najwyższą wydajność i pełny zakres eksploatacyjny układu, zgodnie z dyrektywą ErP wszystkie pompy układu grzewczego muszą być niskoenergetyczne. Prędkość pompy PC0 powinna być regulowana przez sterownik pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10V.

Czyszczenie filtrów czynnika pośredniego Z1.SB31 i Z2.SB31

Ponieważ filtr SB31 nie jest elementem kulowym, lecz po prostu filtrem, konieczne jest użycie pojemnika na ciecz, ponieważ zarówno filtr jak i przewody rurowe na danym poziomie należy opróżnić z cieczy. Czynności należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu pompy ciepła.

Odpowietrzenie układu kolektora dolnego źródła

Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został etanol, należy wyeliminować wszelkie urządzenia odpowietrzające w układzie kolektora,

ponieważ powodują one ulatnianie etanolu z czasem. Zamiast nich funkcjonuje 4,5 litrowy plastikowy zbiornik CB31, w którym gromadzi się powietrze i które jest następnie ręcznie spuszczane poprzez element VB31. Jeżeli jako środek przeciwzamarzający zastosowany został glikol, zamiast zbiornika CB31 konieczne jest zastosowanie automatycznych odpowietrzników z separatorami mikropęcherzyków powietrza, a element VB31 należy zainstalować bezpośrednio na rurociągu

Miejska sieć ciepłownicza

Opis ogólny

Główne zawory zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej sterowane są przez sterownik pompy ciepła oraz przez dodatkowy moduł. Jest ono wykorzystane jako dodatkowe źródło ciepła do podgrzewania zarówno wody grzewczej jak i pitnej.

Sposób działania

Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM0 włącza się, jeżeli sama pompa ciepła nie jest w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię cieplną, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa) Zasilanie wodą z miejskiej sieci grzewczej przez VM2 włącza się, jeżeli ogrzewana przez pompę ciepła woda użytkowa w zbiorniku CW1 nie jest w stanie osiągnąć temperatury zadanej, lub jeżeli dodatkowe źródło ciepła jest tańsze niż ciepło produkowane przez pompę ciepła (funkcja hybrydowa)

Sterowanie dodatkowym ogrzewaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej

Włączenie dodatkowego ogrzewania przez VM0 odbywa się poprzez kalkulację stopniominut, na podstawie różnicy pomiędzy wartością aktualną a zadaną T0 - 3K. Jeżeli liczba stopniominut jest odpowiednia, dodatkowe źródło ciepła otrzymuje zezwolenie włączenia się, i uruchamiane jest również sterowanie zaworem mieszającym VM0, który odpowiedzialny jest za regulację T0 tak aby była zgodna z wartością zadaną. Wyłączenie następuje gdy VM0 jest zamknięty, a kalkulacja różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą T0 a wartością zadaną, oparta na stopniominutach, osiągnie zaprogramowaną ilość stopniominut i funkcja hybrydowa ogrzewania z sieci ciepłowniczej jest wyłączona.

Sterowanie funkcją hybrydową ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli wyliczenia wskazują, że koszt energii potrzebnej do produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła jest wyższy niż aktualny koszt ogrzewania z sieci miejskiej, zawory uruchamiają ogrzewanie z sieci miejskiej w celu dostosowania wartości T0 do jej wartości zadanej, a pompa ciepła zostaje wyłączona. Gdy koszt ogrzewania z sieci miejskiej wzrasta powyżej cenę energii produkowanej przez pompę ciepła, pompa ciepła jest ponownie uruchamiana, a zawory zasilania z sieci miejskiej zostają zamknięte.

Ogrzewanie ciepłej wody pitnej za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej

Jeżeli temperatura ciepłej wody pitnej TW2 spada poniżej wartości zadanej, sterowanie zaworem zasilania z sieci miejskiej VW2 jest natychmiast włączone, w celu dostosowania temperatury TW2 do wartości zadanej poprzez otwieranie zaworu VW2. Funkcja ta jest kontrolowana przez dodatkowy moduł RC-Multi.

Stacja świeżej wody

Opis ogólny

Nieruchomość wymaga również zapewnienia raczej znacznej ilości ciepłej wody pitnej, która zapewniana jest ze stacji świeżej wody.

Sposób działania

Stacja świeżej wody podgrzewana jest ze zbiorników buforowych, które z kolei ogrzewane są przez pompę ciepła lub miejską sieć ciepłowniczą.

Bieg powrotny ze stacji świeżej wody jest przesyłany albo z powrotem do bufora wtórnego nagrzewania CW1, lub do bufora nagrzewania wstępnego CW2, zależnie od temperatury biegu powrotnego.

Zbiornik buforowy ogrzewany CW1 (produkcja ciepłej wody pitnej)

Pompa ciepła powinna korzystać z lokalnego czujnika ciepłej wody. Tryb ciepłej wody aktywowany jest gdy TW1 spada poniżej temperatury startowej. Tryb ciepłej wody jest wyłączany gdy wartości TW1 i TC0 przekroczą wartość powodującą wyłączenie. Tryb ciepłej wody powoduje uruchomienie kompresora oraz ustawienie zaworów trójdrożnych VW1 i VW2 w pozycję ciepłej wody.

Stacja świeżej wody

Stacja świeżej wody utrzymuje stałą wartość temperatury ciepłej wody pitnej TW4 poprzez pobór energii cieplnej ze zbiornika CW1 za pomocą PW1 pracującej z wymaganą prędkością. Przy nagłych zmianach wartości przepływu ciepłej wody pitnej, czujnik przepływu GW1 może zmieniać prędkość PW1 przed wystąpieniem zmiany wartości temperatury TW4. Temperatura biegu powrotnego wody ciepłej ze stacji świeżej wody może być wysoka, jeżeli występuje niemal wyłącznie ogrzewanie cyrkulacyjne, wtedy VW3 kieruje wodę z powrotem do Z2.CW1, lecz jeżeli przepływ ciepłej wody pitnej się zwiększa, temperatura obiegu powrotnego spada, a VW3 będzie kierować wodę do zbiornika buforowego Z1.CW1 w celu jej wstępnego podgrzania.

Przepływ w obiegu ciepłej wody pitnej

W celu zachowania założonej pojemności stacji świeżej wody i zbiornika buforowego CW1, należy upewnić się że wartość przepływu w obiegu ciepłej wody nie jest zbyt duża, i że maksymalna wartość dopływu powrotnego do pompy ciepła nie jest przekroczona. Różnica temperatur pomiędzy TW4 a TW6/GW41 powinna wynosić około 5K.

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 54 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	50[3)]	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	80[3)]	80[3)]
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	105
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	115
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	120
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	130
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	145

Tabela nr 90 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 64 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	50[3)]	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	85[3)]	-
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	120
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	130
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	140
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	150
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	165

Tabela nr 91 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 72 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	60[3)]	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	95[3)]	95[3)]
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	135
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	145
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	160
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	170
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	185

Tabela nr 92 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

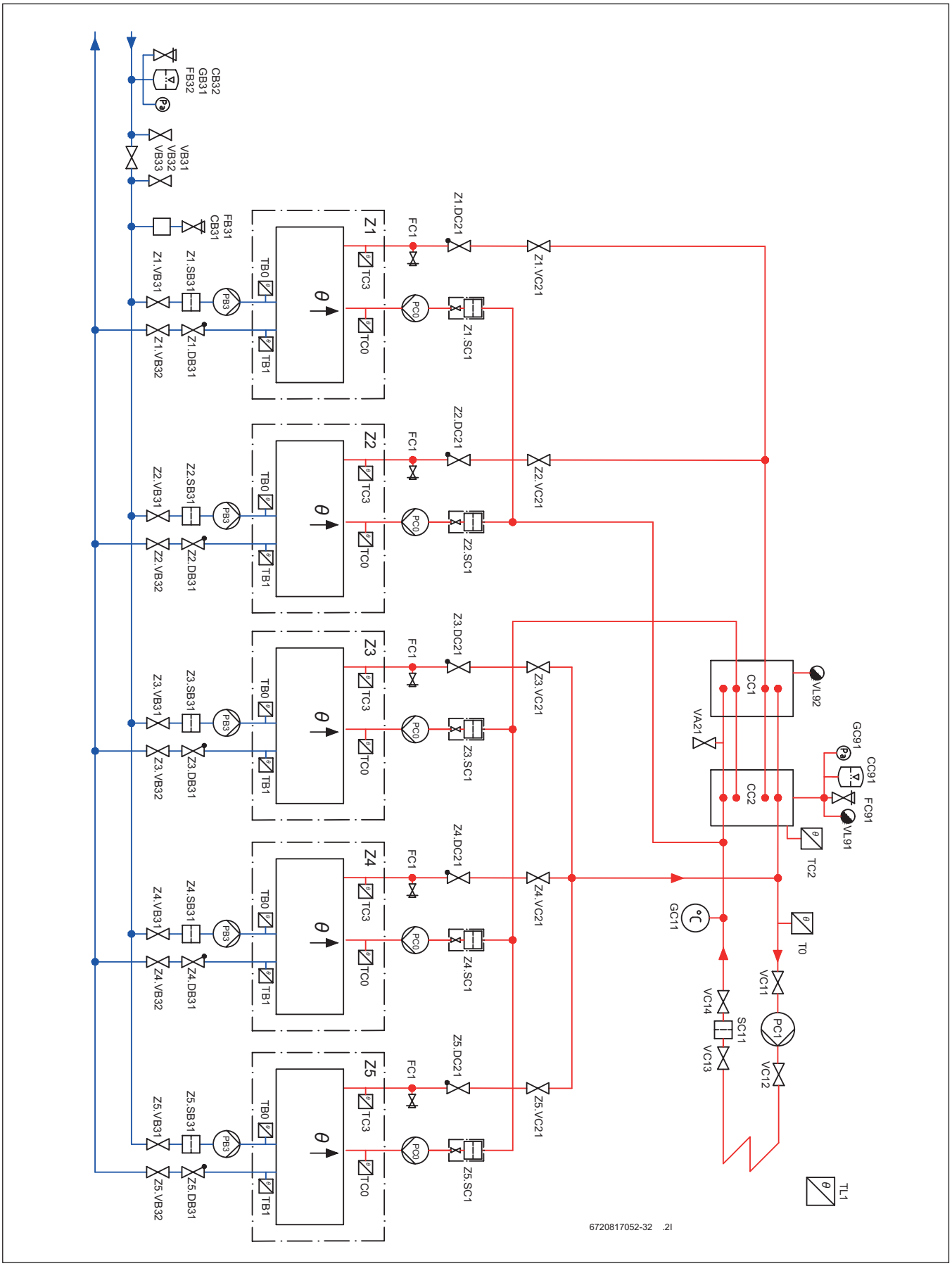
Wymiarowanie układu ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła 2x 80 kW (ciepła woda użytkowa jedynie z pompy ciepła)

	FWS 100[1)]	FWS 200[1)]
1x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	65[3)]	-
2x CW1 750 l i 1x CW2 750 l[2)]	100[3)]	105[3)]
2x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	150
3x CW1 750 l i 2x CW2 750 l[2)]	100	160
3x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	175
4x CW1 750 l i 3x CW2 750 l[2)]	100	190
4x CW1 750 l i 4x CW2 750 l[2)]	100	200

Tabela nr 93 liczba mieszkań

1) Stacja świeżej wody (100/200 mieszkań z maksymalnym przepływem ciepłej wody użytkowej)
2) Liczba zbiorników
3) Maksymalna liczba kompresorów pracujących w trybie ciepłej wody użytkowej jest taka sama jak liczba zbiorników buforowych obsługujących układ ciepłej wody użytkowej

66 Układ kaskadowy, średniej mocy do 5 pomp



Rys. 63

Dane techniczne ogólne

Opis ogólny

Rozwiązanie systemowe przeznaczone dla posiadłości z jednym obiegiem grzewczym Maksymalna dopuszczalna temperatura wynosi 80/60 (80° dla biegu dopływowego, 60° dla biegu powrotnego) przy założonej temperaturze zewnętrznej (Dimensioning Outdoor Temperature - DOT) dla miejsca w którym znajduje się nieruchomość. Pompy ciepła połączone są w dwie grupy. W przypadku nieparzystej liczby pomp, grupa po prawej stronie powinna mieć większą ilość pomp. Zbiorniki buforowe są połączone równolegle za pomocą zestawu kaskadowego do zbiorników buforowych.

Produkcja energii cieplnej za pomocą pompy ciepła

Zadana wielkość przepływu obliczana jest na podstawie temperatury zewnętrznej TL1 oraz krzywej grzewczej. Korekty dokonywane są na podstawie temperatury przepływu T0. Krzywa obliczana jest automatycznie na podstawie ustawień podstawowych. Klient ma możliwość dostosowania krzywej grzewczej w zależności od różnych wartości temperatury zewnętrznej. W przypadku niskiej wielkości przepływu, uruchamianie i zatrzymywanie kompresorów dokonywane jest w oparciu o temperaturę buforową TC2, jeżeli ma ona wyższą wartość niż temperatura T0.

Odpowietrzanie układu grzewczego

Rodzaj i lokalizacja zbiornika buforowego CC1 i CC2 w ramach układu sprawiają, że funkcjonuje on, w połączeniu z odpowietrznikiem VL91 i VL92 jako odpowietrznik układu grzewczego. W układzie tego typu rozmiarów warto uwzględnić czynny zbiornik wyrównawczy z funkcją odpowietrzającą.

Separator zabrudzeń układu grzewczego

Rodzaj i położenie zbiorników buforowych CC1 i CC2 w ramach systemu powodują, że funkcjonują one jako separatory osadnikowe, zapewniając pełną ochronę jedynie prawostronnej grupie pomp ciepła. Nagromadzone osady można wypłukać poprzez VA21. Jeżeli jednak pompa ciepła zainstalowana jest na istniejącym układzie, konieczne jest zastosowanie filtra magnetytowego (SC11), który gromadzi również osady niemagnetyczne.

Dostosowanie przepływu w układzie grzewczym

Tryb połączeniowy tego rozwiązania systemowego dostosowany jest do każdego układu nisko- lub wysokoprzepływowego. Sposób połączenia dwóch grup pomp ciepła z układem ogrzewania pozwala na optymalny zakres wartości przepływu systemowego pomiędzy wartością nominalnego przepływu dla jednej grupy pomp ciepła a wartością całkowitą nominalnego przepływu dla dwóch grup pomp ciepła. Podczas ciągłej pracy pomp ciepła, różnica temperatur T0 - GC11 powinna znajdować się w zakresie pomiędzy wartością TC3-TC0 a dwukrotnością wartości TC3-TC0. Przepływ można dostosować przede wszystkim poprzez regulację wysokości ciśnienia poszczególnych pomp PC1. Jednakże prawidłowa wielkość przepływu może spowodować nagrzanie jedynie części układu ogrzewania. Oznacza to, że konieczna jest regulacja zaworów rozdzielczych układu ogrzewania (grzejników/ogrzewania podłogowego).

Regulacja wydajności

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 do ER5) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

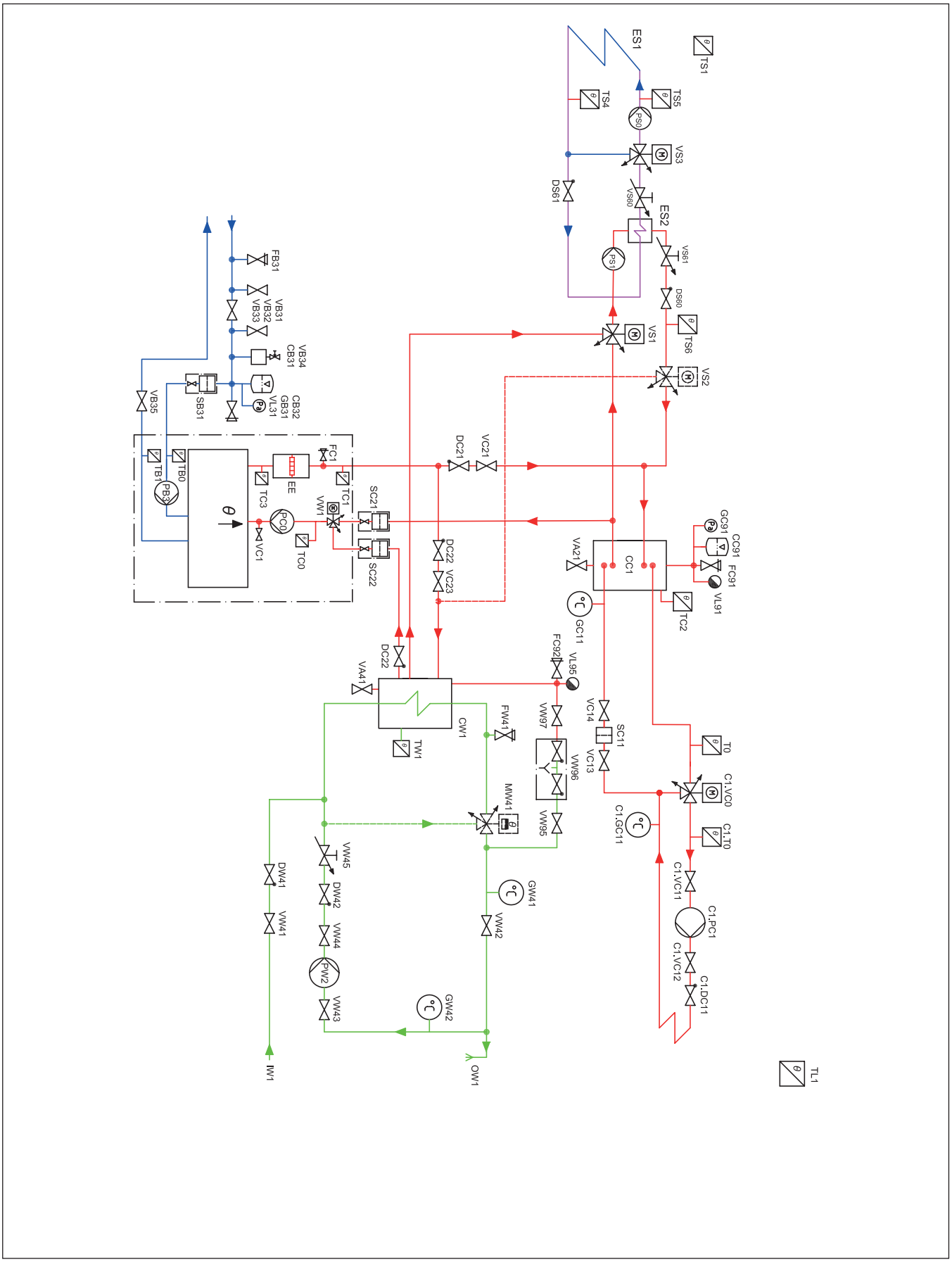
Produkcja ciepłej wody pitnej

W trybie zimowym jeden z kompresorów pompy ciepła (ER1 do ER5) jest uruchamiany gdy wartość T0 spada poniżej temperatury wyznaczonej przez aktualną histerezę pompy ciepła. W momencie uruchomienia pierwszego stopnia pracy każdej z pomp ciepła*, drugi kompresor każdej z pomp może zostać uruchomiony jeżeli T0 spadnie poniżej temperatury zadanej przez histerezę danej pompy ciepła. *Jeżeli przynajmniej jeden z kompresorów pompy ciepła jest sprawny. Po zatrzymaniu, dany kompresor jest zablokowany przed ponownym uruchomieniem przez 3 minuty. Histereza jest ruchoma i regulowana, niezależnie dla każdego kompresora. Oznacza to, że kolejność uruchamiania pomp ciepła ulega zmianie; pompa o najdłuższym czasie bezruchu zostanie uruchomiona pierwsza, a pompa o najdłuższym czasie pracy zostanie pierwsza zatrzymana. Lecz tylko jeżeli tylko jeden kompresor każdej z pomp jest uruchomiony oba kompresory pompy ciepła będą mogły się zatrzymać.

Dodatkowe źródło ciepła

Dodatkowe źródło ciepła można podłączyć przed pompami PC1, uruchamiane jest ono przez sterownik pompy ciepła jeżeli same pompy nie są wystarczającym źródłem ciepła do ogrzewania.

67 System solarny

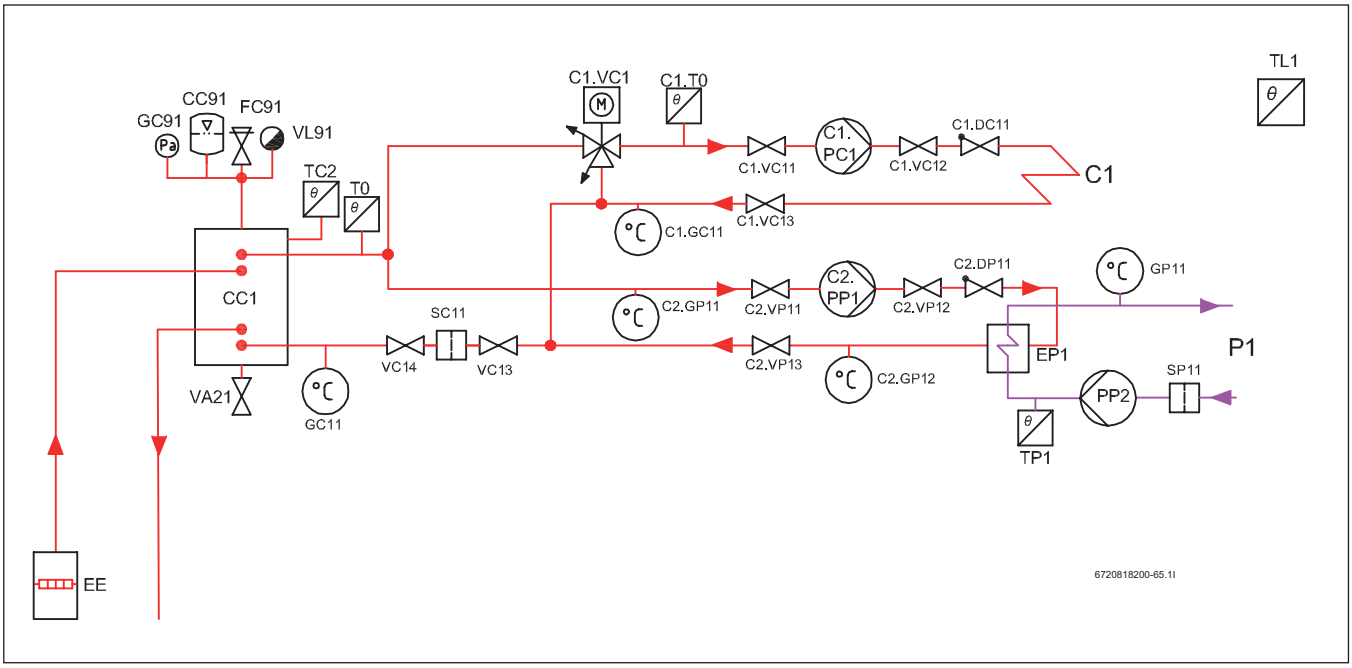


Rys. 64

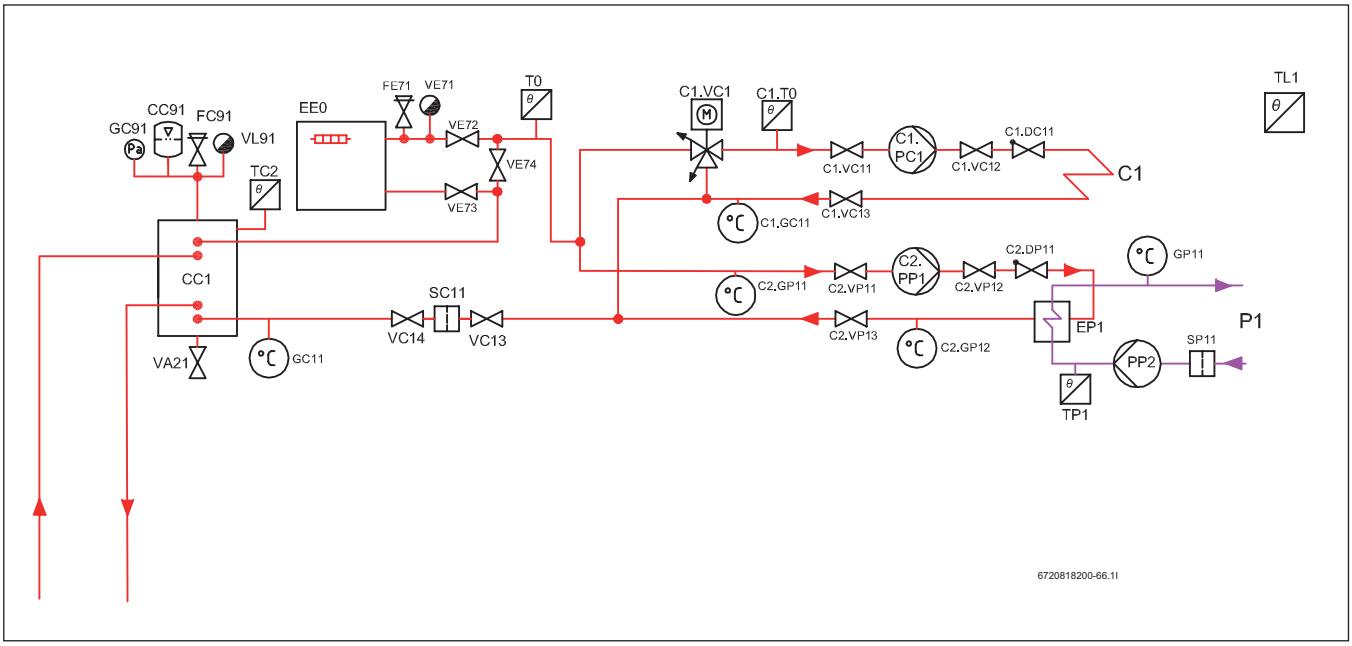
Wymiennik ciepła do systemów solarnych

Informacje o działaniu – patrz sterownik solarny. Należy użyć mieszanego obiegu grzewczego, ponieważ panel solarny może nagrzewać zasobnik buforowy układu grzewczego do temperatur przekraczających temperaturę nastawy. Jeżeli stacja solarna w pierwszej kolejności obsługuje układ cwu, należy zainstalować VS2. VS3 należy instalować w przypadku, gdy istnieje ryzyko zamarznięcia wymiennika ciepła ES2 i wymuszonej temperaturą cyrkulacji z układu grzewczego do kolektora solarnego w okresie zimowym. VS3 z prawidłowym sterowaniem poprawia wydajność układu, gdyż panele solarne mogą następnie nagrzewać rury prowadzące do kolektorów solarnych, w przeciwnym razie pompa ciepła będzie tracić tę energię wraz z każdym uruchomieniem ogrzewania solarnego. Jeżeli zasobnik cwu ma być nagrzewany do temperatury powyżej maksymalnej temperatury zasilania cwu, w układzie cwu należy zainstalować termostatyczny zawór mieszający.

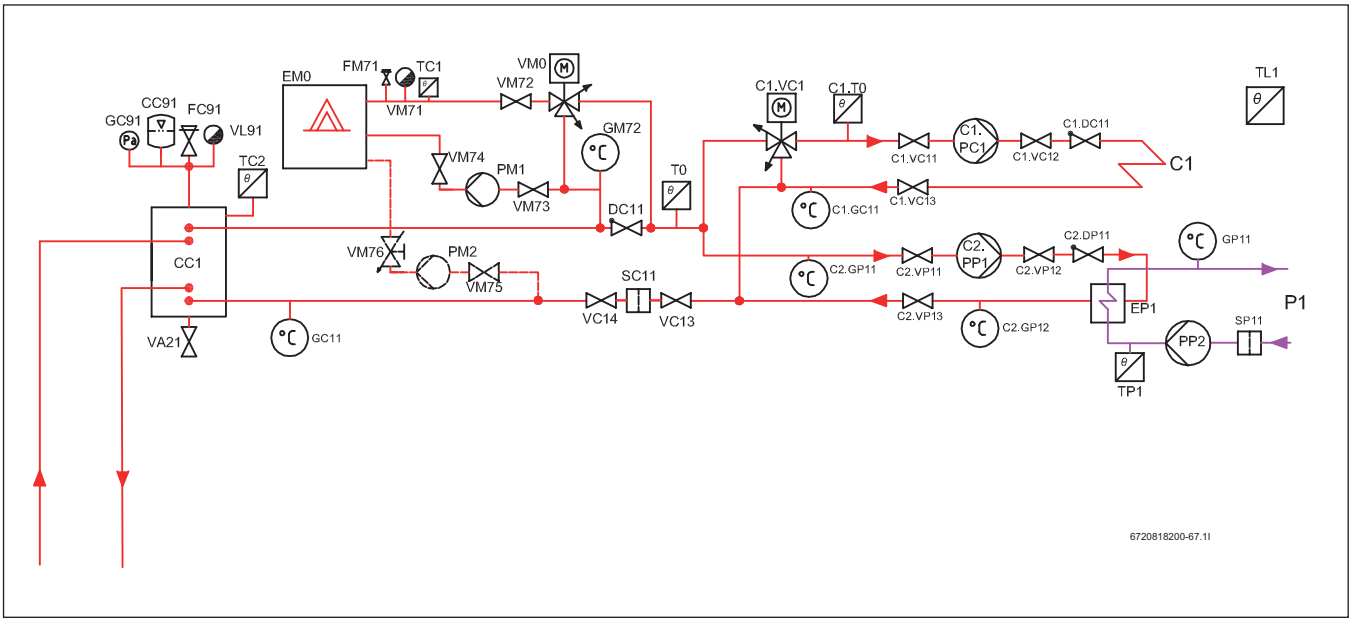
68 Basen



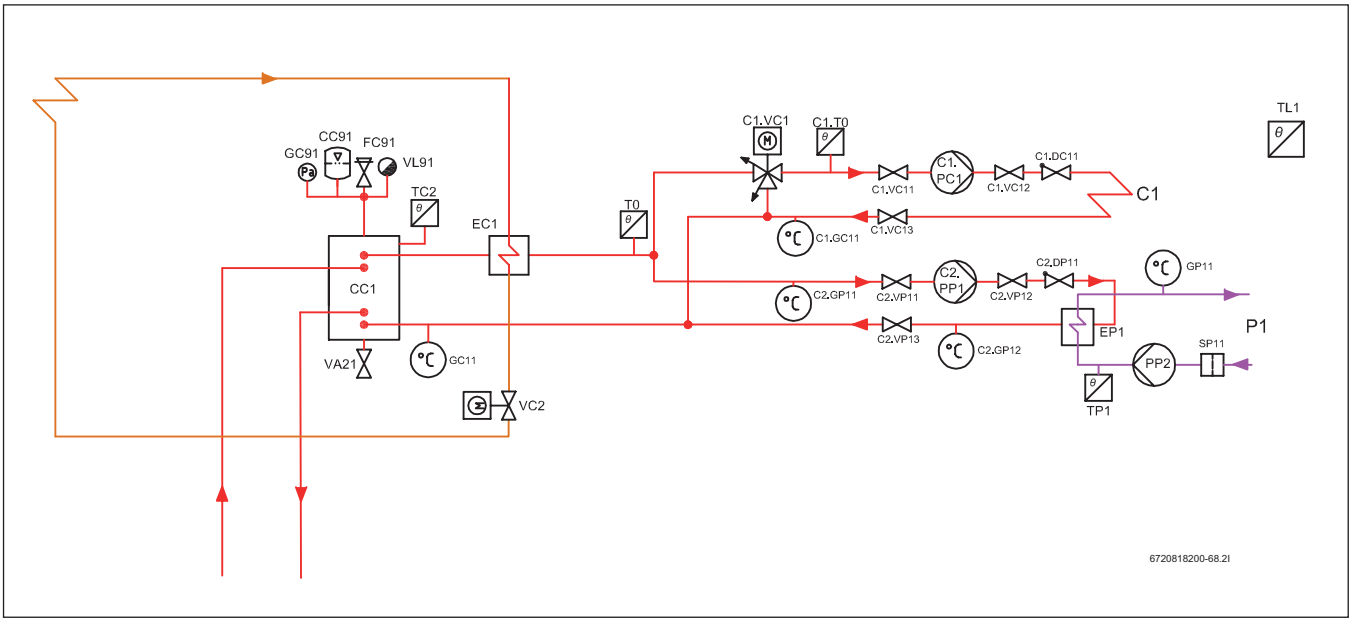
Rys. 65



Rys. 66



Rys. 67

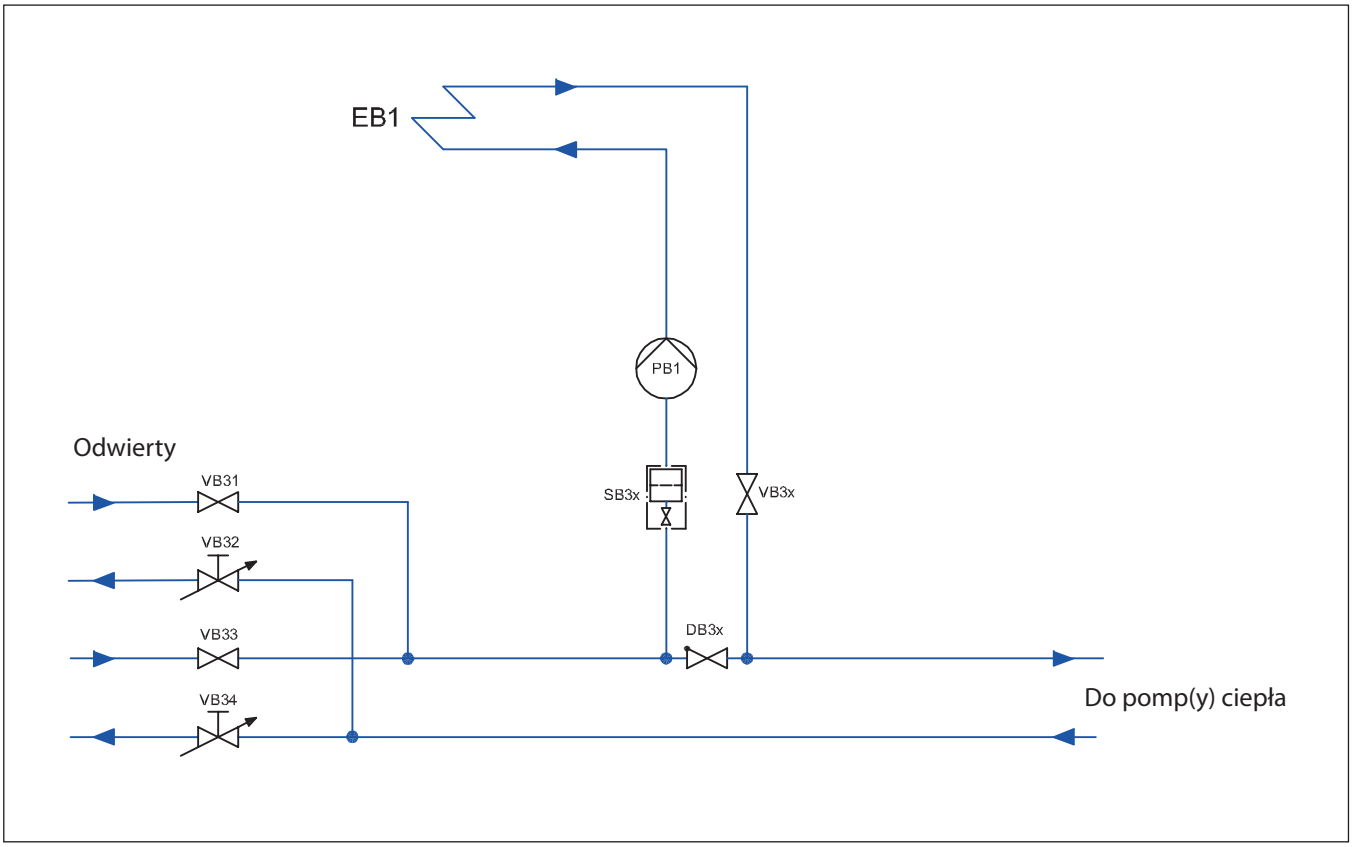


Rys. 68

Ogrzewanie basenu

Należy użyć takiego wymiennika ciepła, który może ogrzewać wodę basenową, zawierającą m.in. chlor, sól i zanieczyszczenia, w zależności od rodzaju użytych filtrów basenowych. Wymiennik ciepła w układzie ogrzewania basenu należy zwymiarować przy uwzględnieniu ograniczonej utraty temperatury (maks. 10 stopni) w stosunku do docelowego zapotrzebowania basenu na ciepło, gdyż temperatura w zasobniku CC1 będzie mieć duży wpływ na sezonową wydajność całego układu. C2.PP1 należy wyposażyć w regulację prędkości 0-10V i sterowanie multi-regulatorem, sterującym temperaturą na powrocie z basenu. Jeżeli pompa nie może pracować ze 100% wydajnością, następuje stopniowy wzrost ustawionej temperatury zasilania układu grzewczego (pompy ciepła i dodatkowa energia cieplna), aż do ustawionej temperatury wody w basenie, w zakresie regulowanej maksymalnej temperatury zasilania głównego basenu (45°C). Wszystkie pozostałe układy ogrzewania muszą być mieszane.

69 Chłodzenie pasywne kondensacyjne



Rys. 69

Chłodzenie pasywne kondensacyjne (z możliwością wykraplania wilgoci)

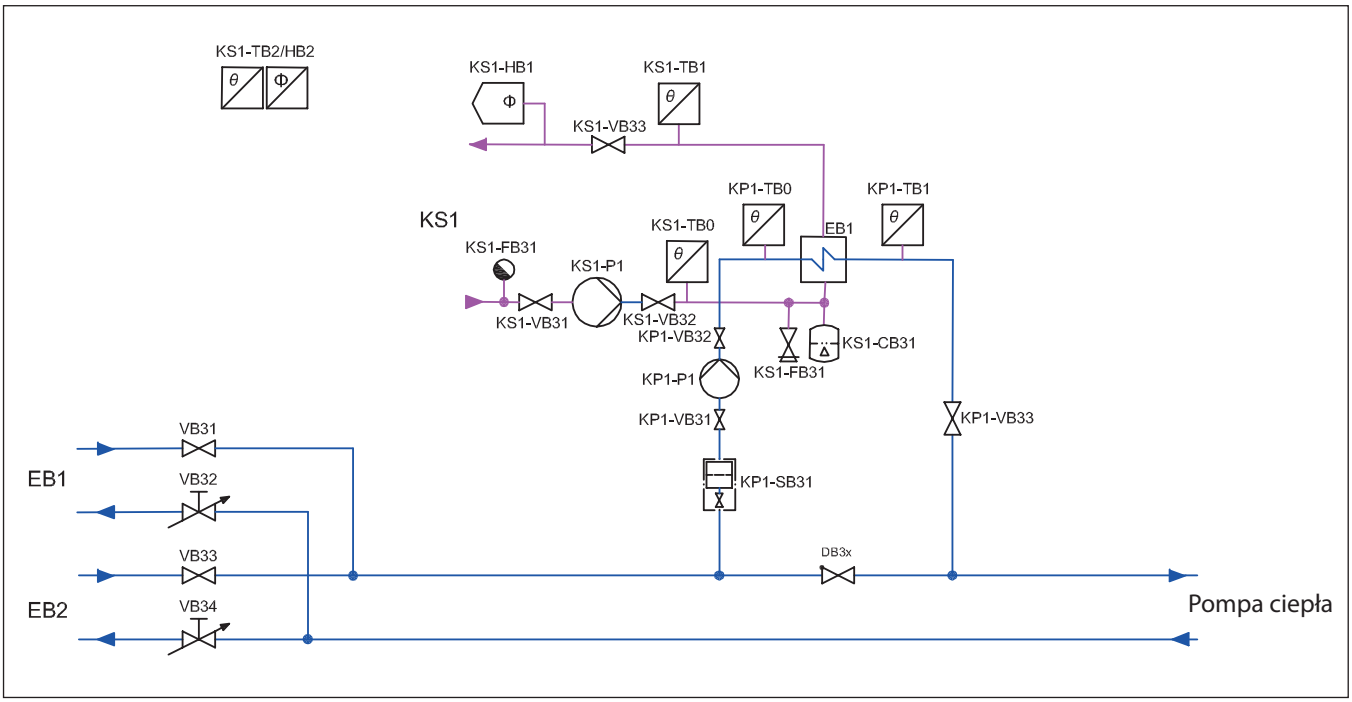
Opis ogólny

Przedstawione rozwiązanie jest przeznaczone do układów chłodzenia z rozdzielaniem cieczy, które mogą pracować w warunkach obecności wody kondensacyjnej, takich jak układy chłodzenia i wentylacji z wanienką ściekową lub klimakonwektory z wanienkami ściekowymi z odwadnianiem. Wszystkie rury układu chłodzenia muszą być zabezpieczone przed kondensacją.

Funkcja

Jeżeli potrzebne jest chłodzenie, sterownik układu chłodzenia uruchamia PB1, aby doprowadzić solankę do układu chłodzenia. Wydajność chłodniczą można uzyskać, instalując regulację prędkości 0-10V PB1 (przy równoległym sterowaniu sterownikiem układu chłodzenia) lub zawory dwudrogowe w układzie chłodzenia, co wpływa na regulację prędkości na podstawie różnicy ciśnienia wewnętrznego w pompie.

70 Chłodzenie pasywne niekondensacyjne



Rys. 70

Chłodzenie pasywne niekondensacyjne (ukł. nie jest sterowany z pompy ciepła)

Opis ogólny

Przedstawione rozwiązanie jest przeznaczone do układów chłodzenia z rozdzielaniem cieczy, które nie mogą pracować w warunkach obecności wody kondensacyjnej, takich jak układy chłodzenia z przegrodami, układy chłodzenia podłogowe, ścienne lub sufitowe oraz klimakonwektory niepodłączone do przewodów spustowych. Rury układu chłodzenia nie muszą być zabezpieczone przed kondensacją.

Kontrola temperaturą zasilania

Temperaturą zasilania układu chłodzenia steruje sterownik PI z możliwością nastawy zakresu P i czasu I. Sterownik korzysta z wejścia czujnika temperatury do sterowania temperaturą zasilania obiegu chłodzenia oraz wejścia analogowego do sterowania prędkością pompy głównej.

Kontrola punktu rosy

Kontrola punktu rosy zapobiega kondensacji w instalacji rurowej układu chłodzenia, zwłaszcza po podłączeniu belek chłodzących i układu chłodzenia sufitowego, podłogowego lub ściennego. Funkcja ta zwiększa temperaturę zasilania układu chłodzenia, w zależności od aktualnego punktu rosy w pomieszczeniu. W tym celu instaluje się i konfiguruje połączony przetwornik temperatury i wilgotności (np. Regin HTRT – poza ofertą Buderus). Funkcja kontroli punktu rosy wylicza rzeczywistą temperaturę punktu rosy, a wyliczoną wartość dodaje do ustawianego przesunięcia nastawy (ustawienie fabryczne wynosi 1°C). Uzyskaną wartość porównuje z aktualną nastawą. Najwyższa wartość znajduje zastosowanie jako nastawa temperatury zasilania układu chłodzenia.

Sterowanie pompą

W układzie chłodzenia do sterowania pompą może służyć wyjście cyfrowe. Pompę można skonfigurować do pracy ciągłej lub interwałowej. Zatrzymanie pompy aktywuje czujnik temperatury zewnętrznej i bezpotencjałowe wejście cyfrowe. Istnieje też możliwość dodania opóźnienia zatrzymania lub uruchomienia pompy. Kiedy pompa jest w fazie zatrzymania, sygnał wyjściowy do regulacji prędkości pompy wynosi 0 V. Następuje uruchomienie głównej pompy solanki i/lub przełączenie zaworu przełączającego z ogrzewania na chłodzenie . Wyjście cyfrowe może służyć do uruchamiania / zatrzymywania głównej pompy solanki i/lub uruchamiania trybu chłodzenia. Wyjście odpowiada ustawieniom pompy z tą różnicą, że uruchomienie pompy nie wpływa na wyjście .

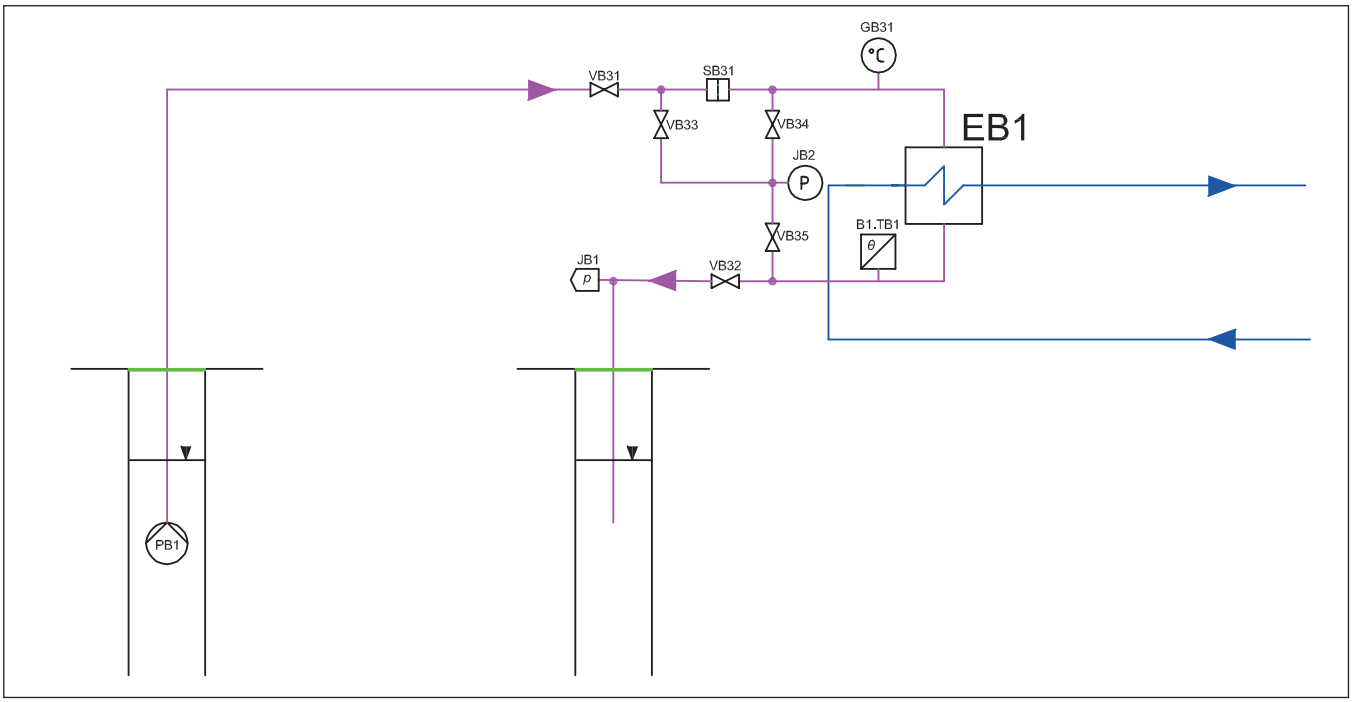
Ogranicznik temperatury

Istnieje możliwość ustawienia maksymalnej temperatury zasilania. Można też ustawić minimalną wartość temperatury powrotu. Jeżeli temperatura powrotu spada poniżej minimalnej ustawionej temperatury, nastawa temperatury zasilania zostanie skorygowana o nastawiany współczynnik. Dzięki tej funkcji układ chłodzenia może pracować bez podstawowego zaworu mieszającego, nawet jeżeli temperatura solanki nie przekracza 0°C.

Ochrona przed wykraplaniem

W układzie sterowania zainstalowano też dodatkowe zabezpieczenie przed skraplaniem w postaci czujnika (instalowanego zwykle na rurze przepływowej po drugiej stronie, za płytowym wymiennikiem ciepła), który zatrzymuje układ chłodzenia, jeżeli wyczuje obecność skroplin.

71 Woda gruntowa jako źródło energii



Rys. 71

Woda gruntowa jako źródło energii

Opis ogólny

Pompa ciepła wody gruntowej czerpie energię z wody zgromadzonej w odwiercie gruntowym. Woda gruntowa jest pompowana do pośredniego wymiennika ciepła, w którym jest chłodzona przez pompę ciepła, a następnie trafia do zbiornika powrotnego. Zaletą wykorzystania wody gruntowej jako źródła ciepła jest możliwość utrzymania jednolicie wysokiej temperatury. Oznacza to, że zwykle udaje się uzyskać wysoki współczynnik grzewczy. Kolejną zaletą tego rozwiązania jest wysoka wydajność przy niskich kosztach inwestycyjnych, pomimo wyższych kosztów utrzymania. Przy wyborze wymiennika ciepła należy uwzględnić jakość wody.

Wymiarowanie

Studnie zasilające i powrotne muszą zapewniać wystarczający przepływ wody do zasilania pompy ciepła, a studnie należy ustawić w wystarczającej odległości od siebie, aby doprowadzać wystarczającą ilość energii do pomp ciepła. Należy wykonać kontrolę jakości wody i natężenia przepływu. Wymiarowanie i montaż należy powierzyć autoryzowanej firmie. Instalator jest zobowiązany przestrzegać odnośnych przepisów i wytycznych. Górną część zbiorników należy uszczelnić, aby uniknąć skutków wytrącania żelaza i manganu. W przeciwnym razie może dojść do zablokowania wymiennika ciepła (EB1) i zbiornika powrotnego.

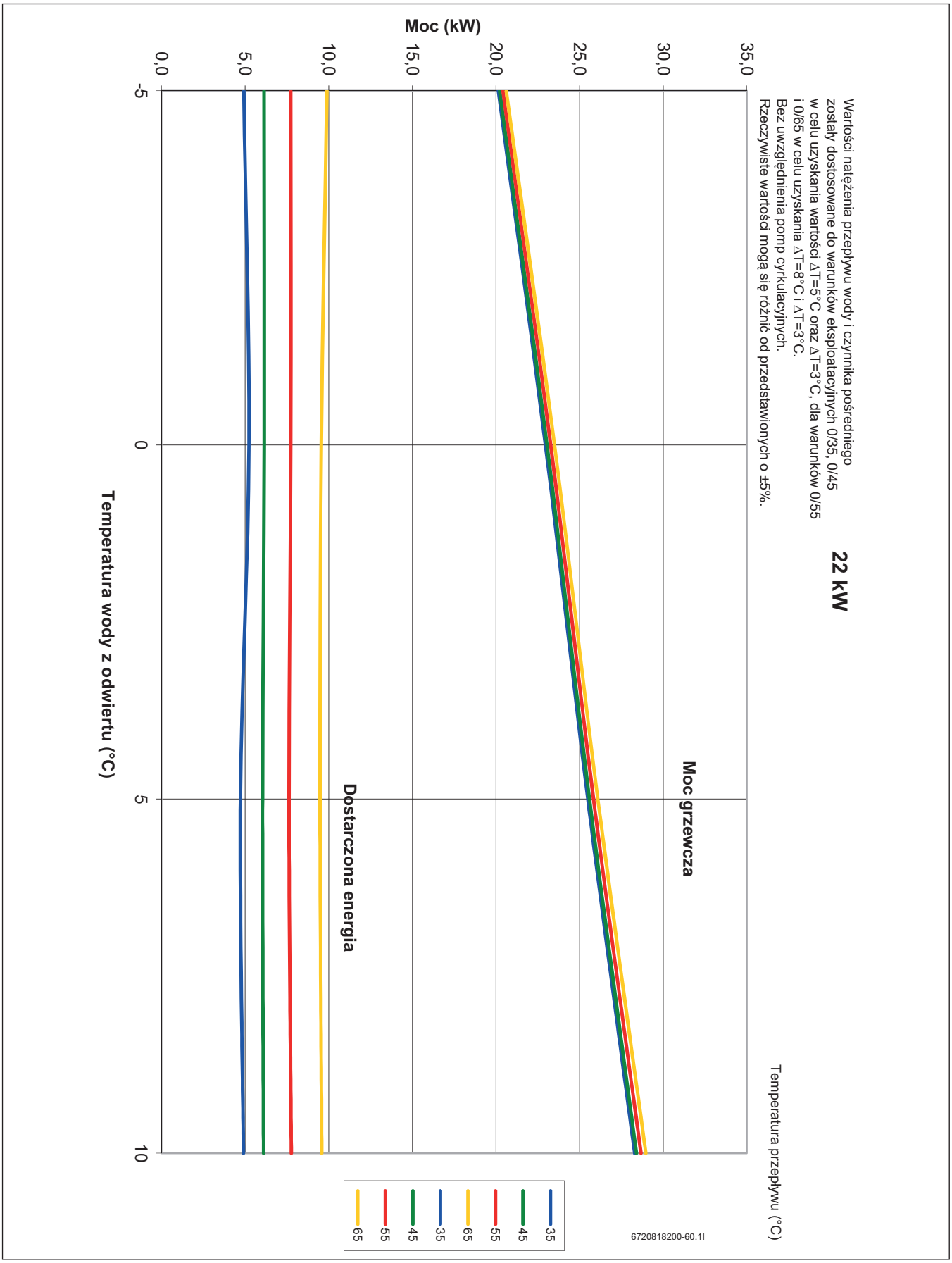
Funkcja

W systemach wód gruntowych pracę pompy ciepła wspomaga pośredni wymiennik ciepła, który zapobiega uszkodzeniu instalacji pod wpływem mrozu i zabezpiecza parownik pompy ciepła przed uszkodzeniem pod wpływem cząstek zawartych w wodzie gruntowej. W odwiercie umieszcza się pompę z zaworem jednokierunkowym, która pompuje wodę przez przewód elastyczny do pośredniego wymiennika ciepła, a następnie z powrotem do zbiornika powrotnego. Montaż obiegu podłączonego do pompy ciepła przebiega w sposób standardowy, przy użyciu jednostki napełniającej, naczynia wzbiorczego i zaworu bezpieczeństwa. Obieg musi zawierać środek zapobiegający zamarzaniu w stężeniu ok. 30 %, zapewniający ochronę w temp. do -15°C. W przypadku zablokowania zbiornika powrotnego wyłącznik ciśnieniowy (JB1) zatrzymuje pompę wody gruntowej, aby uniknąć uszkodzenia i/lub zalania zbiornika powrotnego. Jeżeli temperatura wody gruntowej na wylocie (B1.TB1) spadnie poniżej ustawionej wartości, następuje zmniejszenie liczby pracujących sprężarek, a jeżeli nadal spada, wszystkie sprężarki zostaną wyłączone i uruchomi się alarm.

Konserwacja

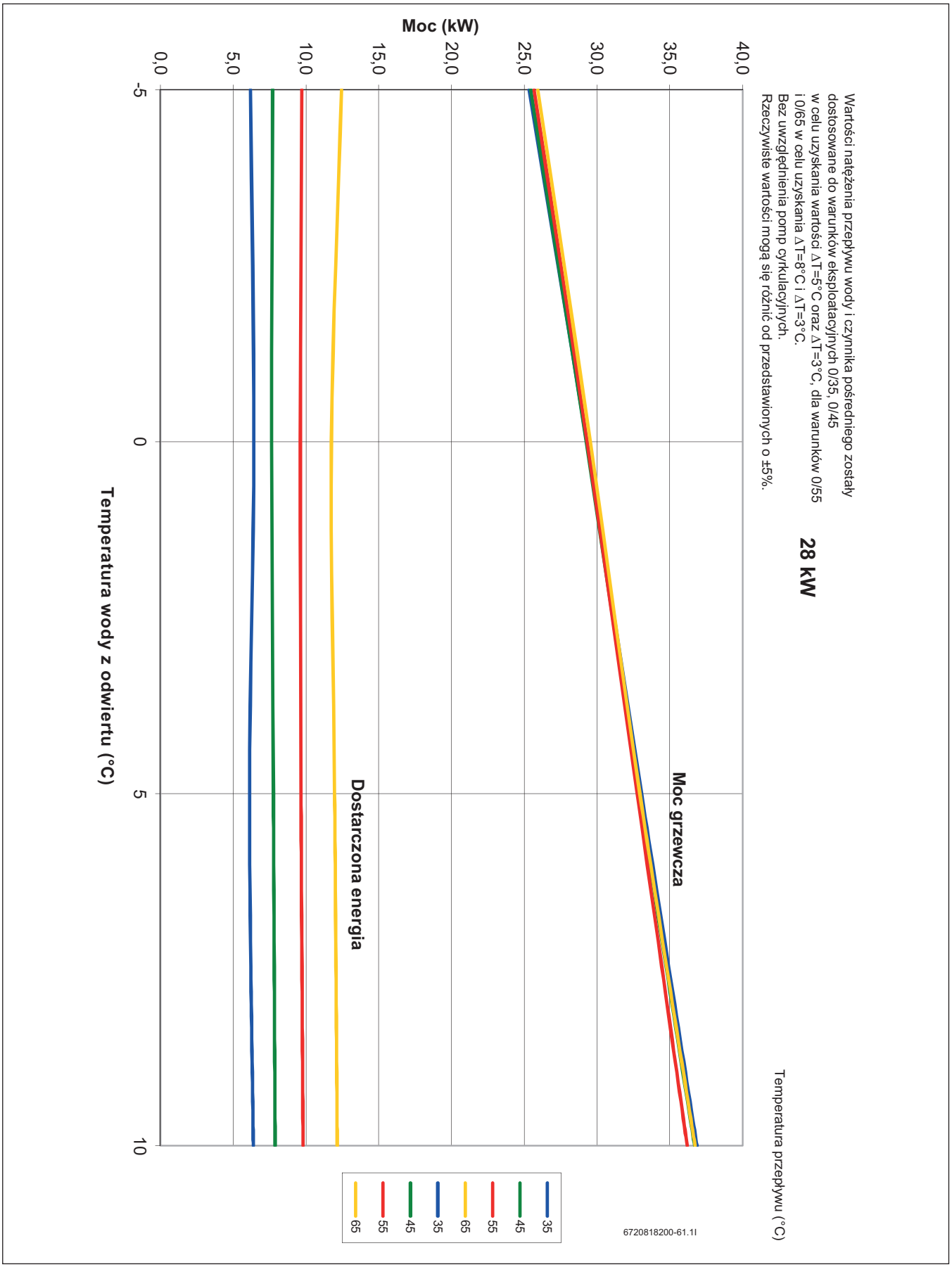
Przewidziano instalację filtra przepłukiwanego (SB31) do oddzielania cząstek w nowych systemach. Jeżeli po upływie około miesiąca trzeba przepłukać filtr, należy podnieść pompę wody gruntowej w zbiorniku (PB1) lub zainstalować filtr u podstawy zbiornika. W przeciwnym razie żywotność systemu będzie krótsza. Aby zapewnić prawidłową pracę systemu, należy też uwzględnić termometr/czujnik wskazujący temperaturę wody gruntowej na wlocie (GB31) i wylocie (B1.TB1). Czujnik ciśnienia (JB2) służy do pomiaru spadku ciśnienia na filtrze, wymienniku ciepła i zbiorniku powrotnym.

72 Wykres wydajności dla pompy 22 kW



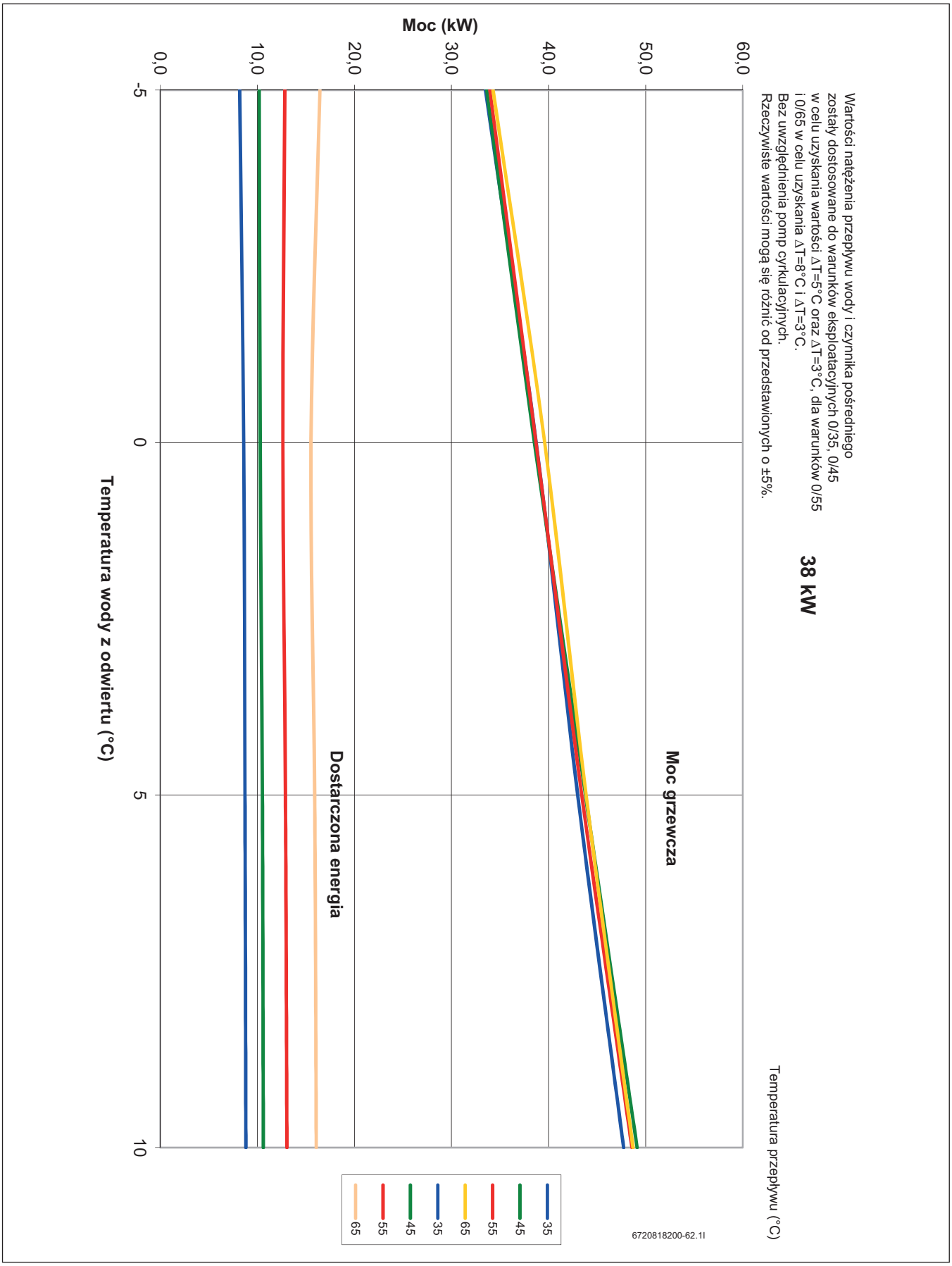
Rys. 72

73 Wykres wydajności dla pompy 28 kW



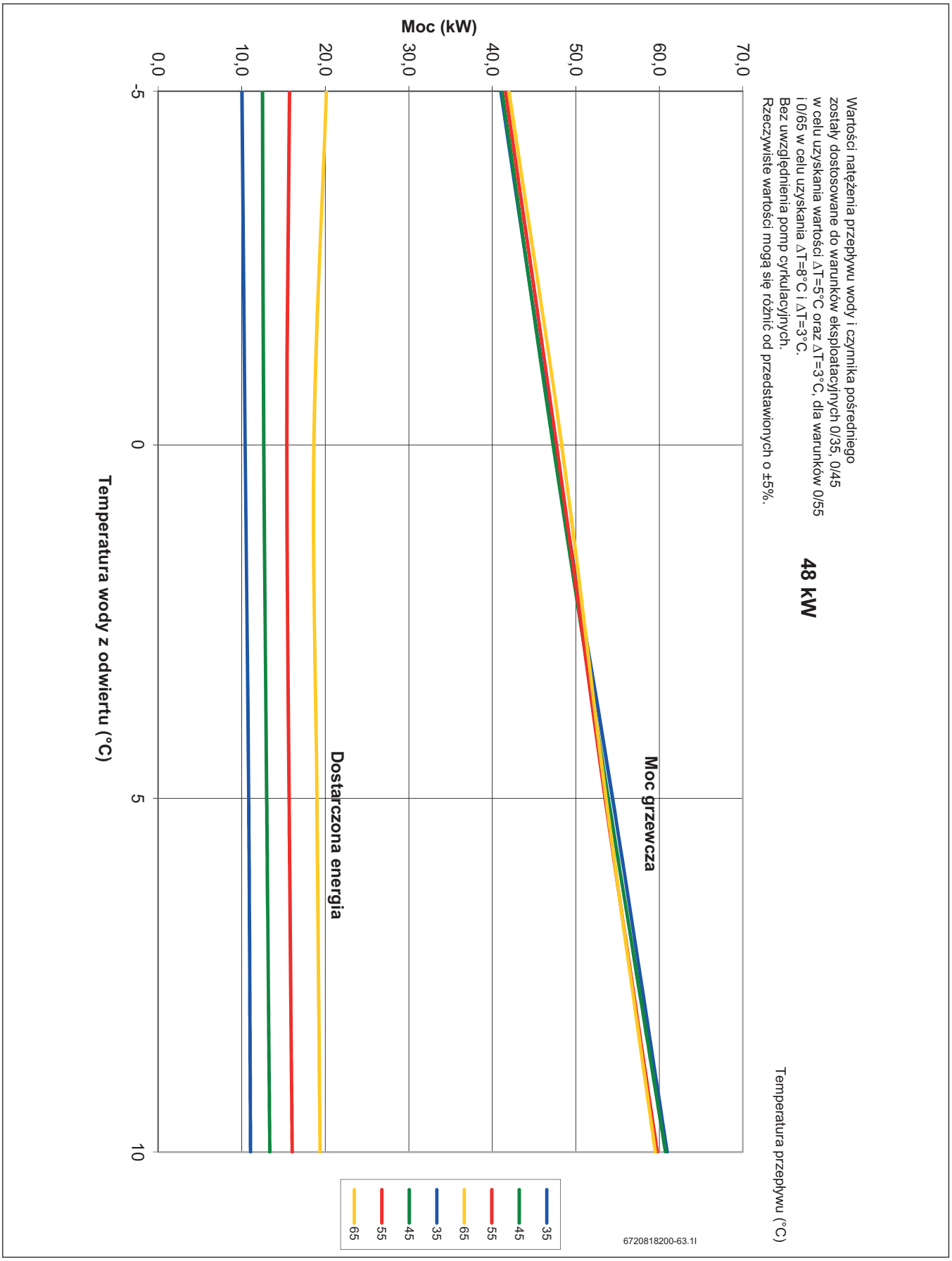
Rys. 73

74 Wykres wydajności dla pompy 38 kW



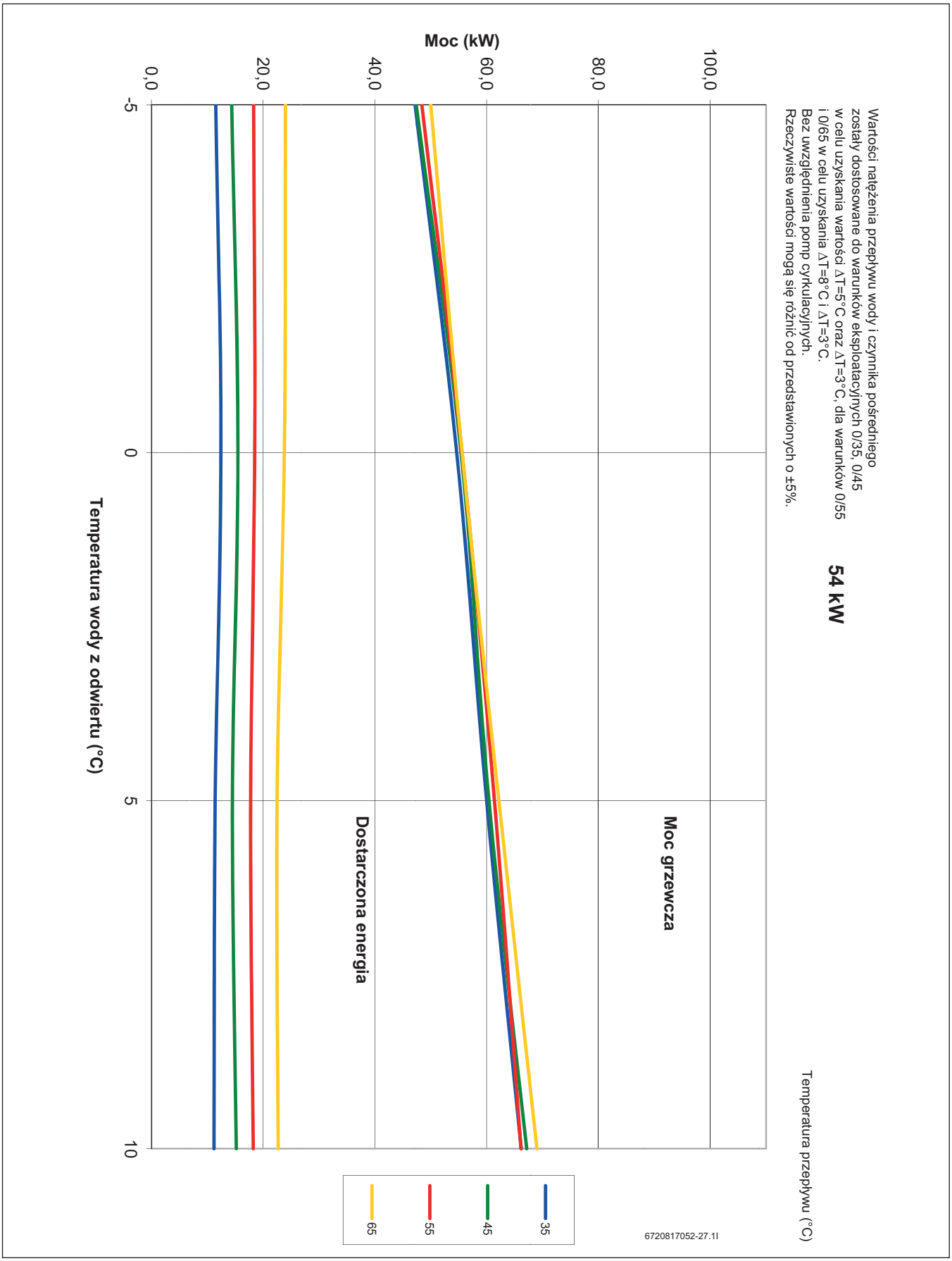
Rys. 74

75 Wykres wydajności dla pompy 48 kW



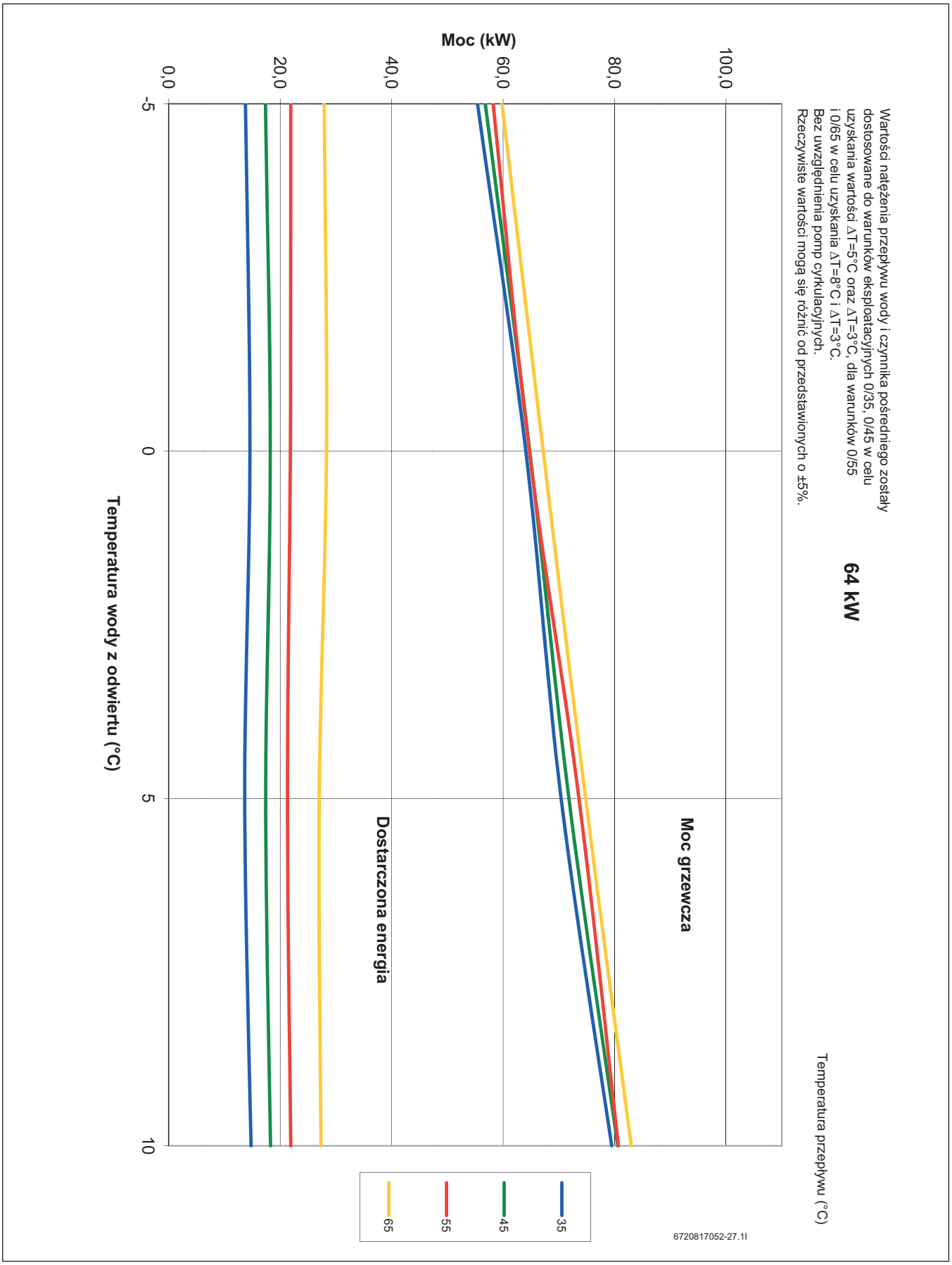
Rys. 75

76 Wykres wydajności dla pompy 54 kW



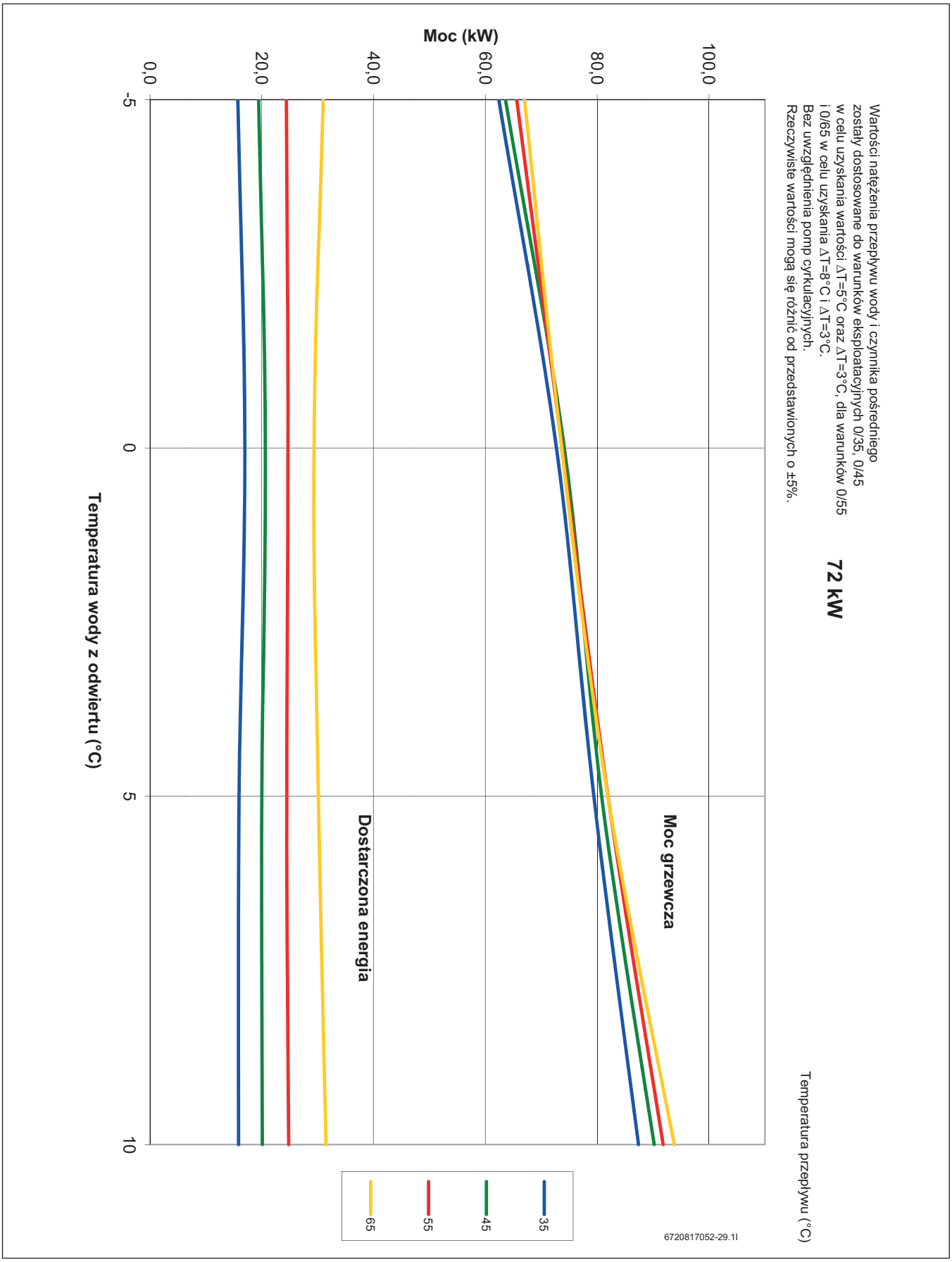
Rys. 76

77 Wykres wydajności dla pompy 64 kW



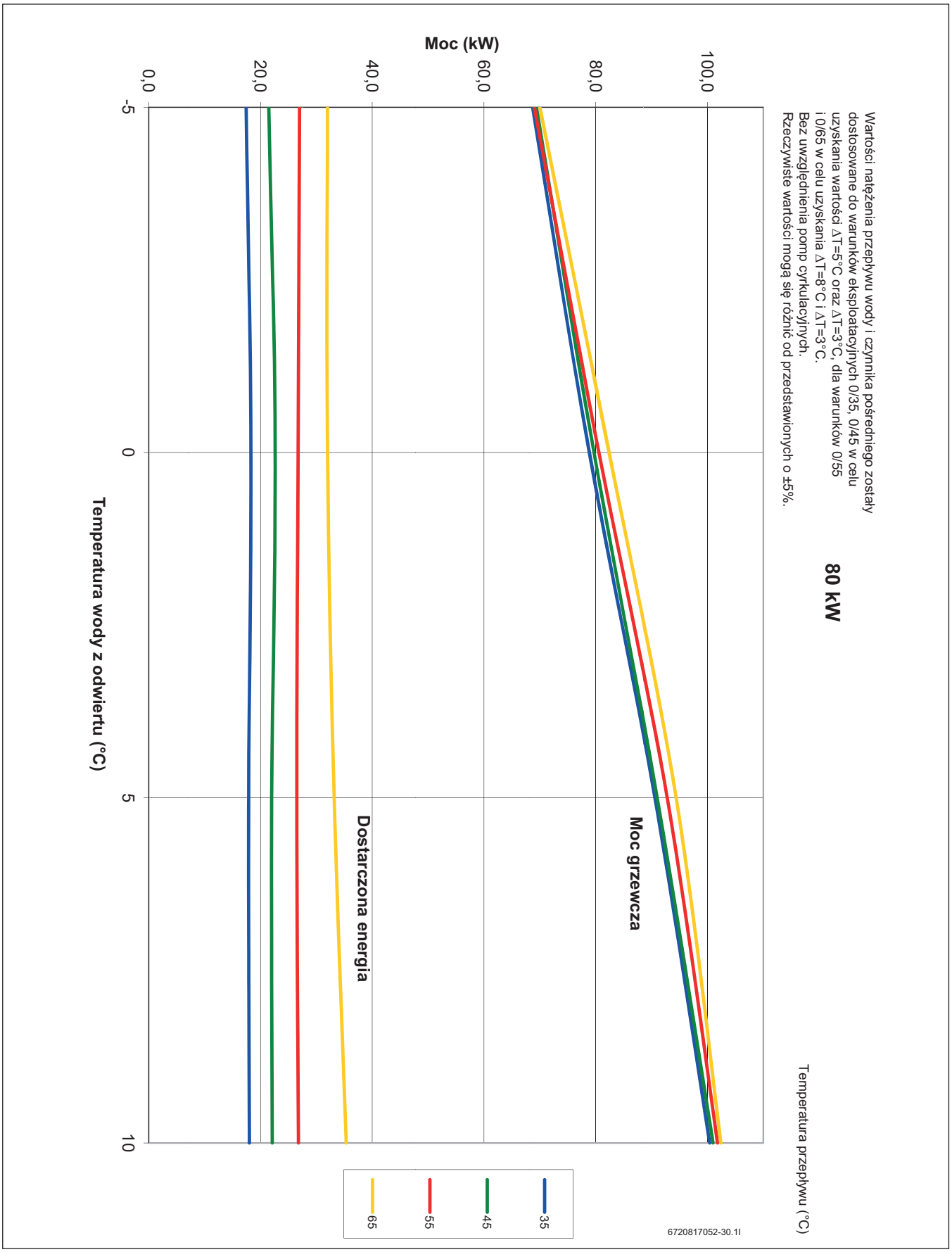
Rys. 77

78 Wykres wydajności dla pompy 72 kW



Rys. 78

79 Wykres wydajności dla pompy 80 kW



Rys. 79

Dane zawarte w materiałach mają charakter jedynie informacyjny i firma Robert Bosch z o.o. nie odpowiada za ich dalsze wykorzystanie. Dane w materiałach mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń.

08.2016

Robert Bosch Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 105
02-231 Warszawa
Infolinia Buderus 801 777 801
www.buderus.pl

Buderus