

A kimagasló hatékonyság
egyik feltétele a pontos tervezés.



Kondenzációs faligázkészülékek – számítási mintapélda

1. kiadás

Jó érzés jót tenni.

Tartalomjegyzék

1. Számítási mintapélda családi ház esetén	6
1.1 A fűtési hőszükséglet meghatározása DIN EN 12831 szerint.....	10
1.2 A melegvíz-szükséglet meghatározása.....	13
1.3 A melegvíz-tároló kiválasztása	14
1.4 A melegvíz-tárolóval kapcsolatos részletek megtervezése.....	15
1.4.1 A melegvíz-tároló műszaki adatainak megadása.....	16
1.5 A hőtermelő kiválasztása.....	17
1.6 A fűtési rendszer kiválasztása	20
1.7 A padlófűtés kialakítása.....	23
1.7.1 Kiindulási alapok rögzítése.....	23
1.7.2 A tervezett specifikus hőáram-sűrűség meghatározása	23
1.7.3 A fektetési távolságok és a fűtőközeg túlmelegedési hőmérsékletének meghatározása	23
1.7.4 A tervezett előremenő hőmérséklet meghatározása.....	26
1.7.5 A fűtési kör hosszúságának meghatározása	27
1.7.6 A fűtési kör hőáram sűrűsége	27
1.7.7 A tervezett fűtőközeg-áram számítása.....	28
1.7.8 A fűtési körök nyomásvesztésének kiszámítása.....	30
1.7.9 A fűtési kör finomszabályozó szelepének előzetes beállítása	31
1.7.10 Fektetési terv	33
1.8 Az előszerelt szivattyús állomás, hidraulikus váltó és osztó/gyűjtő.....	34
1.8.1 Előszerelt szivattyús állomás	34
1.8.2 Hidraulikus váltó és hőszigetelt osztó/gyűjtő.....	34
1.8.3 A hidraulikus váltó meghatározása	37
1.8.4 Az osztó/gyűjtő meghatározása	38
1.9 Csőhálózat számítás	39
1.9.1 Példa a csőhálózat számításra	39
1.9.2 A legelőnytelenebb részzszakasz meghatározása	39
1.9.3 A fűtővíz tömegáram kiszámítása az egyes fűtőttestekben.....	39
1.9.4 Részzszakaszok.....	39
1.9.5 Az ideiglenes csőátmérők kiválasztása.....	40
1.9.6 A fűtési strang nyomásvesztésének meghatározása	40
1.9.7 Keverőszelep kiválasztás	40
1.9.8 A fűtési szivattyú kiválasztása	40
1.9.9 Nyomásvesztések	40
1.9.10 A csövek és rendszerkomponensek nyomásvesztésének meghatározása.....	42
1.9.11 Csősúrlódási diagram.....	43
1.9.12 Hidraulikus váltó	45
1.9.13 Osztó/gyűjtő.....	45
1.9.14 Strangszabályozó és elzáró szelepek.....	46
1.9.15 Termosztatikus szelep és radiátor.....	47
1.9.16 Az előszerelt szivattyús állomás kiválasztása	48
1.9.17 Hidraulikus beszabályozás.....	48
1.9.18 A torló szelep beállítása	49
1.10 A membrános tágulási tartály kiválasztása	52
1.10.1 A fűtési rendszer víztartalmának (V_A) közelítő becslése.....	52
1.10.2 A hőtermelő víztartalma.....	52
1.10.3 A fűtési csövek víztartalma a csőhálózat számítás alapján	52
1.10.4 Teljes úrtartalom.....	52
1.10.5 A hőmérséklet szabályozó legnagyobb előírt hőmérséklet-beállítása	53
1.11 A levegő/égéstermék elvezető rendszer kiválasztása	54

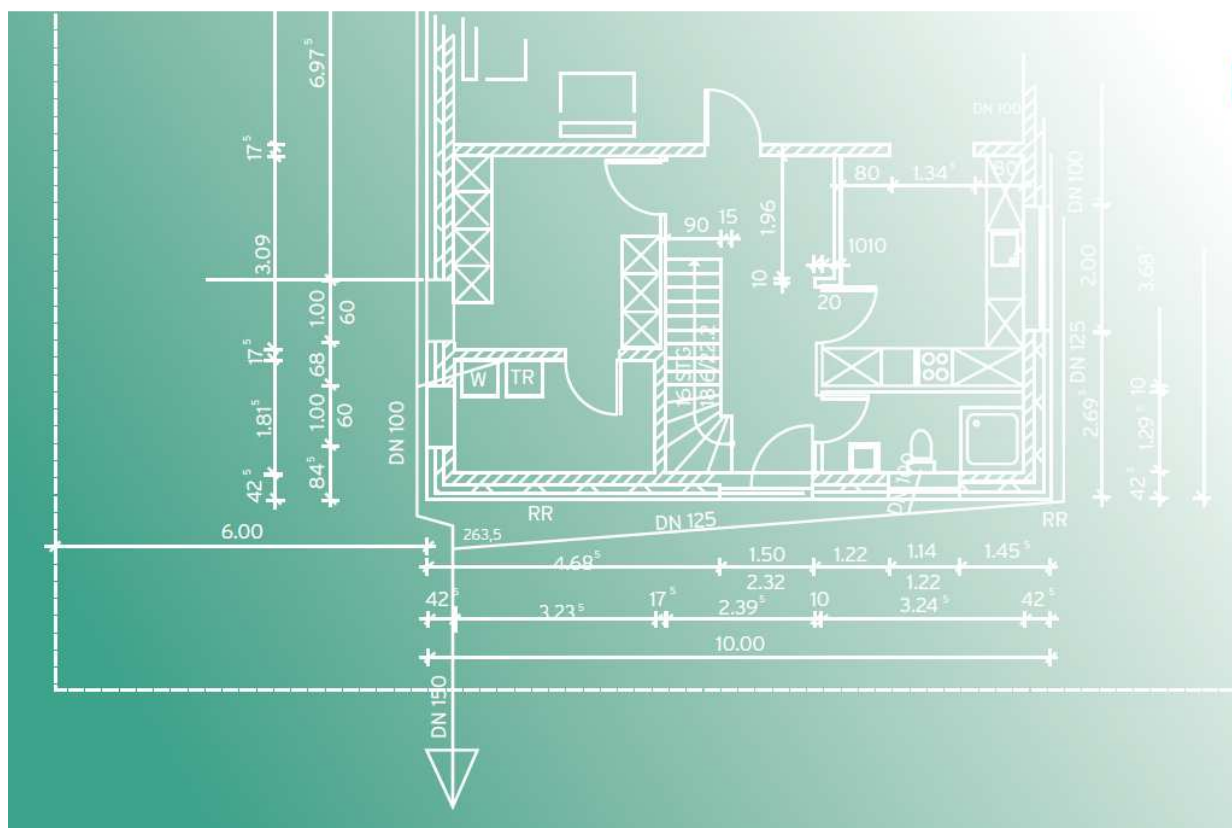
1. Számítási mintapélda családi ház esetén

A következő oldalakon egy családi ház példáján keresztül mutatjuk be egy fűtési rendszer tervezési folyamatát.

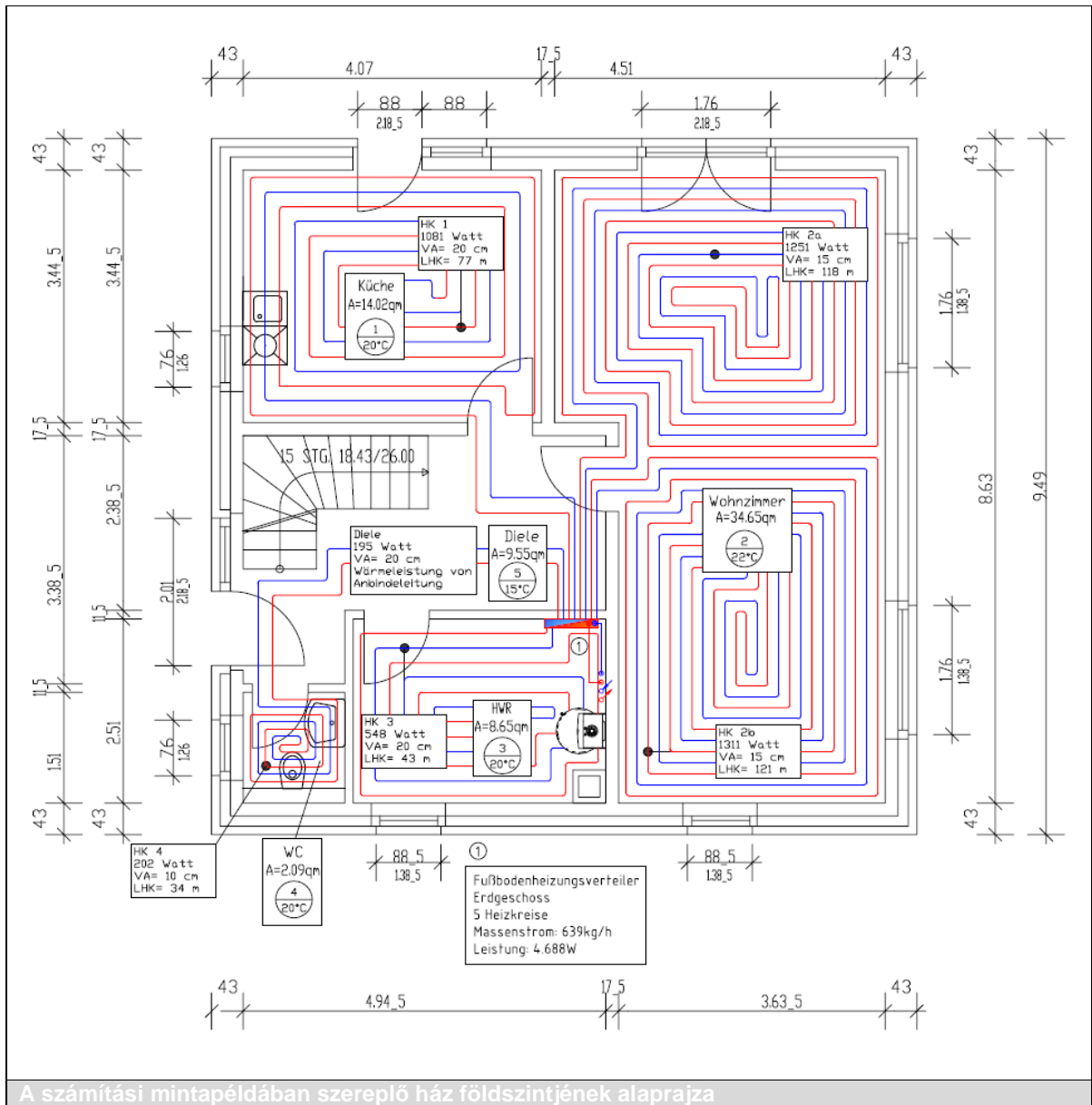
A tervezési folyamat áttekintése

A tervezés összesen 11 lépésben történik:

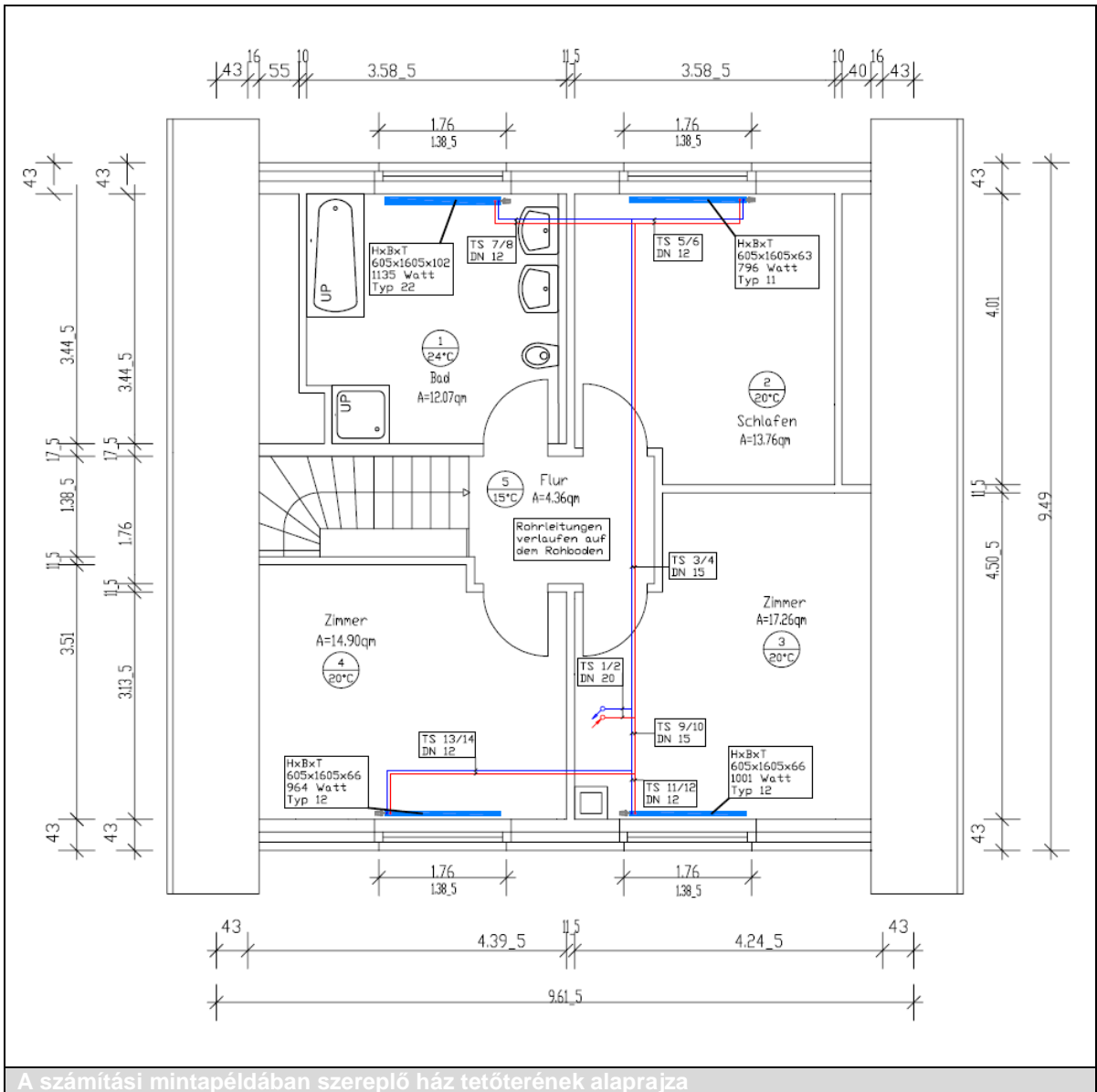
1. A számított fűtési hőszükséglet megadása (jelen esetben egy német példát mutatunk be, így arra a hivatkozási alap a DIN EN 12831)
2. A melegvíz-igény meghatározása
3. A melegvíz-tároló kiválasztása
4. A melegvíz-tárolóval kapcsolatos részletek megtervezése
5. A hőtermelő kiválasztása
6. A fűtési rendszer kiválasztása
7. A padlófűtési rendszer kialakítása
8. Előszereelt szivattyús állomások és hőszigetelt osztó/gyűjtők kiválasztása
9. Csőhálózat számítás
10. A membrános tágulási tartály kiválasztása
11. A levegő/égéstermék elvezető rendszer kiválasztása

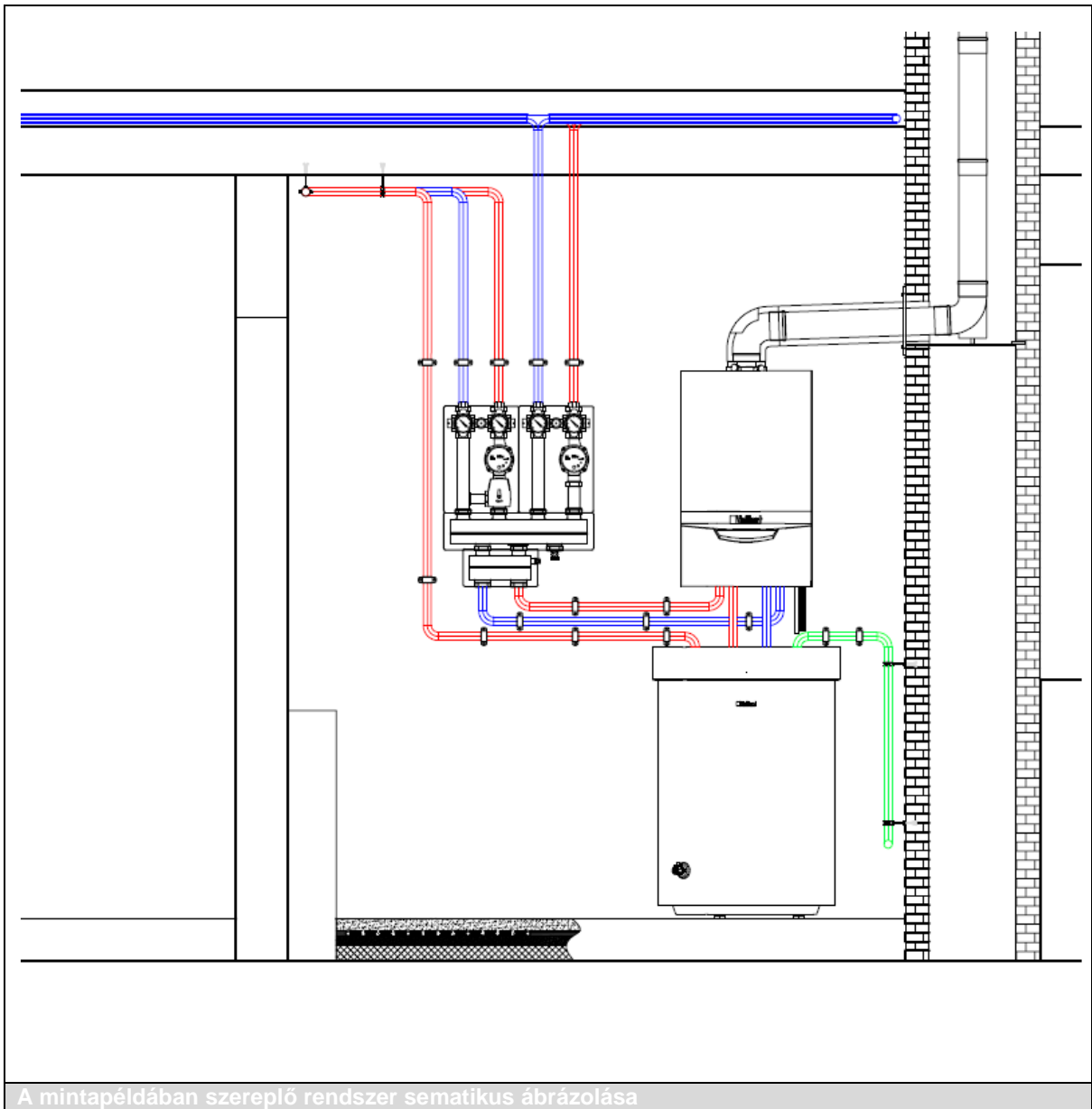


Alaprajzok



A számítási mintapédában szereplő ház földszintjének alaprajza





1.1 A fűtési hőszükséglet meghatározása DIN EN 12831 szerint

A következő oldalakon a mintapédában szereplő épület fűtési hőszükséglet meghatározását találja meg a szóban forgó szabvány formalapjai szerint.

Formblatt G 1, ausführliches Verfahren		DIN EN 12831	
Projekt-Nr. / Bezeichnung		Norm-Heizlast nach DIN EN 12831	
GEBÄUDEDATEN		Seite G 1	
KENNGRÖSSEN			
Gebäudetyp		Gebäudelage	
<input checked="" type="checkbox"/>	Einfamilienhaus	<input type="checkbox"/>	gute Abschirmung
<input type="checkbox"/>	Mehrfamilienhaus, Nicht-Wohngebäude	<input checked="" type="checkbox"/>	moderate Abschirmung
		<input type="checkbox"/>	keine Abschirmung
Gebäudemassen / Speicherfähigkeit		Luftdichtheit der Gebäudehülle	
<input type="checkbox"/>	leicht	<input checked="" type="checkbox"/>	sehr dicht
<input checked="" type="checkbox"/>	mitt	<input type="checkbox"/>	dicht
<input type="checkbox"/>	schwer	<input type="checkbox"/>	wenig dicht
TEMPERATUREN			
Norm-Außentemperatur	$\theta_e = -12$ °C	Innentemperatur gemäß	
Jahresmittel Außentemperatur	$\theta_{m,e} = 6,8$ °C	<input type="radio"/> Norm	<input checked="" type="radio"/> Vereinbarung s. Formblatt
GEOMETRIE			
Breite	$b_{Geb} = 9,49$ m	Geschlosszahl	$n = 2$ -
Länge	$l_{Geb} = 9,62$ m	Gebäudehöhe	$h_{Geb} = 9,06$ m
Grundfläche	$A_{Geb} = 91,25$ m ²		
ERDREICH			
Tiefe der Bodenplatte *	$z =$ m	Grundwassertiefe	5 m
Erdreich berührter Umfang *	$P = 38,22$ m	Faktor periodischer Schwankung	$f_{g1} = 1,45$ -
Parameter *	$B' = 4,77$ m	Faktor Einfluss Grundwasser	$G_W = 1,00$ -
* Werte können raumweise abweichen			
LÜFTUNG			
Luftdurchlässigkeitswert aus Gebäudetyp und Luftdichtheit der Gebäudehülle		$n_{50} =$	3 h ⁻¹
Gleichzeitig wirksamer Lüftungswärmeanteil		$\zeta_V =$	-
Wirkungsgrad des Wärmerückgewinnungssystems (Herstellerangabe)		$\eta_V =$	-
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG			
Berechnung		Absenphasen	
<input checked="" type="checkbox"/>	raumweise	Absenkdauer	$t_{Abs} =$ h
<input type="checkbox"/>	global	Luftwechsel	$n_{Abs} =$ h ⁻¹
beheiztes Volumen	$V_{N,Geb} = 326,918$ m ³	Temperaturabfall	
Wärmeverlustkoeffizient	$\Sigma H_{T,e}$ W/K	angenommen	$\Delta\theta_{RH} = 2,0$ K
		Aufheizphase	
		Wiederaufheizzeit	$t_{RH} = 2,0$ h
		Luftwechsel	$n_{RH} =$ h ⁻¹
		Wiederaufheizfaktor	$f_{RH} = 16,0$ W/m ²
A fűtési hőszükséglet meghatározása DIN EN 12831 szerint – Épületadatok, G1-es formalap			

Wohninheit	Geschoss	EG	Raum-Nr. / -Name:	1 / Küche
Norm-Außentemperatur	Θ_{e} =	-12 °C	Jahresmittel Außentemperatur	$\Theta_{m,e}$ = 7 °C
Innentemperatur	Θ_{int} =	20 °C	Lüftung	
Geometrie	<input checked="" type="checkbox"/>	WB n. DIN 4108,	Mindest-Luftwechsel	n_{min} = 1,00 h ⁻¹
Raubbreite	b_R =	4,07 m	Lufwechselrate	n_{50} = 3 h ⁻¹
Raumlänge	l_R =	3,45 m	Koeffizient Abschirmklasse	e = 0,03 -
Raumfläche	A_R =	14,02 m ²	Höhe über Erdreich	h = 1,3825 m
Geschosshöhe	h_G =	2,77 m	Höhen-Korrekturfaktor	ϵ = 1,00 -
Deckendicke	d =	0,28 m	Zuluft-Volumenstrom	V_{su} = m ³ /h
Raumhöhe	h_R =	2,49 m	-Temperatur	Θ_{su} = °C
Raumvolumen	V_R =	34,84 m ³	-Temperatur-Reduktionsfaktor	f_{su} = -
Erdreich			Abluft-Volumenstrom	V_{ex} = m ³ /h
Grundwassertiefe		5,00 m	-Temperatur	$\Theta_{mech,inf}$ = °C
Tiefe unter Erdreich	z =	m	-Temperatur-Reduktionsfaktor	$f_{v,mech,inf}$ = -
Erdreichberührter Umfang	P =	8,55 m	Zusatzheizung	
B ² -Wert <input checked="" type="checkbox"/>	raumtw	B ² = 4,25 m	Wiederaufheizfaktor	f_{RH} = 16,0 W/m ²

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Höhe / Länge	Bruttofläche	Abzugsfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert für Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlustkoeffizient	Transmissionswärmeverlust
		-	m	m	m ²	m ²	m ²	g	°C	f_{su}/f_{ij}	W/m ² K	W/m ² K	W/K	W	
H	FB	1	4,59	3,96	18,2		18,2	g	7,0	0,41	0,35	0,05	0,40	4,28	137
W	AW	1	4,59	2,77	12,7	3,0	9,7	e	-12,0		0,28	0,05	0,33	3,19	102
	AT	1	0,88	2,19	1,9		1,9	e	-12,0		1,30	0,05	1,35	2,60	83
	AF	1	0,88	1,26	1,1		1,1	e	-12,0		1,30	0,05	1,35	1,50	48
N	IW	1	3,96	2,77	10,9		10,9	ij	20,0		1,28		1,28		
O	IW	1	4,59	2,77	12,7	1,8	10,9	ij	20,0		1,28		1,28		
	IT	1	0,89	2,01	1,8	10,9	-9,2	ij	20,0		2,00		2,00		
S	AW	1	3,96	2,77	10,9	1,0	10,0	e	-12,0		0,28	0,05	0,33	3,30	106
	AF	1	0,76	1,26	1,0		1,0	e	-12,0		1,30	0,05	1,35	1,29	41
H	DE	1	4,59	3,96	18,2		18,2	ij	24,0	-0,13	0,54		0,54	-1,23	-39

TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST	H_T / Φ_T		14,93	478
----------------------------------	--------------------------------------	--	--------------	------------

Mindest-Luftwechsel	V_{min}	34,84 m ³ /h		
natürliche Infiltration	V_{inf}	6,27 m ³ /h		
mechanischer Zuluftvolumenstrom	$V_{su} \cdot f_{su}$	m ³ /h		
Abluftvolumenüberschuss	$V_{mech,inf} \cdot f_{v,mech,inf}$	m ³ /h		
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom	V_{perm}	34,84 m ³ /h		

LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST	H_V / Φ_V		11,85	379
-----------------------------	--------------------------------------	--	--------------	------------

NETTO-HEIZLAST	Φ_{HL,Netto}		61,1 W/m²	24,6 W/m³
-----------------------	-----------------------------	--	-----------------------------	-----------------------------

ZUSATZ-HEIZLAST	Φ_{RH}			224
------------------------	-----------------------	--	--	------------

NORM-HEIZLAST	Φ_{HL}			1.081
----------------------	-----------------------	--	--	--------------

A fűtési hőszükséglet meghatározása DIN EN 12831 szerint – Épületadatok, R1-es formalap

Formblatt G 2, ausführliches Verfahren										DIN EN 12831
Projekt-Nr. / Bezeichnung					Norm-Heizlast nach DIN EN 12831					
RAUMLISTE					Seite G 2					
Sortierung nach <input checked="" type="radio"/> Geschoss <input type="radio"/> Wohneinheit										
Raum-Nr. / -Name	$\Phi_{T,e}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,minf}$	$\Phi_{HL,Netto}$	Φ_{RH}	Φ_{HL}	
1 / Küche 20 °C 14,0 m ² 34,8 m ³	478	478	379				857	224	1081	4.653 W
2 / Wohnzimmer 22 °C 34,6 m ² 86,1 m ³	1510	1510	498				2008	554	2562	
3 / HWR 20 °C 8,6 m ² 21,5 m ³	292	292	117				409	138	548	
4 / WC 20 °C 2,1 m ² 5,2 m ³	206	206	28				234	33	267	
5 / Diele 15 °C 9,5 m ² 23,7 m ³	-67	-67	109				42	153	195	
1 / BAD 24 °C 12,1 m ² 30,6 m ³	754	754	187				942	193	1135	3.746 W
2 / Schlafen 20 °C 13,8 m ² 34,2 m ³	390	390	186				576	220	796	
3 / Zimmer 20 °C 17,3 m ² 42,9 m ³	492	492	233				725	276	1001	
4 / Zimmer 20 °C 14,9 m ² 37,0 m ³	524	524	201				725	238	964	
5 / Flur 15 °C 4,4 m ² 10,8 m ³	-232	-232	12				-220	70	-150	
Geschoss 131,3 m ² 326,9 m ³	4347		1939	12				2101		
Gebäude 131,3 m ² 326,9 m ³	4347		1939	12				2101		

Formblatt G 1, ausführliches Verfahren										DIN EN 12831
Projekt-Nr. / Bezeichnung					Norm-Heizlast nach DIN EN 12831					
GEBÄUDEZUSAMMENSTELLUNG					Seite G 3					
WÄRMEVERLUSTKOEFFIZIENTEN										W/K
Transmissionswärmeverlust-Koeffizient		$\Sigma H_{T,e}$								129
Lüftungswärmeverlust-Koeffizient		ΣH_V								60
Gebäude-Wärmeverlust-Koeffizient		H_{Geb}								189
WÄRMEVERLUSTE										W
Transmissionswärmeverluste (nach draußen)		$\Phi_{T,Geb}$								4347
Mindest-Luftwechsel		$\Phi_{V,min,Geb} = 0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,min}$								969
natürliche Infiltration		$\Phi_{V,inf,Geb} = \zeta \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$								
mechanischer Zuluftvolumenstrom		$\Phi_{V,su,Geb} = (1 - \eta) \cdot \Sigma \Phi_{V,su}$								
Abluftvolumenüberschuss		$\Phi_{V,mech,inf,Geb}$								
Lüftungswärmeverluste		$\Phi_{V,Geb}$								969
GEBÄUDEHEIZLAST										W
Netto-Heizlast		$\Phi_{N,Geb}$								5316
Zusatz-Heizleistung		$\Phi_{RH,Geb}$								2101
Norm-Gebäudeheizlast		$\Phi_{HL,Geb}$								7417
SPEZIFISCHE WERTE										
Heizlast / beheizte Gebäudefläche		$\Phi_{HL,Geb} / A_{N,Geb}$			131,3 m ²		56,5 W/m ²			
Heizlast / beheiztes Gebäudevolumen		$\Phi_{HL,Geb} / V_{N,Geb}$			326,9 m ³		16,3 W/m ³			
wärmeübertragende Umfassungsfläche		A			772,0 m ²					
Spezifischer Transmissionswärmeverlust		H_t'			0,17 W/m ² K					

A fűtési hőszükséglet meghatározása DIN EN 12831 szerint – Épületadatok, G2-es formalap

Példánkban a fűtési hőszükséglet 7417 Watt-ra adódott.

Eredmény



N = 1,12

Alapvetően nagyobb N_L számot kell választani, mint az N értéke

1.3 A melegvíz-tároló kiválasztása

A megfelelő melegvíz-tárolót az áttekintő táblázat és a megfelelő hőtermelő segítségével választjuk ki.

11.4 Vaillant melegvíz-tárolók – Áttekintés

			uniSTOR exclusive			uniSTOR plus			uniSTOR				actoSTOR					
			VH R 120/6 M (N _L 1,4)	VH R 150/6 M (N _L 2,2)	VH R 200/6 M (N _L 3,8)	VH R 120/6 BR (N _L 1,4)	VH R 150/6 BR (N _L 2,2)	VH R 200/6 BR (N _L 3,8)	VH Q 75 B (N _L 1,0)	VH R 300 (N _L 11,0)	VH R 400 (N _L 15,0)	VH R 500 (N _L 19,0)	VH CL 20 S (N _L 1,0)	VH QL 75 B (N _L 1,5)				
Fali gázkészülékek	ecoTEC exclusive 1,9-27 kW	VU 216/5-7 (H-INT II)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		VU 276/5-7 (H-INT II)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VUW 356/5-7 (H-INT II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	•
	ecoTEC plus 3,2-120,0 kW	VU INT II 146/5-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT II 206/5-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT II 256/5-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT II 306/5-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT II 356/5-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT 466/4-5 A	-	-	•	-	-	-	/	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT 656/4-5 A	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT 806/5-5	/	/	/	/	/	/	/	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT 1006/5-5	/	/	/	/	/	/	/	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VU INT 1206/5-5	/	/	/	/	/	/	/	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		VUI INT II 246/5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		VUI INT II 306/5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VUI INT II 346/5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	VUW INT II 246/5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	VUW INT II 306/5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
VUW INT II 346/5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ecoTEC pro 5,2-26,0 kW	VU INT II 146/5-3 A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	VU INT II 246/5-3 A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	VUW INT II 236/5-3 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	VUW INT II 286/5-3 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Állókazánok	ecoCRAFT exclusive 14,1-281,4 kW	VKK 806/3-E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		VKK 1206/3-E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		VKK 1606/3-E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		VKK 2006/3-E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		VKK 2406/3-E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
VKK 2806/3-E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

- javasolt
- lehetséges
- nem javasolt
- / nincs ilyen kiválasztási lehetőség

Hőtermelők és melegvíz-tárolók áttekintése

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

1.4 A melegvíz-tárolóval kapcsolatos részletek megtervezése

Az uniSTOR exclusive termékbemutatásában megadott műszaki adatokkal meghatározhatja a hőcserélő tartós teljesítményét.

Kiválasztás

Az uniSTOR exclusive VIH R 120/6 M melegvíz-tároló lett kiválasztva, 1.4-es N_L számmal.

11.7 Az uniSTOR exclusive VIH R 120-200/6 M termék bemutatása



Típusjelölés	Tároló űrtartalom (l)	Rendelési szám
VIH R 120/6 M	117	0010015937
VIH R 150/6 M	144	0010015938
VIH R 200/6 M	184	0010015939

Felszereltség

- Magas minőségű zománcozással ellátott melegvíz-tároló
- Magnézium védőanód
- Rendkívül innovatív vákuum-hőszigetelés kombináció
- Belső csőspirálos hőcserélő
- Üritő szelep
- Visszacsapó szelep
- Cirkulációs csatlakozó
- Opcióként aktív elektromos védőanód (rendelési szám: 302042) vásárolható
- Beállítható lábazat

Különleges ismertetőjelek

- Indirekt fűtésű használati melegvíz-tároló
- Műszakilag a gázüzemű fali fűtő készülékekkel és a korábbi állókazánokkal összehangolva
- Speciális vákuum-hőszigetelés kombináció a rendelkezésre állás energiaköltségeinek minimalizálása érdekében
- Az összes csatlakozás felül helyezkedik el
- Fehér burkolat
- Kimondottan a tárolóhoz illeszkedő (120 és 150 literes verzió), opcionális gyári összekötő csőkészlet kapható (külön rendelhető tartozék)
- Felső takaróelem, amelyhez külön opcióként hőszigetelő elem (rendelési szám: 0020174081) vásárolható a gyári összekötő csőkészlet és a felső takaróelem közötti hézagok kitöltésére

Alkalmazási lehetőségek

- Indirekt fűtésű tároló 120, 150 és 200 literes űrtartalommal lakások, családi- és ikerházak (VIH R 200) központi melegvíz-ellátásra
- A VIH R 120 és VIH R 150 tárolók elhelyezhetők a VU fűtőkészülékek alatt is. A tároló-töltés szabályozása és hidraulikus bekötés ennek megfelelően van összehangolva.

Az uniSTOR exclusive VIH R 120/6 M termék bemutatása

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

1.4.1 A melegvíz-tároló műszaki adatainak megadása

Ilyenkor a legkedvezőtlenebb esetet vegye figyelembe, amely szerint ebben az esetben legalább egy 21,4 kW-os hőtermelő szükséges.

Műszaki adatok

Jellemző paraméter	Egység	VIH R 120/6 M	VIH R 150/6 M	VIH R 200/6 M
Tároló névleges űrtartalma	liter	117	144	184
Belső tároló		Zomancozott acél, Mg anóddal		
Max. hidegvíz oldali üzemi nyomás	bar	10	10	10
Max. megengedett melegvíz-hőmérséklet	°C	85	85	85
Meleg víz kimeneti telj. ($\Delta T=35$ K, 50°C tároló hőm.) ¹⁾	l/10 p	137	166	222
Meleg víz kimeneti telj. ($\Delta T=35$ K, 55°C tároló hőm.) ¹⁾	l/10 p	155	186	244
Meleg víz kimeneti telj. ($\Delta T=35$ K, 60°C tároló hőm.) ¹⁾	l/10 p	163	199	261
Meleg víz kimeneti telj. ($\Delta T=35$ K, 65°C tároló hőm.) ¹⁾	l/10 p	176	217	279
Meleg víz tartós teljesítmény ($\Delta T=35$ K, 80°C előrem.) ¹⁾	kW (l/ó)	21,4 (527)	27,4 (674)	33,7 (829)
Meleg víz tartós teljesítmény ($\Delta T=40$ K, 80°C előrem.) ¹⁾	kW (l/ó)	19,0 (409)	26,7 (575)	33,1 (713)
Meleg víz tartós teljesítmény ($\Delta T=45$ K, 80°C előrem.) ¹⁾	kW (l/ó)	17,7 (339)	25,5 (488)	30,2 (578)
Specifikus átfolyás $\Delta T=30$ K (45K); (50°C-os tároló) ¹⁾	l/perc	16,0 (10,7)	19,4 (12,9)	25,9 (17,3)
Specifikus átfolyás $\Delta T=30$ K (45K); (55°C-os tároló) ¹⁾	l/perc	18,1 (12,1)	21,7 (14,5)	28,5 (19,0)
Specifikus átfolyás $\Delta T=30$ K (45K); (60°C-os tároló) ¹⁾	l/perc	19,0 (12,7)	23,2 (15,5)	30,5 (20,3)
Specifikus átfolyás $\Delta T=30$ K (45K); (65°C-os tároló) ¹⁾	l/perc	20,5 (13,7)	25,3 (16,9)	32,6 (21,7)
Felfűtési idő 10°C-ról 50°C tároló hőfokra ¹⁾	perc	15,8	18,8	20,8
Felfűtési idő 10°C-ról 55°C tároló hőfokra ¹⁾	perc	19,0	22,5	25,0
Felfűtési idő 10°C-ról 60°C tároló hőfokra ¹⁾	perc	23,3	27,5	30,8
Felfűtési idő 10°C-ról 65°C tároló hőfokra ¹⁾	perc	28,5	33,8	37,5
A csőspirálon átadható legkisebb teljesítmény (80°C-os előremenő / 60°C-os tároló hőmérséklet)	kW	11,1	12,9	14,8
A csőspirálon átadható legnagyobb teljesítmény (80°C-os előremenő / 10°C-os tároló hőmérséklet)	kW	30,9	35,9	41,4
Készenléti energiaveszteség	kWh/24h	0,70	0,73	0,77
ErP címke	ErP-LOTII	A	A	A
Teljesítmény jelzőszám N_L (50°C-os tároló hőmérséklet)	N_L (50°C)	0,9 ¹⁾	1,4 ¹⁾	2,7 ¹⁾
Teljesítmény jelzőszám N_L (55°C-os tároló hőmérséklet)	N_L (55°C)	1,2 ¹⁾	1,8 ¹⁾	3,3 ¹⁾
Teljesítmény jelzőszám N_L (60°C-os tároló hőmérséklet)	N_L (60°C)	1,4 ¹⁾	2,2 ¹⁾	3,8 ¹⁾
Teljesítmény jelzőszám N_L (65°C-os tároló hőmérséklet)	N_L (65°C)	1,6 ¹⁾	2,5 ¹⁾	4,4 ¹⁾
Névleges fűtővíz tömegáram	m ³ /óra	1,4	1,4	1,4
Nyomásveszteség a névl. fűtővíz tömegáram mellett	mbar	17	20	22
Max. üzemi nyomás a fűtővíz oldalon	bar	10	10	10
Max. fűtővíz hőmérséklet	°C	110	110	110
A csőspirálos hőcserélő fűtőfelülete	m ²	0,7	0,9	1,0
A csőspirálos hőcserélő űrtartalma	liter	4,8	5,7	6,8
Magasság a tároló tetejéig	mm	822	955	1174
Magasság a csatlakozásokig	mm	853	988	1206
Magasság a hőszigetelő sapka tetejéig	mm	955	1090	1308
Átmérő	mm	590	590	590
Üzemkész tömeg	kg	185	223	281
Nettó tömeg	kg	68	79	97
Tároló fűtés előremenő/visszatérő	-	R 1	R 1	R 1
Hideg és meleg víz csatlakozó	-	R 3/4	R 3/4	R 3/4
Cirkulációs csatlakozó	-	R 3/4	R 3/4	R 3/4

¹⁾ Előremenő hőmérséklet: 80°C

Az uniSTOR exclusive VIH R 120/6 M termék bemutatása

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

1.5 A hőtermelő kiválasztása

Annak érdekében, hogy eldönthessük, melyik hőtermelőt választjuk, kétféle verzió lehetséges:

1. Párhuzamos üzem:

Az épület fűtésének és a meleg víz felmelegítésének hőszükségletét egyszerre kell biztosítani.

Szám példa



7,5 kW fűtési hőszükséglet + 21,4 kW melegvíz-igény

Össz-teljesítmény: 28,9 kW

Az ebből adódó legkisebb hőtermelő teljesítmény kb. 29 kW

2. Tároló előnykapcsolás

A fűtés hőellátása időben megszakad, amennyiben melegvíz-szükséglet keletkezik. Ennek az a következménye, hogy a hőtermelő teljesítményét csak a melegvíz-szükséglet teljesítményére lehet megválasztani (figyelmen kívül hagyva az épület fűtési hőszükségletét).

Szám példa



Melegvíz-szükséglet hőteljesítménye
= a hőtermelő hőteljesítménye

= 21,4 kW

Kiválasztás

Az „előnykapcsolás” verziót választottuk, mert ebben az esetben ennek van nagyobb értelme.

Kondenzációs működésű fali fűtő gázkészülékek

ecoTEC plus VU INT II 146/5-5 - VU INT II 356/5-5



Főbb jellemzők

- 20-100% közötti modulációs tartomány (készülék-típus függvényében)
- Megközelítőleg 10%-kal magasabb melegvíz-készítő teljesítmény (Aqua-Power-Plus)
- Kondenzációs üzemi tároló-töltő szabályozás (Aqua-Kondens-System)
- Pro E bekötési rendszer a gyors és felcserélés-mentes elektromos csatlakoztatáshoz
- Digitális információ-kijelző (DIA-rendszer) háttérvilágításai és magyarázó szövegekkel a készülék állapotainak, karbantartási- és hibajelzéseinek kijelzésére, valamint a hőtermelő paramétereinek beállítására
- Intuitív módon paraméterezhető kezelőfelület
- Elektronikus gáz/levegő szabályozás (ELGA) adaptív fűtési részterhelés beállító és automatikus gáztípus-család ellenőrző programmal
- Multi-Sensorik System a gázminőség változásainak automatikus kiegyenlítésére és a megelőző készülék-állapot analízisére
- Társasházi gyűjtőkémény felújításnál egyszerre 5 db készülék köthető rá ugyanarra a többcsonkos, túlnyomásos égéstermék-elvezető rendszerre

A termék felszereltsége

- Nagyhatékonyságú szivattyú, digitális fűtési nyomás-szenzor és analóg manométer, 10 literes tárolási tartály, biztonsági lefúvató szelep, automatikus hűláram szelep
- Rozsdamentes acélból készült integrált kondenzációs hőcserélő
- Egy külső fűtési-, vagy cirkulációs szivattyú és a hőtermelőre közvetlenül ráköthető tároló-töltő kör vezérlési lehetősége
- eBUS sorkapocs

Szállítási terjedelem

- ecoTEC plus VU kondenzációs fűtő fali gázkészülék
- Készülék-tartó konzol, fali papírsablon
- Fűtési karbantartó csapkészlet, gázbekötő adapter, kondenzvíz elvezető cső
- Mérőcsonkos égéstermék adapter
- A felszereléshez szükséges segédanyagok csomagja
- Kezelési- és szerelési útmutató
- Égéstermék elvezetések telepítési útmutatója

Tudnivaló!

Propángázról történő működtetéshez külön átszerelő készlet kapható (alkatrészként).

Megnevezés	VU INT II 146/5-5	VU INT II 206/5-5	VU INT II 256/5-5	VU INT II 306/5-5	VU INT II 356/5-5
Rendelési szám	0010011737	0010011738	0010011739	0010011740	0010011741
Nettó listaár	lásd: www.vaillant.hu				

Az ecoTEC plus VU INT II 146/5-5 – VU INT II 356/5-5 termékek bemutatása

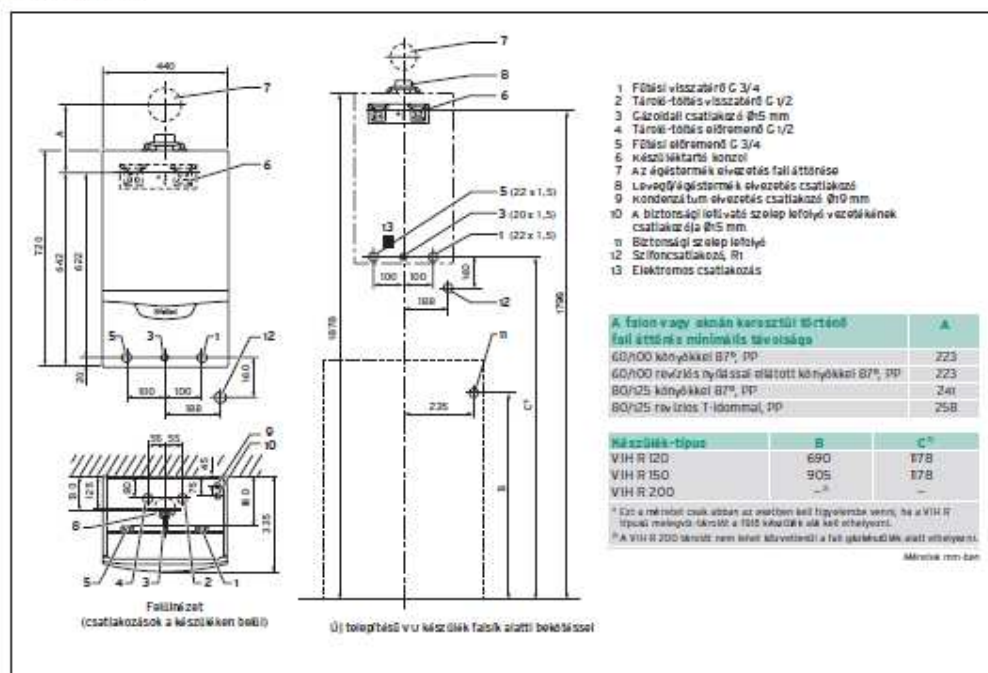
Forrás: Vaillant Termékkatalógus 2016-2017

Az uniSTOR exclusive melegvíz-tárolónak megfelelően most az **ecoTEC plus VU INT 206/5-5** készüléket választottuk ki az 1.4-es fejezet áttekintő táblázatából.

Megnevezés	Mértékegység	VU INT II 146/5-5	VU INT II 206/5-5	VU INT II 256/5-5	VU INT II 306/5-5	VU INT II 356/5-5
Névleges hőteljesítmény-tartomány (50/30°C)	kW	3,3-14,9	4,2-21,2	5,7-26,5	6,4-31,8	7,1-37,1
Névleges hőteljesítmény-tartomány (80/60°C)	kW	3,0-14,0	3,9-20,0	5,2-25,0	5,8-30,0	6,4-35,0
Tároló-töltő teljesítmény	kW	16,0	24,0	30,0	34,0	38,0
Legnagyobb notermeies tároló-töltés közben	kW	16,3	24,5	30,6	34,7	38,8
A helyiségfűtés energiahatékonysági osztálya		A	A	A	A	A
Szezonális energiahatékonyság - fűtés	%	91	92	92	92	92
Égéstermék hőm. min/max hőteljesítményen	°C	40/70	40/70	40/74	40/79	40/80
Égéstermék tömegáram min/max hőteljesítményen	g/s	1,4/7,4	1,8/11,2	2,5/14	2,8/15,9	3,1/17,7
CO ₂ -tartalom		9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Kondenzvíz mennyiség (50/30°C mellett), kb.	l/h	1,4	2,0	2,6	3,1	3,6
pH-érték, kb.		3,5-4,0	3,5-4,0	3,5-4,0	3,5-4,0	3,5-4,0
Felhasználható szivattyú emelőmagasság	mbar	250	250	250	250	250
Névleges fűtővíz tömegáram (ΔT=20K mellett)	l/h	602	860	1075	1290	1505
Fűtési rendszer max. víznyomása	bar	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Fűtési víztartalom (tárgulási tartály nélkül)	l	1,9	1,9	2,3	2,7	3,1
Gázfelhasználás:						
Csatlakozási gáznyomás (földgáz, G20)	mbar	17,0-25,0	17,0-25,0	17,0-25,0	17,0-25,0	17,0-25,0
Max. gázfogyasztás (földgáz, H csoport)	m ³ /h	1,7	2,6	3,2	3,7	4,8
Max. gázfogyasztás (propán, P csoport)	kg/h	1,3	1,9	2,4	2,7	3,0
Elektromos csatlakozás	V/Hz	230/50	230/50	230/50	230/50	230/50
Max. elektromos teljesítmény-felvétel	W	70	70	80	80	115
Elektromos védelem		IPX 4D	IPX 4D	IPX 4D	IPX 4D	IPX 4D
Saját tömeg, kb.	kg	33	33	35	37	39

Befoglaló méretek és a csatlakozások elhelyezkedése

ecoTEC plus VU



Az ecoTEC plus VU INT II 146/5-5 – VU INT II 356/5-5 termékek bemutatása

Forrás: Vaillant Termékkatalógus 2016-2017

Az ecoTEC plus VU INT 206/5-5 készülék fűtési teljesítménye **4,2-21,2 kW** között van **50/30°C**-os fűtési hőfoklépcsőn. A melegvíz-készítési üzemben **24,0 kW** fűtési teljesítmény áll rendelkezésre.

1.6 A fűtési rendszer kiválasztása

Jelen példában a földszintre padlófűtést és a tetőtérre radiátoros rendszert választunk.

Ennek alapján az alábbi rendszerhőmérsékleteket rögzítjük:

1. Földszint, padlófűtéssel: 45 / 35°C (előremenő/visszatérő) $\Delta\theta= 10$ K
2. Tetőtér, radiátoros hőleadókkal: 55 / 45°C (előremenő/visszatérő) $\Delta\theta= 10$ K
3. Földszint, melegvíz-készítéssel: 80 / 60°C (előremenő/visszatérő) $\Delta\theta= 10$ K

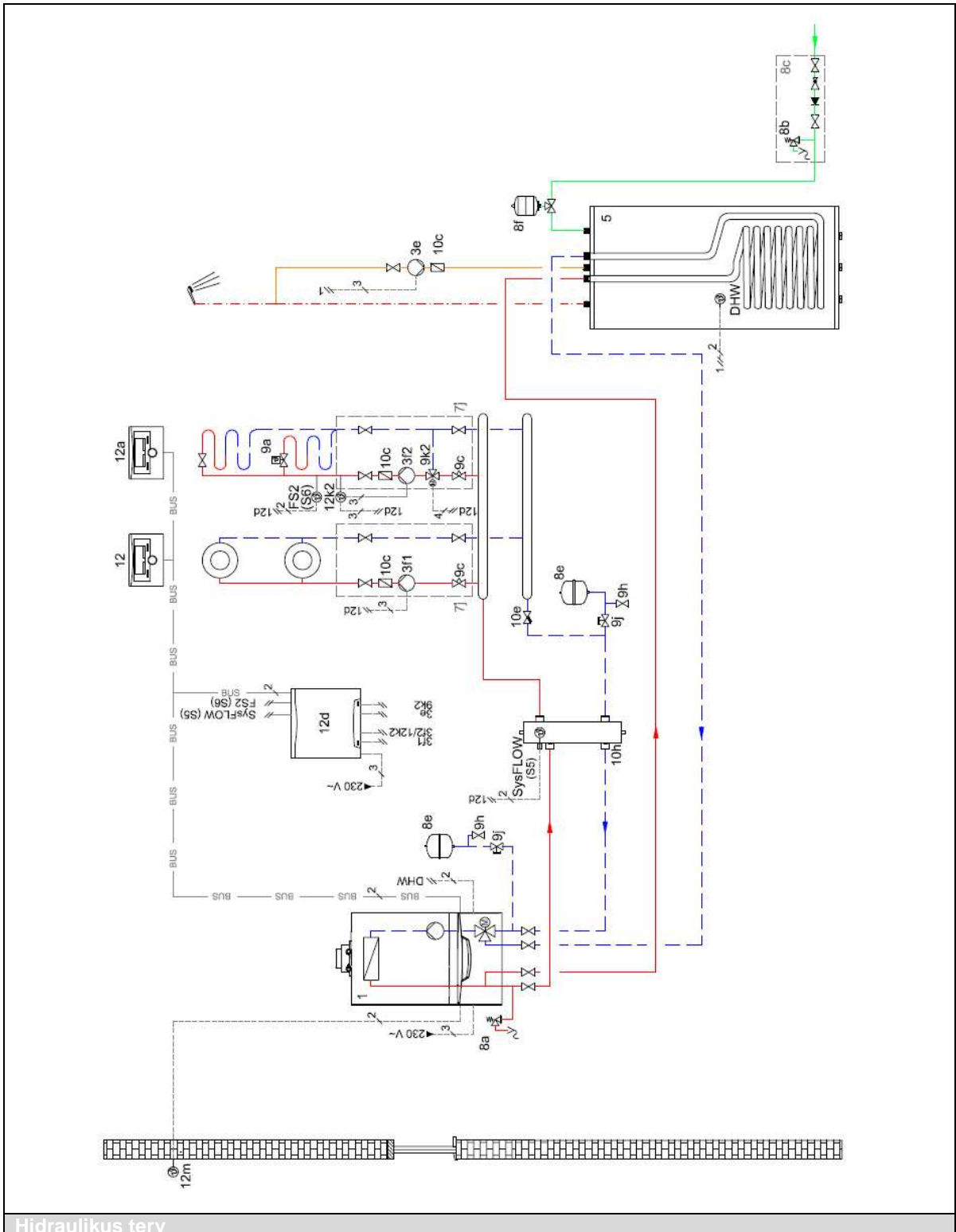
A használati melegvíz-tároló, hőtermelő és fűtési rendszer kiválasztása után a megfelelő hidraulikus séma a Vaillant központi szerveréről tölthető le (vagy ugyanez az aktualizált kapcsolási példatárban található meg).

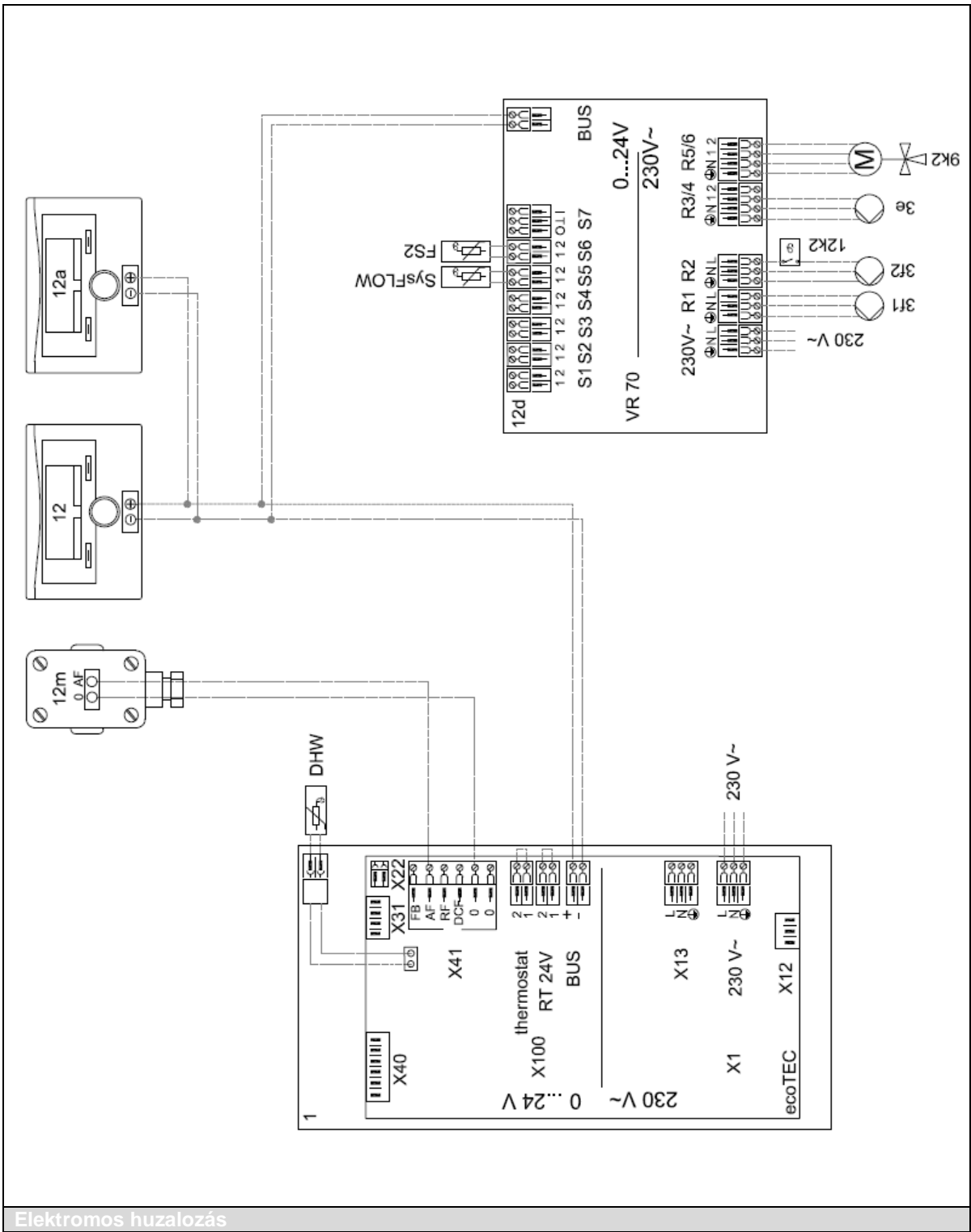
Példa

ecoTEC plus < 35 kW; rajzsám: 0020178440:

Itt megtalálja az összes fontos alkotóelemet, mint pl.: hőtermelő, melegvíz-tároló, hidraulikus váltó, osztó/gyűjtő és két fűtési kör előre összeállított szivattyús állomásként.

Jelen példánkban szükségünk van – a különböző előremenő- és visszatérő hőmérsékletek alapján – egy szabályozott és szabályozatlan fűtési körre (előszerelt szivattyús egység, hőszigetelt házban).





1.7 A padlófűtés kialakítása

A padlófűtés kialakítására a függelékben bemutatott számítási formanyomtatvány áll rendelkezésre. Ebben a legfontosabb karakterisztikus változók vannak összefoglalva a padlófűtés kialakítására. A szóban forgó családi házban a földszinten padlófűtést kell kialakítani. A padlófűtés kialakításához szükséges önálló számítási lépéseket az alábbiakban mutatjuk be.

1.7.1 Kiindulási alapok rögzítése

A helyiségek számának és azok jelölésének meghatározásán túl a belső hőmérsékletet (ϑ_i), az alsó hőmérsékletet (ϑ_u), a helyiség felületét (A_R), valamint minden egyes helyiség tervezett hőteljesítményét (Q_H) kell definiálni, illetve azokat a formanyomtatványba feljegyezni. Ezek az alapvető adatok a fűtési hőszükséglet számítás útján minden egyes helyiségre rendelkezésre állnak.

1.7.2 A tervezett specifikus hőáram-sűrűség meghatározása

A tervezett specifikus hőáram-sűrűség ($q_{A_{\text{Ausi}}}$) a szükséges fűtési teljesítményt adja meg, a fűtött felület négyzetméterére vetítve. Ez a tervezett hőteljesítményből (Q_H) és a fűtött felületekből (A_{Fb}) adódik ki és így az összes helyiség számára meghatározható.

$$q_{A_{\text{Ausi}}} = Q_H / A_{Fb}$$

$q_{A_{\text{Ausi}}}$	Tervezett hőáram-sűrűség (W/m ²)
Q_H	Tervezett hőteljesítmény (Watt)
A_{Fb}	Fűtött helyiségfelület (m ²)



A fűtendő helyiségfelület (A_{Fb}) meghatározásánál a rész (vagy vak) felületeket le kell vonni, amelyek az épülethez rögzített lakberendezési tárgyakhoz (kandallók, kádák és zuhanytálcák) kapcsolódnak. Tartózkodásra szolgáló helyiségekben lehetőleg teljes felületű fektetést (konyhai és szekrénypocok esetén is) kell választani.

A kiszámolt hőáram-sűrűség adja az alapját a padlófűtés további kialakításához. Itt az a helyiség a döntő, amelynek a legnagyobb a hőáram-sűrűsége (a legelőnytelenebb helyiség). A szóban forgó példában a WC mutatja a legmagasabb hőáram sűrűséget a maga 128 W/m²-vel. Mivel ez az érték meghaladja a hőáram-sűrűség 100 W/m²-es határát, ezért a további tervezéshez a második, legelőnytelenebb helyiséget (jelen esetben a konyha, 77 W/m²) vesszük alapul.



Abban az esetben, ha a legelőnytelenebb helyiség a hőáram-sűrűség határát meghaladja (pl.: egy tartózkodásra szolgáló helyiségnél 100 W/m²), akkor a második legelőnytelenebb helyiséget kell alapul venni. Ezen kívül a fürdőket figyelmen kívül kell hagyni, mivel ezekben a helyiségekben gyakran magasabb helyiség-hőmérsékletek szükségesek.

1.7.3 A fektetési távolságok és a fűtőközeg túlmelegedési hőmérsékletének meghatározása

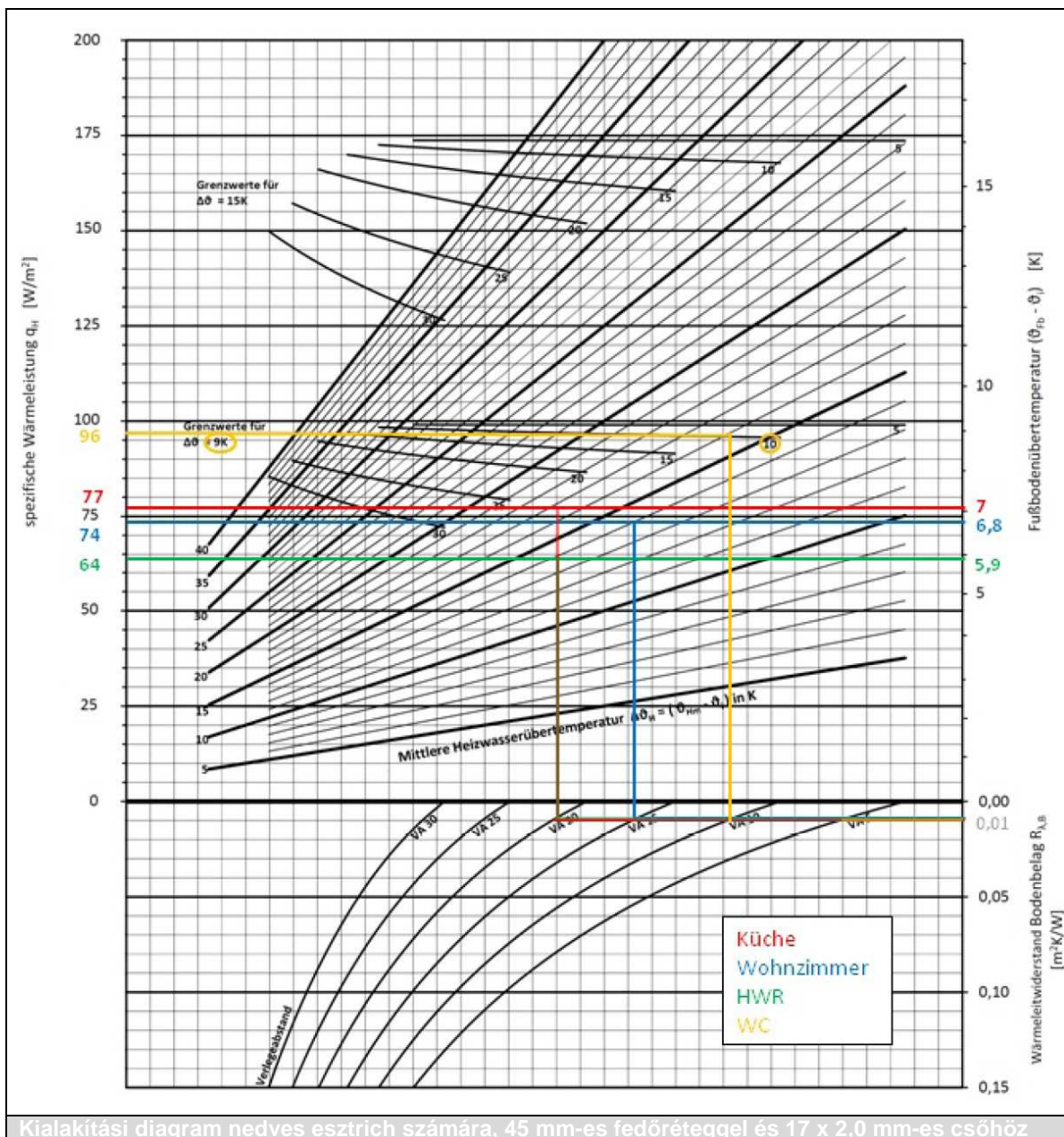
Felületfűtés kialakítása esetén minden rendszer specifikus teljesítmény adatait külön kell meghatározni. Ezen megfontolásból az alábbi paramétereket vesszük figyelembe:

- milyen rendszerről van szó
- a csövek fedő betonréteg vastagsága: 45 mm
- a fektetési távolságok a rendszer alapján változnak
- a felső padlóburkolatok hővezetési ellenállásai

Ezekből a paraméterekből adódik a helyiségfüggő hőáram-sűrűség alapján a szükséges fűtőközeg túlmelegedési hőmérséklete ($\Delta\vartheta_H$), a felső padlóburkolat közepes túlmelegedési hőmérséklete ($\vartheta_{F,m} - \vartheta_i$), valamint a tervezett előremenő hőmérséklet (ϑ_{Kifoly}).

Az összes ilyen adat és összefüggés a kialakítási diagramokban összefoglalva jelenik meg. A maradék adatok három paraméter előzetes megadásával határozhatók meg. A gyakorlatban bázisként a hőáram-sűrűség helyiségfüggő paramétere (Y-tengely) és a felső padlóburkolat anyaga (alsó mező) szolgál. Ha ehhez még hozzávesszük a fektetési távolságot, megkapjuk a fűtőközeg túlmelegedési hőmérsékletét, az előremenő hőmérsékletet és a felső padlóburkolat közepes túlmelegedési hőmérsékletét, illetve a közepes felületi hőmérsékletet.

A legelőnytelenebb helyiség tervezett hőáram-sűrűsége (q_{Ausi}), a felső padlóburkolat hővezetési ellenállása ($R_{\lambda B}$) és a fektetési távolság alapján egy rendszer jelleggörbe mezőjéből (gyártói adat) lehet a fűtőközeg túlmelegedési hőmérsékletét ($\Delta\vartheta_H$) meghatározni.



- A konyha tervezett hőáram sűrűsége: 77 W/m²
- Felső padlóburkolat az összes helyiségben: járólap (hővezetési ellenállás $R_{\lambda B} = 0,001 \text{ m}^2 \text{ K/W}$)
- A legelőnytelenebb helyiségben kiválasztott fektetési távolság: VA = 20 cm
- A fűtési csővezeték csőátmérője: 17 x 2,0 mm
- Nincsenek marginális zónák

Az eljárás módja

I. A fűtőközeg túlmelegedési hőmérsékletének és a felső padlóburkolat közepes túlmelegedési hőmérsékletének meghatározása a legelőnytelenebb helyiségben:

1. A diagram alsó részében egy vízszintes vonalat kell húzni a padlóburkolat hővezetési ellenállásától ($R_{\lambda B} = 0,001 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) a kívánt fektetési távolsáig (VA 20).
2. A diagram felső részében egy vízszintes vonalat kell húzni a 77 W/m^2 -es ponttól (Y-tengely) egészen a jobb oldali tengelyig.
3. A diagram alsó részében ($R_{\lambda B} = 0,001 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, VA 20) egy függőleges vonalat kell húzni a specifikus hőteljesítmény (77 W/m^2) vízszintes vonaláig. A fűtőközeg túlmelegedési hőmérsékletét a metszéspont alapján lehet leolvasni. Jelen esetben a fűtőközeg túlmelegedési hőmérséklete: $\Delta\vartheta_H = 16,8 \text{ K}$. Ebből adódik a 20°C -os helyiség-hőmérséklet esetén a $36,8^\circ\text{C}$ -os fűtőközeg hőmérséklet.
4. A vízszintes vonal jobbra tartó meghosszabbításával a jobb oldali tengelyen felső padlóburkolat keletkező közepes túlmelegedési hőmérséklete ($\vartheta_{F,m} - \vartheta_i = 7 \text{ K}$) olvasható le. 20°C -os helyiség-hőmérséklet mellett $\vartheta_{F,m} = 27^\circ\text{C}$ közepes felületi hőmérséklet adódik. Mivel mi a határgörbe alatt vagyunk (VA 20, tartózkodási zóna összehasonlítása a diagramban), teljesül a $\vartheta_{F,m} < \vartheta_{F,max}$ feltétel ($27^\circ\text{C} < 29^\circ\text{C}$).

II. A maradék helyiségek kialakítása

A maradék helyiségek kialakítása az előbbiekkal azonos módon történik, jellemzők megadásával a teljesítmény diagramban. A szükséges hőáram sűrűségből és a padlóburkolat hővezetési ellenállásából kiindulva meg lehet próbálni az önálló fűtési körök fektetési távolságainak variálásával hasonló fűtési közep-hőmérsékleteket ($\vartheta_H = \Delta\vartheta_H + \vartheta_i$) elérni.

Ahogy azt már írtuk, a WC hőáram sűrűsége (128 W/m^2) átlépi a 100 W/m^2 -es hőáram-sűrűség határértéket. Ahhoz, hogy a WC hőigényének nagyobb részét lehetőleg a padlófűtés útján fedezhessük, a hőáram-sűrűség határértékét kisebb fektetési távolságnál választjuk meg. Már egy 10 cm -es fektetési távolságnál is a hőáram-sűrűség határértéke – a diagram alapján – kb. 96 W/m^2 . A hőáram sűrűségekkel minden fűtési kör számára felületek, illetve a részfelületek hőleadását számoljuk. A WC esetén egy $2,1 \text{ m}^2$ -es felületnél az átadható hőteljesítmény 202 Watt -ra adódik. Mindebből az következik, hogy a WC hőteljesítmény igényének lefedéséhez kiegészítésként 65 W szükséges. Ráadásul ez az eset a teljes fűtési időszak csak kb. 5% -ra érvényes, máskor a hőszükséglet alacsony terhelés alatt működik. A csekély, mindössze 65 W -os teljesítmény-különbség alapján lemondhatunk a kiegészítő fűtőfelületről.

A teljesítmény-diagram alapján az alábbi jellemző értékek határozhatók meg:

Jellemző értékek a teljesítmény-diagramból

Helyiség	Fektetési távolság VA (cm)	Fűtőközeg túlmelegedési hőmérséklet $\Delta\vartheta_H$ (K)	Közepes felületi hőmérséklet $\vartheta_{F,m}$ ($^\circ\text{C}$)
Konyha	20	16,8	27,0
Nappali	15	14,0	28,8
Mosókonyha	20	13,9	25,9
WC	10	16	29,0

A hall hőellátására nincs saját fűtőkör, mivel az 1-4 fűtési körök csatlakozó vezetékkel le tudják fedni a hőteljesítmény szükségletet.

1.7.4 A tervezett előremenő hőmérséklet meghatározása

A szükséges előremenő hőmérséklet az alábbi egyenlet segítségével határozható meg:

$$\vartheta_{V_{kifoly}} = \Delta\vartheta_H + \vartheta_i + (\sigma / 2)$$

$\vartheta_{V_{kifoly}}$	Előremenő hőmérséklet °C-ban
$\Delta\vartheta_H$	Fűtési közeg túlmelegedése (K)
ϑ_i	Helyiség hőmérséklete °C-ban
σ	Hőmérséklet-emelkedés K-ben

Az alábbi táblázat az előremenő hőmérsékleteket a fűtőközeg túlmelegedésének és a hőmérséklet emelkedésének függvényében, 20°C-os helyiség-hőmérséklet mellett mutatja:

Előremenő hőmérsékletek a fűtőközeg túlmelegedésének és hőmérséklet emelkedésének függvényében:

Fűtőközeg túlmelegedés (K)		5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
Előremenő hőmérséklet (°C)	5 K emelkedés	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5
	7,5 K emelkedés	28,75	31,25	33,75	36,25	38,75	41,25	43,75
	10 K emelkedés	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45

A fenti megfontolásokból (konyha: $\Delta\vartheta_H = 16,8$ K, $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$) példaként az alábbi tervezett előremenő hőmérséklet adódik a feltételezett 6 K hőmérséklet emelkedésre:

$$\vartheta_{V_{kifoly}} = 16,8^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C} + (6 \text{ K}/2) = 39,8^\circ\text{C}$$

Ebből következik, hogy a visszatérő hőmérséklet: $33,8^\circ\text{C}$.

Mivel a megadott előremenő hőmérséklet az összes helyiségre érvényes, a megmaradt helyiségekre lényegében csak a hőmérséklet emelkedését kell kiszámolni. Ezt az alábbi egyenlet útján lehet meghatározni:

$$\sigma = (\vartheta_{V_{kifoly}} - \vartheta_i - \Delta\vartheta_H) \times 2$$

Például: nappali

$$\sigma = (39,8^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C} - 14,0 \text{ K}) \times 2 = 7,6 \text{ K}$$



A gyakorlatban használt padlóburkolatoknál (egészen $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ -ig) a tervezett emelkedés legtöbbször 5-6 K. A használat függvényében ($\sigma/\Delta\vartheta_H < 0,5$) az emelkedés meg is becsülhető. Minél magasabb az emelkedés, annál alacsonyabb a térfogatáram. Ennek alapján csökken a nyomásvesztés és ezzel együtt a szivattyú teljesítménye. Az előremenő hőmérséklet maximális értéke nem léphetné át az 55°C -os értéket.

A megadott előremenő- és fűtőközeg túlmelegedés, valamint a helyiségek belső hőmérsékletei alapján az alábbi emelkedések adódnak:

Meghatározott emelkedések

Helyiség	Emelkedés (K)
Konyha	6
Nappali	8
Mosókonyha	12
WC	8

1.7.5 A fűtési kör hosszúságának meghatározása

A teljes fűtési rendszer összes csőhosszúságának (L_{HK}) meghatározásához először az L_R helyiség csőhosszúságát kell kiszámítani. Ez a fűtött fűtőkör felületből (A_{HK}) és specifikus csőigényből (L_O) adódik, ami a fektetési távolság függvénye.

Specifikus csőigény L_O

Fektetési osztástáv (VA) cm-ben	Fektetett csövek (L_O) m/m ² -ben	Felület a max. fűtőkör hossza m ² -ben
10	10	10 (12)
15	6,6	15 (18)
20	5	20 (24)
25	4	25 (30)
30	3,3	30 (36)

¹⁾ Maximális fűtési kör hosszúság $L_R = 100$ m ... (120 m)

A csőhosszúságra, fűtési körönként az alábbi érvényes:

$$L_R = L_O \times A_{HK}$$

Például: fűtőkör 1 – konyha (VA 20)

$$L_R = (5 \text{ m/m}^2) \times 14 \text{ m}^2 = 70 \text{ m}$$

A csatlakozó vezetékek hosszúságainak figyelembe vételével az alábbi össz-hosszúság adódik a fűtési körre:

$$L_{FK} = L_R + L_{csatl}$$

Például: fűtőkör 1 – konyha (csatlakozó vezeték, kb. 6,5 m)

$$L_{FK} = 70 \text{ m} + 6,5 \text{ m} = 76,5 \text{ m}$$

- L_R Egy felület csőhossza m-ben
- L_O Specifikus csőigény m/m²-ben
- A_{HK} A fűtési kör felülete m²-ban
- L_{FK} A fűtési kör csőhossza m-ben
- L_{csatl} A csatlakozó csővezetékek hossza (előremenő- és visszatérő vezeték) m-ben



Ahhoz, hogy a padlófűtés szabályozhatóságát biztosíthassuk, a fűtési körök nem lehetnek 100 méternél hosszabbak. 120 méter a maximum.

Mivel a nappalin belül a fűtési kör bekötésével meghaladjuk a 120 méteres hosszúságot, a hőellátást két fűtési körrel látjuk el. Ehhez a nappalit két részfelületre (A_{FK2a} ; A_{FK2b}) osztjuk fel. Ilyenkor lehetőleg azonos nagyságú felületdarabokat kell választani.

A 2a fűtési körre az észak-keleti és a 2b fűtési körre pedig a dél-nyugati lakóteret választjuk. Az 1-es fűtési körre $A_{FK1} = 16,9 \text{ m}^2$, a 2-es fűtési körre pedig $A_{FK2} = 17,7 \text{ m}^2$ adódik

1.7.6 A fűtési kör hőáram sűrűsége

A padlófelület (Q_{Fb}), a csatlakozó- (Q_{csatl}) és az adott esetben az átkötő vezetékek (Q_d) hőleadásából lehetőség van meghatározni a teljes fűtési rendszer hőleadását (Q_{FK}). A be- és átkötő csövekre **10 Watt**-ott vesznek vezeték méterenként:

$$Q_{FK} = Q_{Fb} + Q_{csatl} - Q_d$$

Például: fűtőkör 1 – konyha

$$Q_{FK} = 1081 \text{ W} + (6,5 \text{ m} \times 10 \text{ (W / m)}) - 0 \text{ W} = 1146 \text{ W}$$

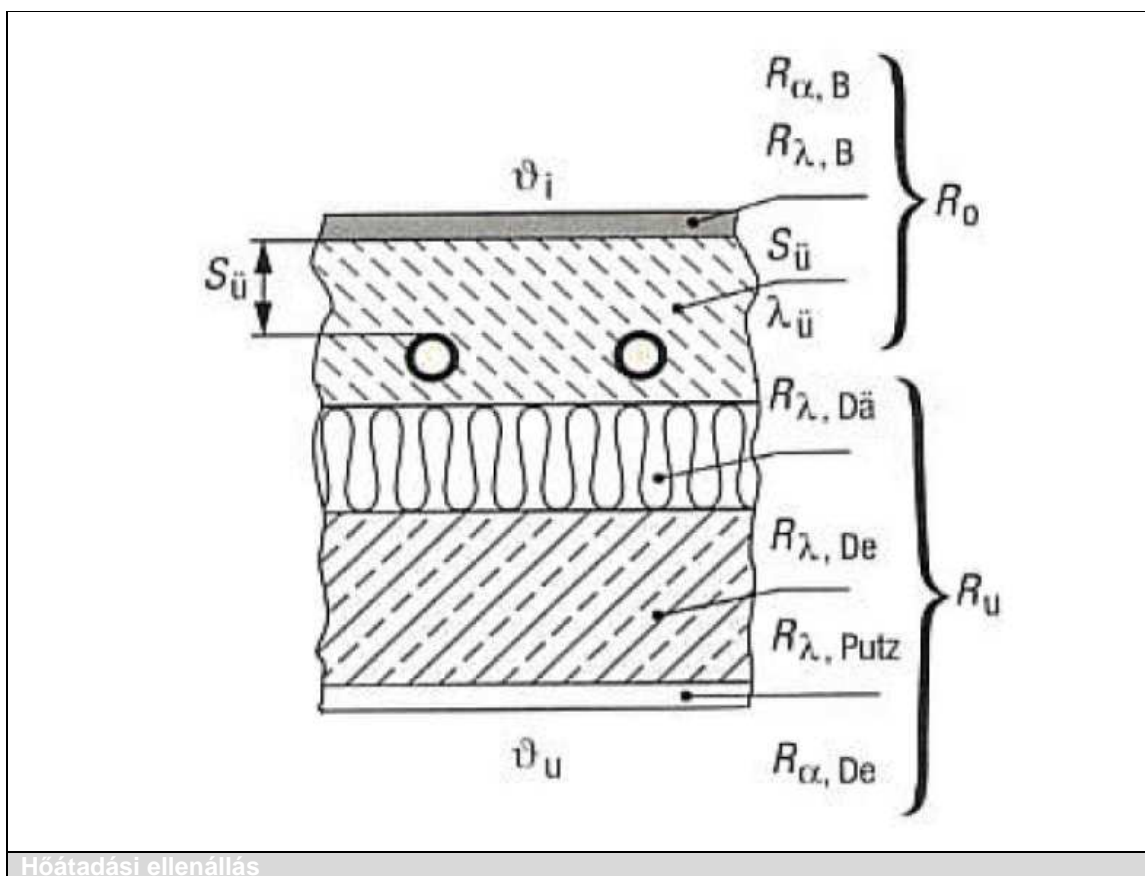
A hőáram sűrűség a teljes fűtési rendszer és a fűtési körök fűtőkör felületeiből adódik.

$$q_{HK} = Q_{FK} / A_{FK} = 1146 \text{ W} / 14 \text{ m}^2 = 81,86 \text{ W/m}^2$$

1.7.7 A tervezett fűtőközeg-áram számítása

A fűtőközeg-áram (m_H) tervezésekor a felső (R_o) és az alsó (R_u) hőátadási ellenállások figyelembe vételével kell számolni.

A hőátadási ellenállásra az alábbi érvényes:



- R_o Felső hőátadási ellenállás ($m^2 \times K/W$)
 $R_{\alpha, B}$ Hőátadási ellenállás ($R_{\alpha, B} = 0,10 m^2 \times K/W$)
 $R_{\lambda, B}$ A padlóburkolat hővezetési ellenállása ($m^2 \times K/W$)
 $S_{\bar{u}}$ A fűtési cső feletti fedőréteg vastagsága (m)
 $\lambda_{\bar{u}}$ Az esztrich beton hővezető képessége ($W / (m \times K)$)

- R_u Alsó hőátadási ellenállás ($m^2 \times K/W$)
 $R_{\lambda, h\ddot{o}sz}$ A hőszigetelő réteg hővezetési ellenállása ($m^2 \times K/W$)
 $R_{\lambda, f\ddot{o}d}$ A földem hővezetési ellenállása ($m^2 \times K/W$)
 $R_{\lambda, vak}$ A földem vakolatának hővezetési ellenállása ($m^2 \times K/W$)
 $R_{\lambda, De}$ Hőátadási ellenállás ($R_{\lambda, De} = 0,17 m^2 \times K/W$)

Hőátadási ellenállás fent

$$R_o = R_{\alpha, B} + R_{\lambda, B} + (S_{\bar{u}} / \lambda_{\bar{u}})$$

Hőátadási ellenállás lent

$$R_u = R_{\lambda, h\ddot{o}sz} + R_{\lambda, f\ddot{o}d} + R_{\lambda, vak} + R_{\lambda, De}$$

A hőátadási ellenállás számításához az alábbi adatokat rögzítjük.

A felső hőátadási ellenállás számítása

A felső hőátadási ellenállás (R _o) számítása	
Hőátadási ellenállás (R _{α,B})	0,1 m ² K/W
A padlóburkolat hővezetési ellenállása (R _{λ,B})	0,01 m ² K/W
A fűtési cső feletti fedőréteg vastagsága (S _ü)	0,045 m
Az esztrich beton hővezető képessége (λ _ü)	1,4 W / (mK)
Felső hőátadási ellenállás (R_o)	0,14 m² K/W

Az alsó hőátadási ellenállásra a fűtetlen helyiségek helyett (R_u = 1,48 m² K/W) a földemre érvényes jellemző értéket használjuk. Minden egyes fűtési kör esetén a fűtőközeg-áram az alábbi egyenlettel számítható:

$$m_H = (A_{HK} \times q_{HK} / \sigma \times c) \times (1 + (R_o / R_u) + (\vartheta_i - \vartheta_u) / (q_{HK} \times R_u))$$

- m_H Tervezett fűtőközeg-áram (kg/óra)
- A_{HK} A fűtési kör felülete (m²)
- σ Számított hőfokemelés (K)
- c Fajhő (c_{H₂O} = 1,163 Wh/(kg x K))
- R_o Felső hőátadási ellenállás (m² x K/W)
- R_u Alsó hőátadási ellenállás (m² x K/W)
- ϑ_i Belső helyiség hőmérséklet (°C)
- ϑ_u Határoló hőmérséklet (°C)

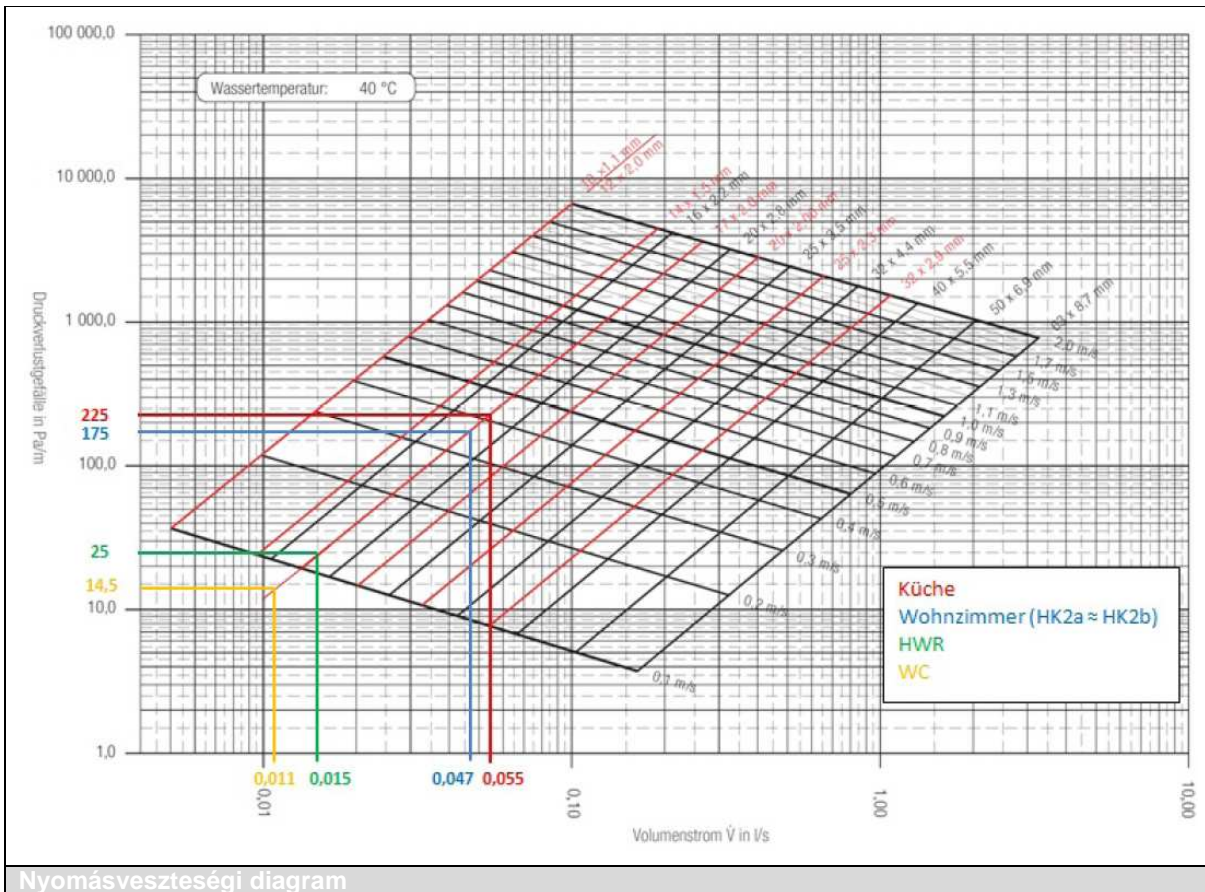
Az önálló fűtési körökre az alábbi tömegáramok adódnak:

Tervezett fűtőközeg-áram

Helyiség	Tervezett fűtőközeg-áram (kg/óra)
Konyha	198
Nappali – fűtőkör 2a	173
Nappali – fűtőkör 2b	178
Mosókonyha	49
WC	41

1.7.8 A fűtési körök nyomásvesztésének kiszámítása

A fűtési körök nyomáseséseit (R) a számított tömegáramok segítségével lehet nyomásvesztési diagramból (gyártói adat) meghatározni. Ehhez a lefektetett csövek (pl.: 17 x 2,0 mm) vonalát kell az egyes fűtési körök tömeg-, illetve térfogatáramaival (X-tengely) összekötni. Ezt követően lehet a nyomásesést az Y-tengelyen leolvasni.



A program a nyomásesés (R) és a fűtési kör hossza (L_{FK}) alapján megadja a fűtési kör teljes nyomásvesztését:

$$\Delta_{PHK} = R \times L_{FK}$$

Például: fűtőkör 1 – konyha

$$\Delta_{PHK} = 2,25 \text{ (mbar / m)} \times 77 \text{ m} = 173,25 \text{ mbar}$$

A teljesítmény diagram alapján az alábbi értékek határozhatók meg:

Nyomásvesztés meghatározás

Helyiség	Nyomásesés (mbar/m)	Fűtési kör hossza (m)	A fűtési kör nyomásvesztése (mbar)
Konyha	2,25	77	173
Nappali – fűtőkör 2a	1,75	118	207
Nappali – fűtőkör 2b	1,75	116	203
Mosókonyha	0,25	43	11
WC	0,145	34	5



Egy fűtési kör nyomásvesztése nem haladhatja meg a 300 mbar értéket, mert a keringtető szivattyúnak a felhasznált emelőmagasság mellett a fűtési körök, valamint a teljes rendszerben (osztóban, azok szelepeiben, bekötő vezetékben és keverő szelepekben) keletkező nyomásvesztéseket is le kell győznie.

1.7.9 A fűtési kör finomszabályozó szelepének előzetes beállítása

A tömegáramok és a fűtési körök nyomásvesztésének segítségével a fűtési kör finomszabályozó szelepeinek előzetes beállítása az átfolyási diagram (gyártói adat) alapján határozható meg. Az előbeállítások meghatározása az alábbiak szerint történik:

1. A legelőnytelenebb fűtési kör (legnagyobb nyomásesés, pl.: $p_{FK}=207$ mbar) tömeg-, illetve térfogatáramából kiindulva egy függőleges egyenest húztunk egészen a legnagyobb beállítási értékig (teljesen kinyitott szelep, pl.: beállítási érték = 16). Ezután az Y-tengelyen a szelep nyomásesését (Pl.: $p_{sz, nyitva} = 20$ mbar) egy vízszintes vonal útján tudjuk leolvasni.

2. Ebből adódik a maximális nyomásesés (p_{max}):

$$\Delta p_{max} = \Delta p_{FK} + \Delta p_{sz, nyitva}$$

Például: nappali – fűtőkör 2a

$$\Delta p_{max} = 207 \text{ mbar} + 20 \text{ mbar} = 227 \text{ mbar}$$

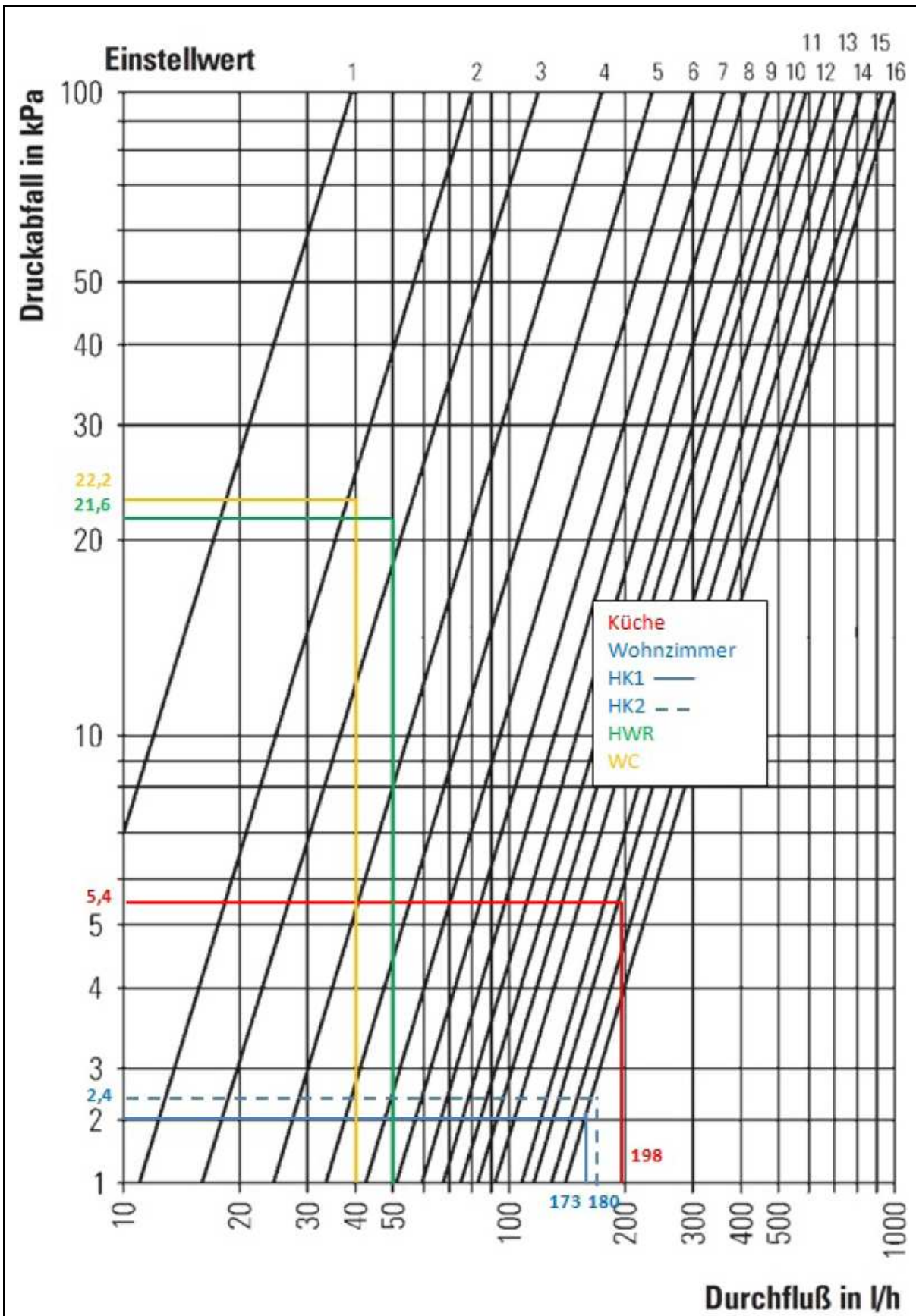
3. Ezt követően lehet a többi fűtési kör fojtási nyomáskülönbségét (Δp_{dr}) kiszámítani.

$$\Delta p_{dr} = \Delta p_{max} - \Delta p_{FK}$$

Például: Konyha – fűtőkör 1

$$\Delta p_{dr} = 227 \text{ mbar} - 173 \text{ mbar} = 54 \text{ mbar}$$

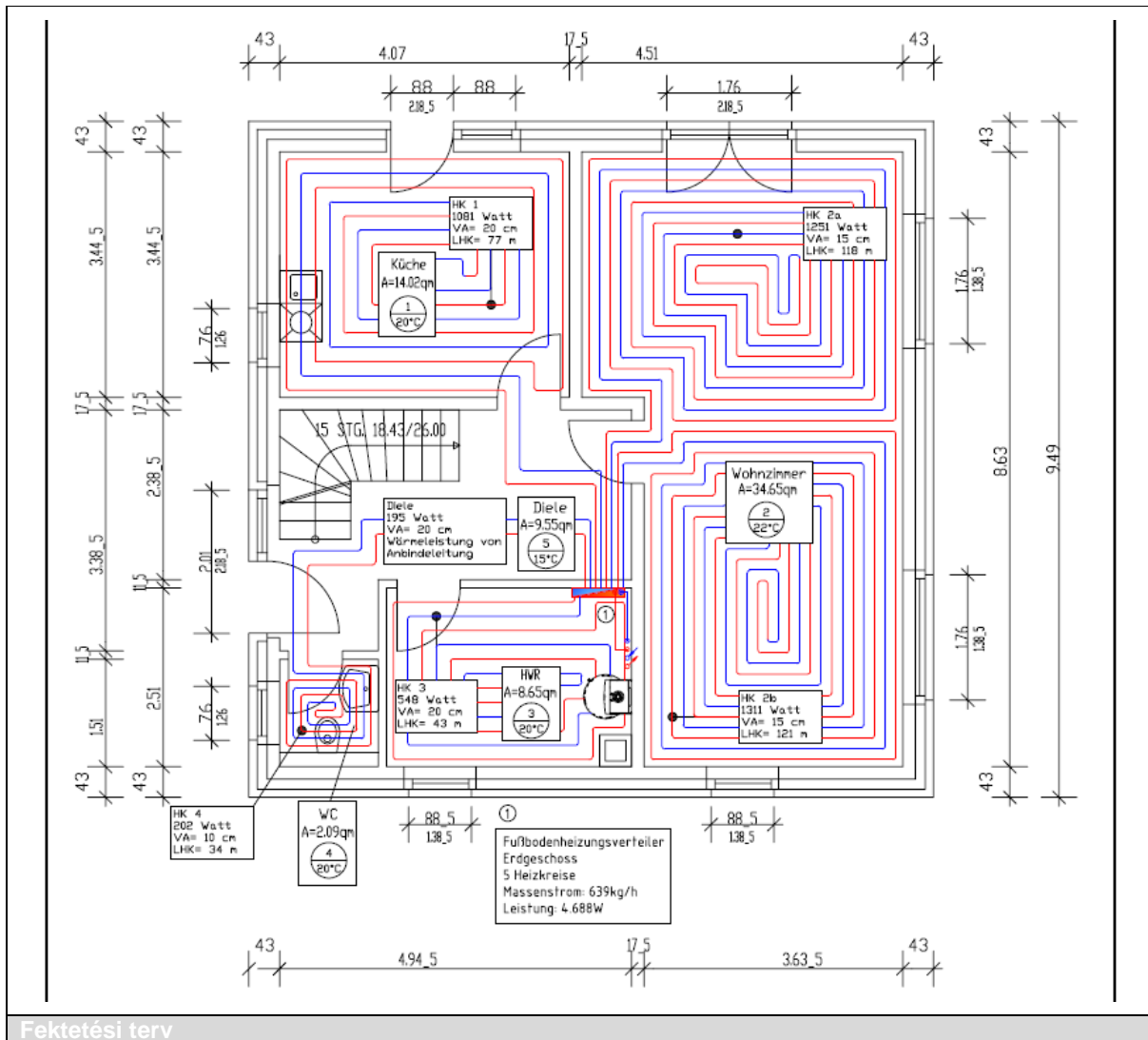
4. Ezután lehet a tömegáram, illetve a térfogatáram alapján a mindenköri fűtési kör beállító értékét meghatározni (Pl.: $FK1 = 14$).



A fűtőkör finom-szabályozó szelepének átfolyási diagramja

1.7.10 Fektetési terv

Az alábbi ábrán egy fűtési kör fektetési tervét ábrázoljuk. Ahhoz, hogy a fűtőköri osztó és az egyes helyiségek között rövid távolságokat tarthassunk, a fűtőköri osztót lehetőleg központilag kell elhelyezni. A fűtési körök spirálformájú elhelyezése egyenletes felületi hőmérsékleteket biztosít a padlóburkolat felső részén, így ez az egyik legelőnyösebb fektetési típus.



1.8 Az előszerelt szivattyús állomás, hidraulikus váltó és osztó/gyűjtő

1.8.1 Előszerelt szivattyús állomás

Ahhoz, hogy előszerelt szivattyús állomást választhassunk, az állomás tömegáramát kell számolni. Ilyenkor össze kell adni az összes önálló helyiség fűtési hőszükségletét, hogy megkaphassuk a teljes szint fűtési hőigényét.


Jelen példánkban a fűtési tömegáramok az alábbiakból tevődnek össze:

1. Szabályozott fűtési kör:
m = 400 kg/óra
2. Szabályozatlan fűtési kör:
m = 322 kg/óra
3. Melegvíz-készítés
m = 989 kg/óra

1.8.2 Hidraulikus váltó és hőszigetelt osztó/gyűjtő

A hidraulikus váltó és az osztó/gyűjtő egység kiválasztásához vegye figyelembe a „Hőtermelő és előszerelt szivattyús állomás” áttekintőt (lásd az alábbi táblát). Ott felismerhető, melyik verzióra van szükség.

Esetünkben a szabályozatlan fűtési kör kiválasztása komplikációktól mentes. Olvassa le a megfelelő diagramban a számított tömegáram útján az emelőmagasságot, valamint a nyomásvesztéget. Szabályozott fűtési körnél ezen kívül a KV_s -értéket és azzal a megfelelő szivattyús állomást lehet meghatározni.

		Szabályozatlan fűtőkör keverő szelep nélkül		Szabályozott fűtési kör keverő szeleppel		
		Szivattyús áll. m=3,3 m ³ /óra Em. mag. 6,2 m		Szivattyús áll. m=3,3 m ³ /óra KV _s =6,3 m ³ /óra Em. mag. 6,2 m	Szivattyús áll. m=3,3 m ³ /óra KV _s =6,3 m ³ /óra Em. mag. 6,2 m	Szivattyús áll. m=3,3 m ³ /óra KV _s =8,0 m ³ /óra Em. mag. 6,2 m
						
ecoTEC exclusive 1,9-26,8 kW	VU 216/5-7	•		•		•
	VU 276/5-7	•		•		•
	VUW 356/5-7	•		•		•
ecoTEC plus 3,0-120,0 kW	VU INT II 146/5-5	•		•		•
	VU INT II 206/5-5	•		•		•
	VU INT II 256/5-5	•		•		•
	VU INT II 306/5-5	•		•		•
	VU INT II 356/5-5	•		•		•
	VU INT 466/4-5A	•		•		•
	VU INT 656/4-5A	•		•		•
	VU INT 806/5-5	-		-		-
	VU INT 1006/5-5	-		-		-
	VU INT 1206/5-5	-		-		-
	VUW 246/5-5	•		•		•
	VUW 306/5-5	•		•		•
	VUW 346/5-5	•		•		•
	VUI 246/5-5	•		•		•
VUI 306/5-5	•		•		•	
VUI 346/5-5	•		•		•	
ecoTEC pro 5,2-26,0 kW	VU INT II 146/5-3	•		•		•
	VU INT II 246/5-3	•		•		•
	VUW 236/5-3 A	•		•		•
	VUW 286/5-3 A	•		•		•
eco/auroCOMPACT 4,1-32,4 kW	VSC 306/4-5 150	•		•		•
	VSC D 206/4-5	•		•		•

- Javasolt - Nem javasolt

Kiválasztás

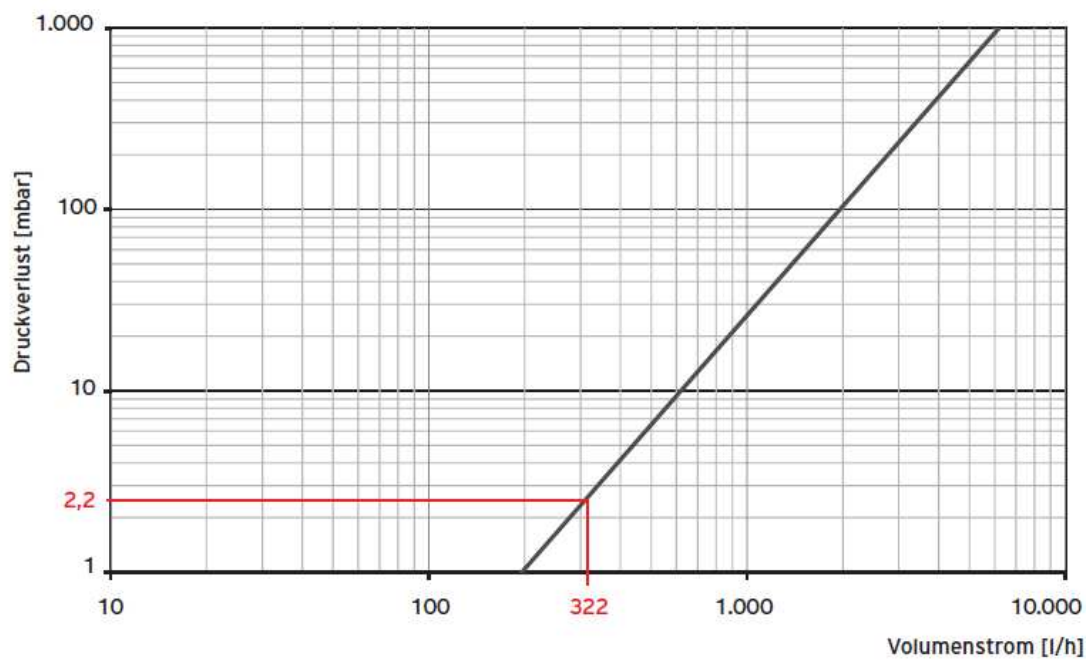
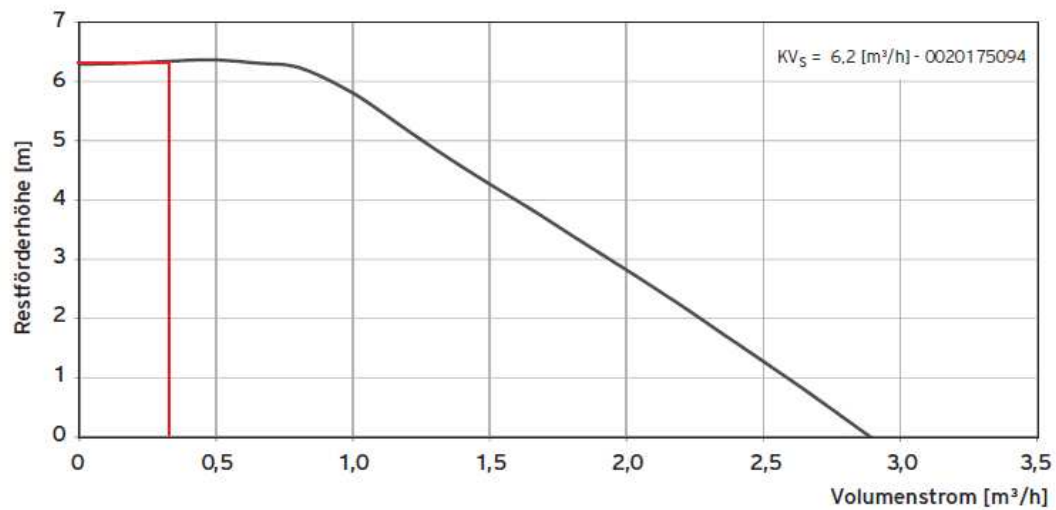
Szabályozatlan fűtési kör

Maradék emelőmagasság: 6,2 m

Nyomásvesztés: 2,2 mbar

Vízátfolyás: 0,322 m³/óra

KV_s = 6,2 m³/óra



Szabályozatlan fűtési kör, keverő szelep nélkül

Kiválasztás

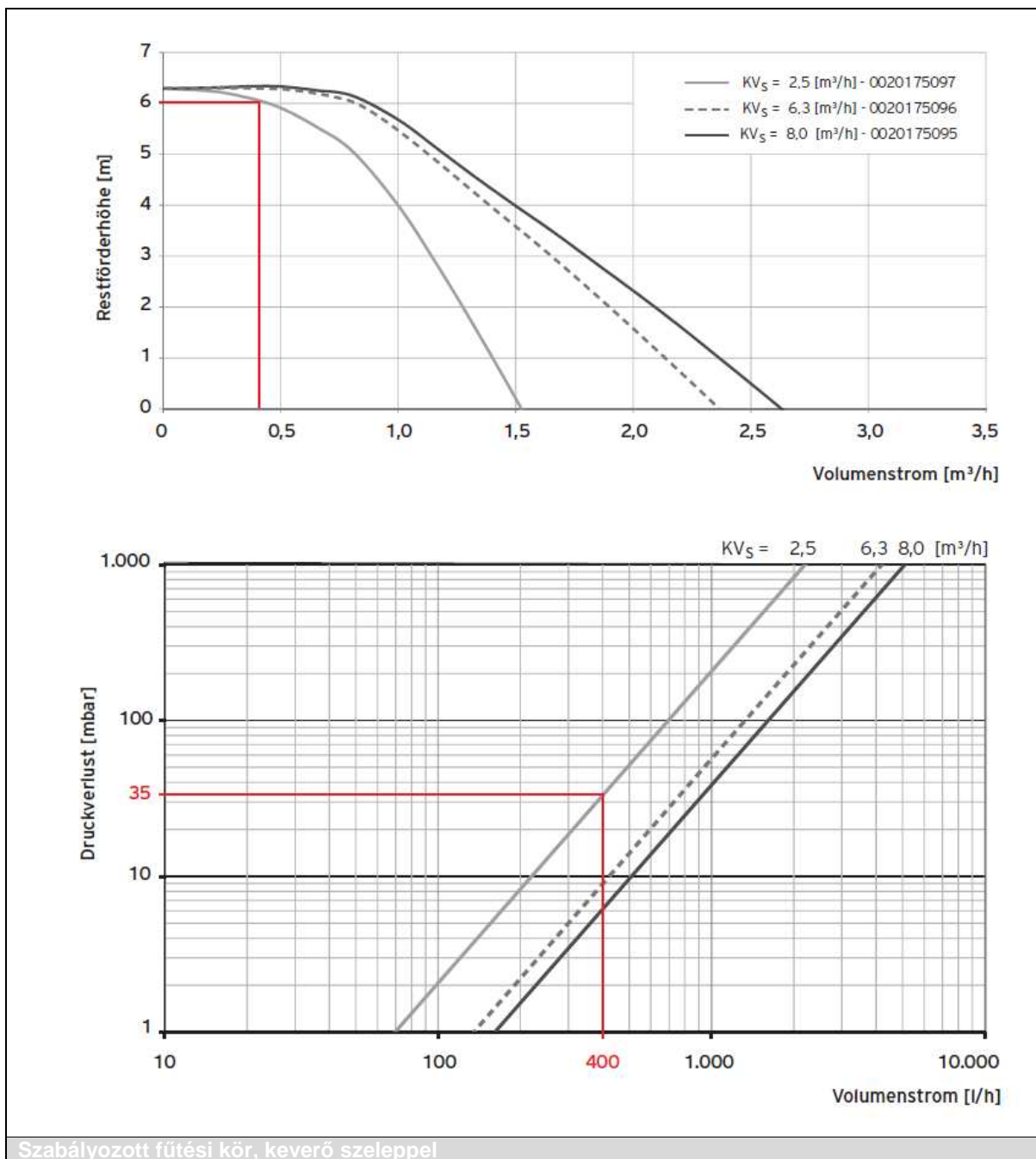
Szabályozott fűtési kör

Maradék emelőmagasság: 6 m

Nyomásvesztés: 35 mbar

Vízátfolyás: 0,4 m³/óra

KV_s = 2,5 m³/óra



1.8.3 A hidraulikus váltó meghatározása

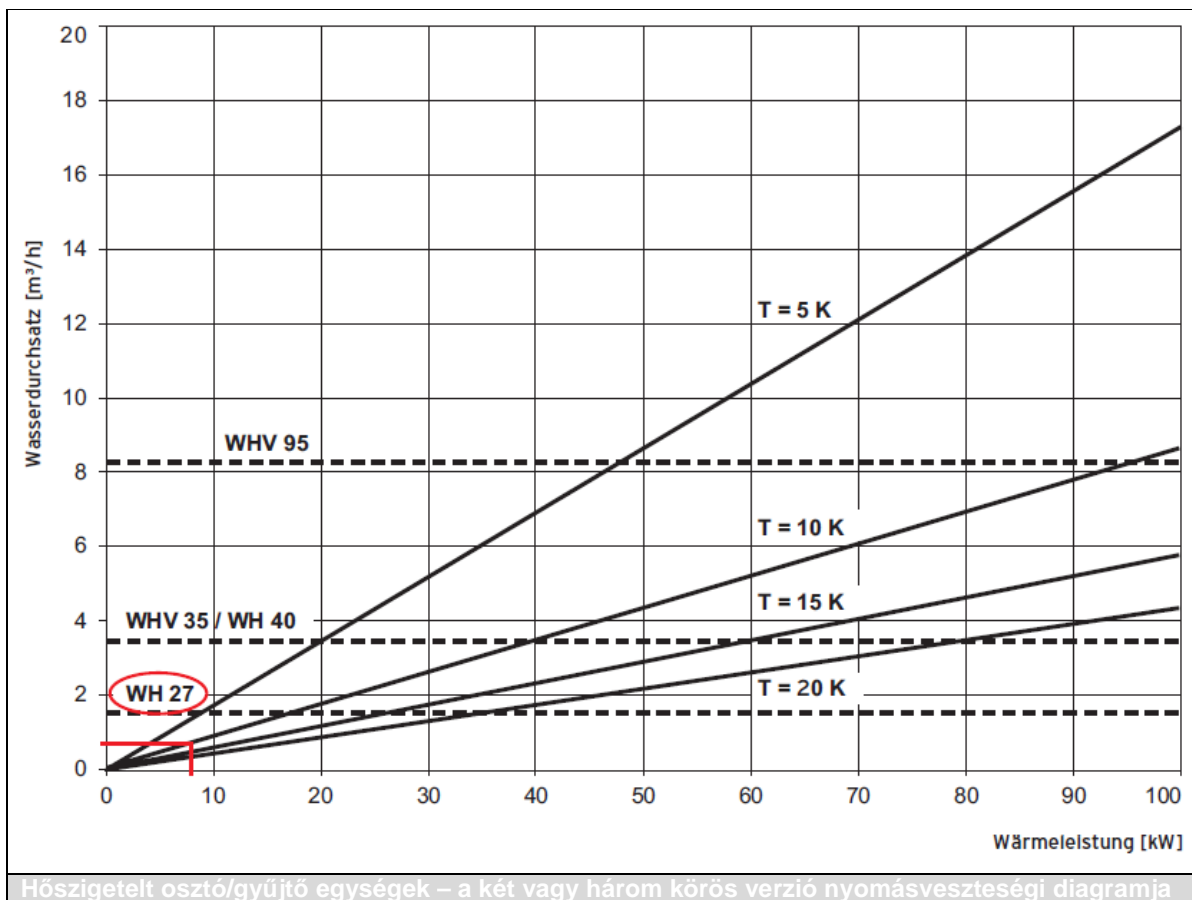
Az alábbi diagramból válassza ki a szükséges építőelemet a hőteljesítmény és a hőmérséklet-emelkedés alapján.

Kiválasztás

WH 27:

Vízátfolyás: 0,722 m³/óra

Hőteljesítmény: 8,4 kW



Hőszigetelt osztó/gyűjtő egységek – a két vagy három körös verzió nyomásveszteségi diagramja

1.8.4 Az osztó/gyűjtő meghatározása

Az alábbi diagram alapján határozza meg a hőszigetelt osztó/gyűjtő egység nyomásvesztését a tömegáram segítségével. Ebben az esetben két- és három körre alkalmas osztó/gyűjtő egységet különböztetünk meg.

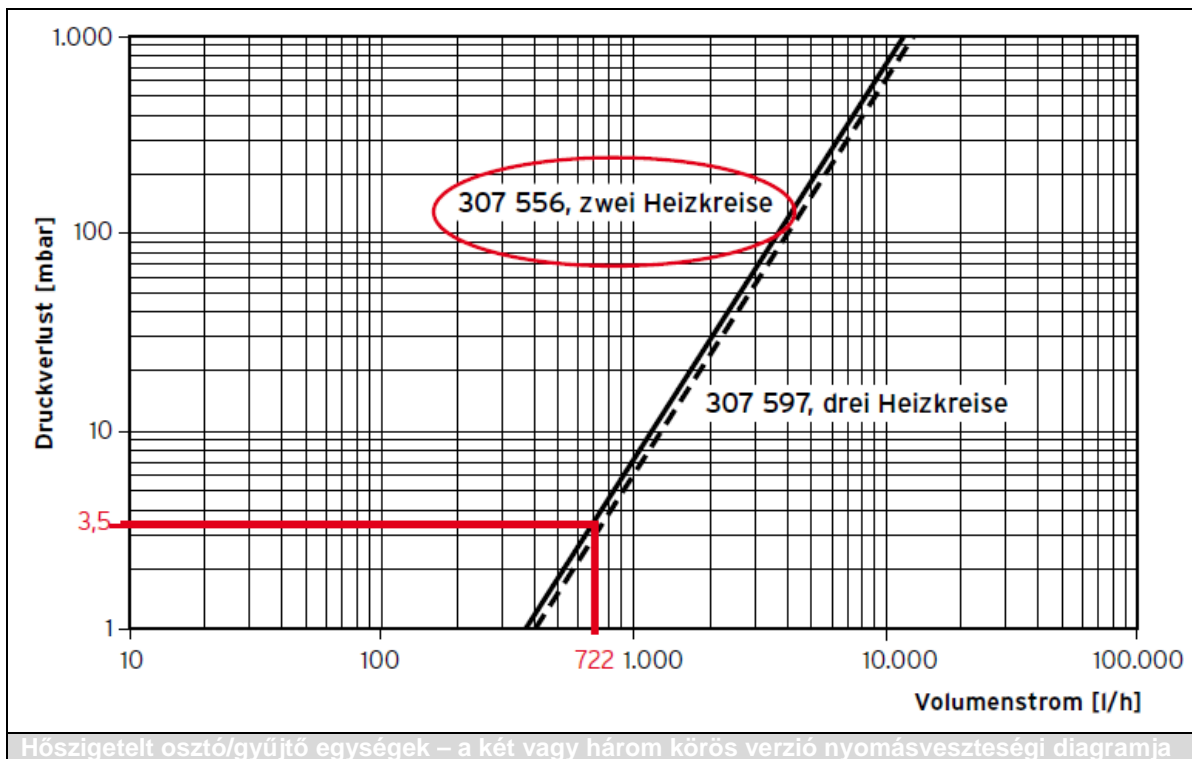
Jelen példában egy két fűtési körre alkalmas osztó/gyűjtő egységre van szükségünk.

Kiválasztás

Két fűtési körre használható osztó/gyűjtő egység

Nyomásvesztés: 3,5 mbar

Vízátfolyás: 0,722 m³/óra



1.9 Csőhálózat számítás

A csőhálózat számítás a fűtési rendszer fontos alkotóeleme, amelynek segítségével a fűtési rendszer hidraulikus beszabályozását határozzuk meg. Így kapja pontosan meg az összes fogyasztó a szükséges hőmennyiséget (kg/óra).

Ezen kívül a csőhálózat számítással a csőkeresztmetszeteket és a teljes rendszer víztartalmát is meg tudjuk határozni. Ez utóbbi a táglulási tartály nagyságának ellenőrzésében döntő.

1.9.1 Példa a csőhálózat számításra

Az alábbi példából kiindulva a csőhálózat számítást egy két körből álló fűtési rendszerre vesszük figyelembe.

Ehhez a következő információknak kell rendelkezésre állnia:

- A fűtési hőszükséglet számítás végeredménye, valamint az ebből eredő fűtőttest/fűtőfelület teljesítmény, biztonsági ráhagyás nélkül (jelen példában a teljes hőszükséglet: 8,4 kW)
- Az előremenő- és visszatérő hőmérséklet közötti hőmérséklet-emelkedés (ennek értéke jelen példában $\Delta\vartheta = 10\text{ K}$)
- A szükséges csővezetés strangsémája a megfelelő hosszúsági adatokkal
- A hőátadás módja és teljesítménye (például termosztatikus szeleppel ellátott radiátorok és beállítható torló szelepek)

A számítás általános módszerét az alábbiakban ismertetjük.

1.9.2 A legelőnytelenebb részzszakasz meghatározása

A gyakorlatban ez a legtávolabb elhelyezkedő fűtőttest. A legnagyobb nyomásvesztése a legelőnytelenebb részzszakaszban van.

A szükséges szivattyúnyomás ebből a nyomásvesztéséből adódik. Ezt a nyomást a szivattyú az összes részzszakaszban létrehozza.

Például: fűtőttest **1-es fürdőszoba**

1.9.3 A fűtővíz tömegáram kiszámítása az egyes fűtőttestekben

(normális hőszükséglet 15%-os ráhagyás nélkül)

A részzszakaszok fűtővíz tömegárama az alábbi képlet használatával számítható:

$$V = Q / c * \Delta\vartheta$$

Például: fűtőttest (1-es fürdőszoba)

$$V = 1135\text{ W} / (1,163\text{ Wh/kg K} * 10\text{ K})$$

$$= \mathbf{97,60\text{ kg/óra}}$$

1.9.4 Részzszakaszok

A részzszakaszok nevének megadása, a részzszakaszok hossza és a hő- és fűtővíz tömegáramok, amelyek az egyes részzszakaszokon átfolyanak.

Például: a teljes csőhosszúság **28,4 méter**

1.9.5 Az ideiglenes csőátmérők kiválasztása

Az 1.9.11-es fejezetben található csősúrlódási diagramból származó értékkel, a maximális nyomásvesztés figyelembe vétele mellett az utolsó részzszakasz csővezetékének radiátorig haladó csőkeresztmetszete határozható meg. A Jelen példában a nyomásvesztési diagramból **CU 15 x 1**-es csőátmérő adódik az 1-es fürdő radiátorig haladó részzszakasz csővezetékére.

1.9.6 A fűtési strang nyomásvesztésének meghatározása

Az összes részzszakasz fűtővíz tömegáramának kiszámításához az alábbi feltételezésekkel élünk:

- Δp = konstans
- Csősúrlódási ellenállás: $R = \max. 100 \text{ Pa/m}$
- 45%-os pótlék a formaelemekre (könyökök, T-idomok)

A csősúrlódási ellenállásból (R) és a csővezeték hosszúságából adódik a nyomásvesztés a csőrészszakaszban: $\Delta p = R \cdot l$

Részletes számítás esetén ennél a pontnál a ζ -értékek összegét adnánk hozzá. Mivel azonban ennél a pontnál durván számolunk és a formaelemekre 45% ráhagyást adtunk, a csővezetékek nyomásvesztésére az alábbi érvényes:

$$\Delta p = R \cdot l \cdot 1,45$$

Ugyanígy számolhatunk a többi részzszakaszra is a fűtési strangban. A kiszámított fűtővíz tömegáramokat, nyomásvesztéseket és csőkeresztmetszeteket a strang sémába jegyezzük fel.

A még hiányzó szerelvények, fűtőtestek, osztók, stb. nyomásvesztéseit a kapcsolódó gyártói diagramokból vesszük.

1.9.7 Keverőszelep kiválasztás

A **keverőszelep** korrekt **kiválasztásához** a teljes nyomásvesztés, valamint a fűtési strang tömegárama szükséges. Ezeknek az értékeknek a figyelembe vételével lehet csak a keverőszelepet kiválasztani. Az előszerelt Vaillant szivattyús állomás kiválasztásával kapcsolatban további információkat a „Tartozékok” fejezetben talál.

1.9.8 A fűtési szivattyú kiválasztása

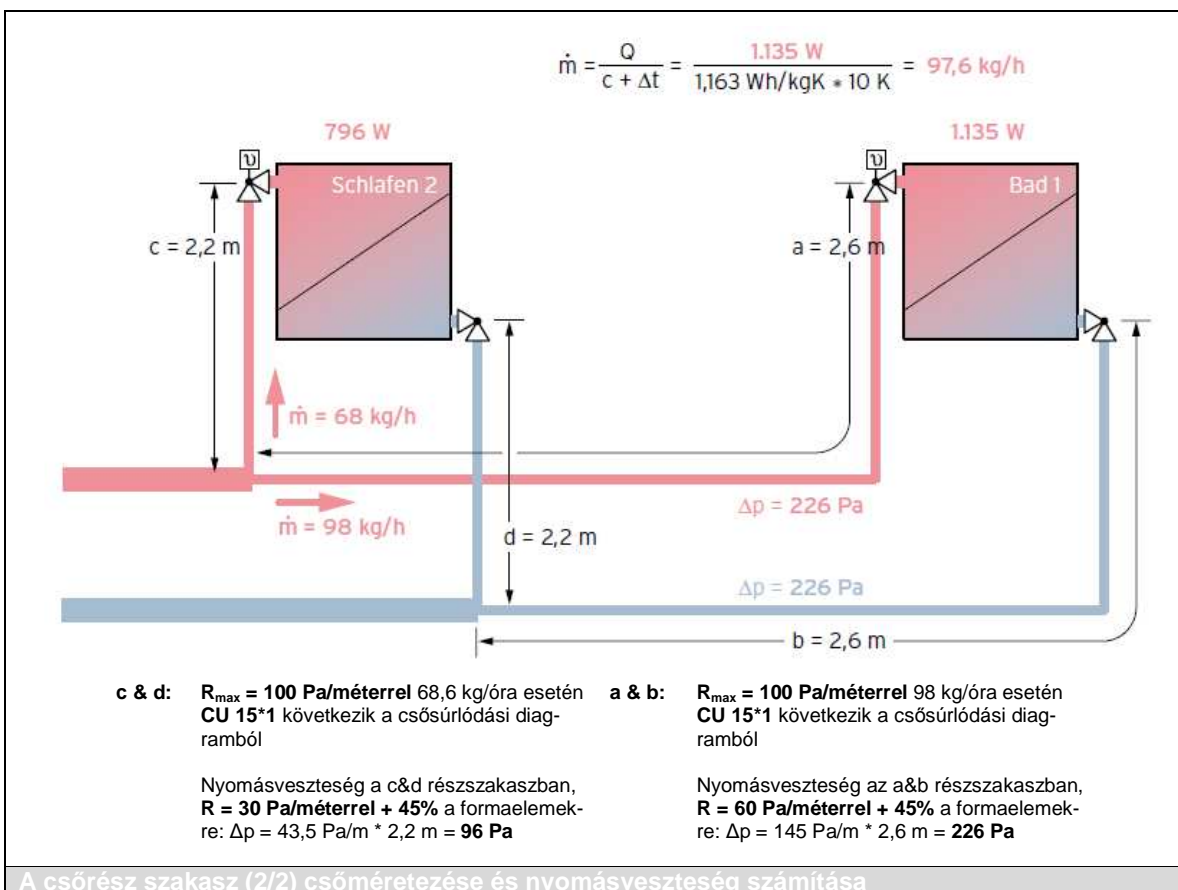
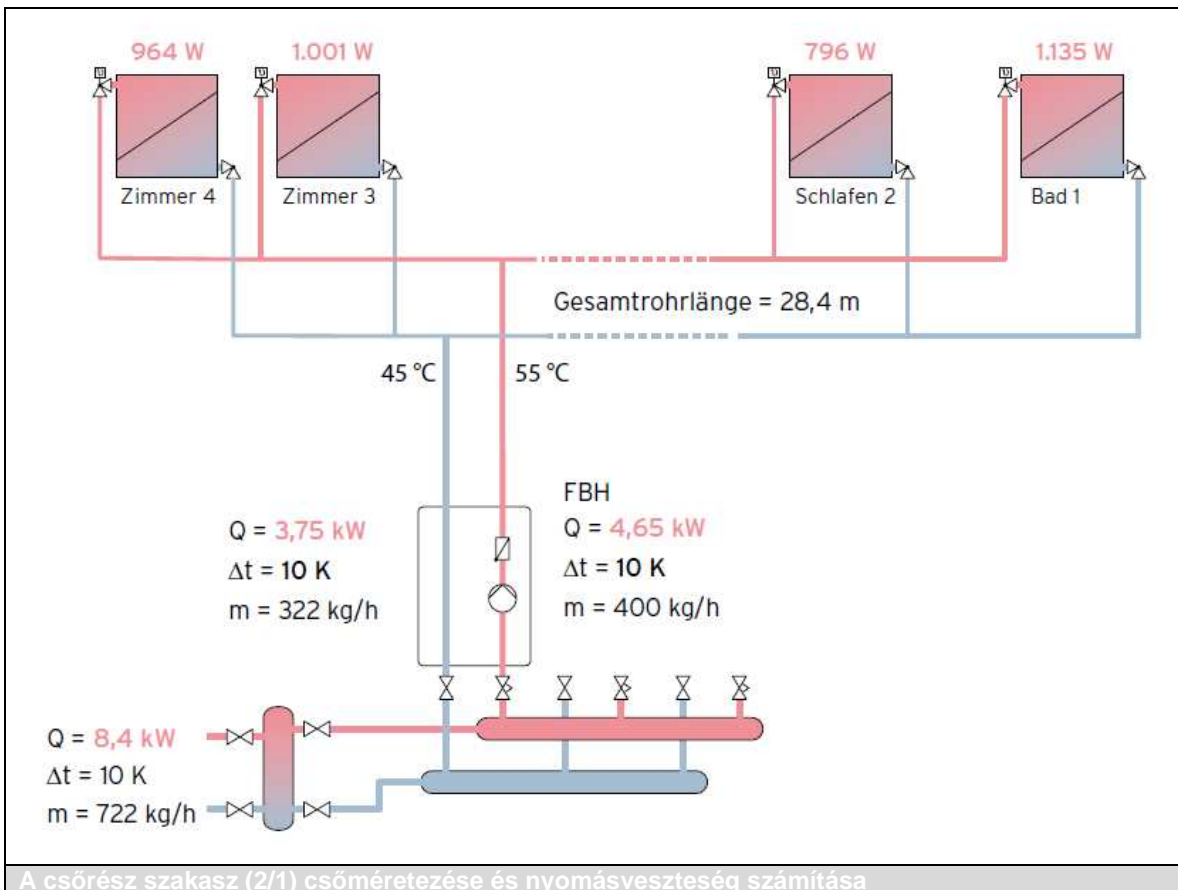
Ahhoz, hogy a fűtési szivattyút helyesen kiválaszthassuk, meg kell határozni a legkisebb szivattyúnyomást, valamint a szivattyúval szállítható legkisebb folyadékmennyiséget.

A legkisebb szivattyúnyomás a legelőnytelenebb strang teljes nyomásvesztésének felel meg. A legkisebb szállított folyadékmennyiség a fűtési csoport, illetve a fűtési rendszer teljes tömegáramának felel meg.

Ezekkel az értékekkel lehet a megfelelő előszerelt Vaillant szivattyús állomást kiválasztani. További információkat a „Tartozékok” fejezetben talál.

1.9.9 Nyomásvesztések

A hidraulikus beszabályozás előkészítéséhez vegye figyelembe **a többi részzszakasz nyomásvesztéseit**.







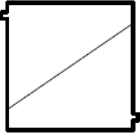


1.9.10 A csövek és rendszerkomponensek nyomásvesztésének meghatározása


A fűtési rendszerben keletkező nyomásvesztések meghatározására rendszerint a gyártók méretező programokat bocsátanak rendelkezésre. Azonban a csődarabok, szerelvények, fűtőtestek, osztók, stb. nyomásvesztéseit a megfelelő gyártói diagramokból kell meghatározni.

Az alábbi táblázat áttekintést ad a mintapéldában szereplő rendszer komponenseiről és megmutatja azt is, melyek a számítással meghatározott mindenkori értékek.

A következő ábrákon ezután a számítási mintapéldához kapcsolódó diagramokat mutatjuk meg, azok mindenkori értékeivel.

Rendszerkomponens	Nyomásvesztés (számítási mintapélda)	Forrás
	Csővezetékek (réz) 4118 Pa	A csövek méretezéséhez használt csősúrlódási diagram
	WH 27 hidraulikus váltó (rendelési szám: 306727) 250 Pa (szekunder)	A tervezési segédlet méretezési diagramja
	Osztó/gyűjtő (rendelési szám: 307556) 350 Pa	A tervezési segédlet méretezési diagramja
	Strang-szabályozó szelep 2600 Pa	Gyártói adat
	Elzáró szelep 1400 Pa	Gyártói adat
	Termosztatikus radiátor szelep 16000 Pa	Gyártói adat
	Radiátor 25 Pa	Gyártói adat

A nyomásvesztések összege: 24 743 Pa

	Kiválasztott előszerelt szivattyús állomás, nagyhatékonyságú szivattyúval (rend. szám: 0020191817)	Rendelkezésre álló emelőmagasság egészen 62000 Pa -ig	Egy Δp -c szabályozású nagyhatékonyságú szivattyú használatával a szivattyú munkapontja mindig a keletkező üzemi követelményekhez igazodik. Felhasználható emelőmagasság ebben a tervezési segédletben.
---	--	--	--

A kiválasztott előszerelt szivattyús állomás felhasználható emelőmagassága megfelelő.

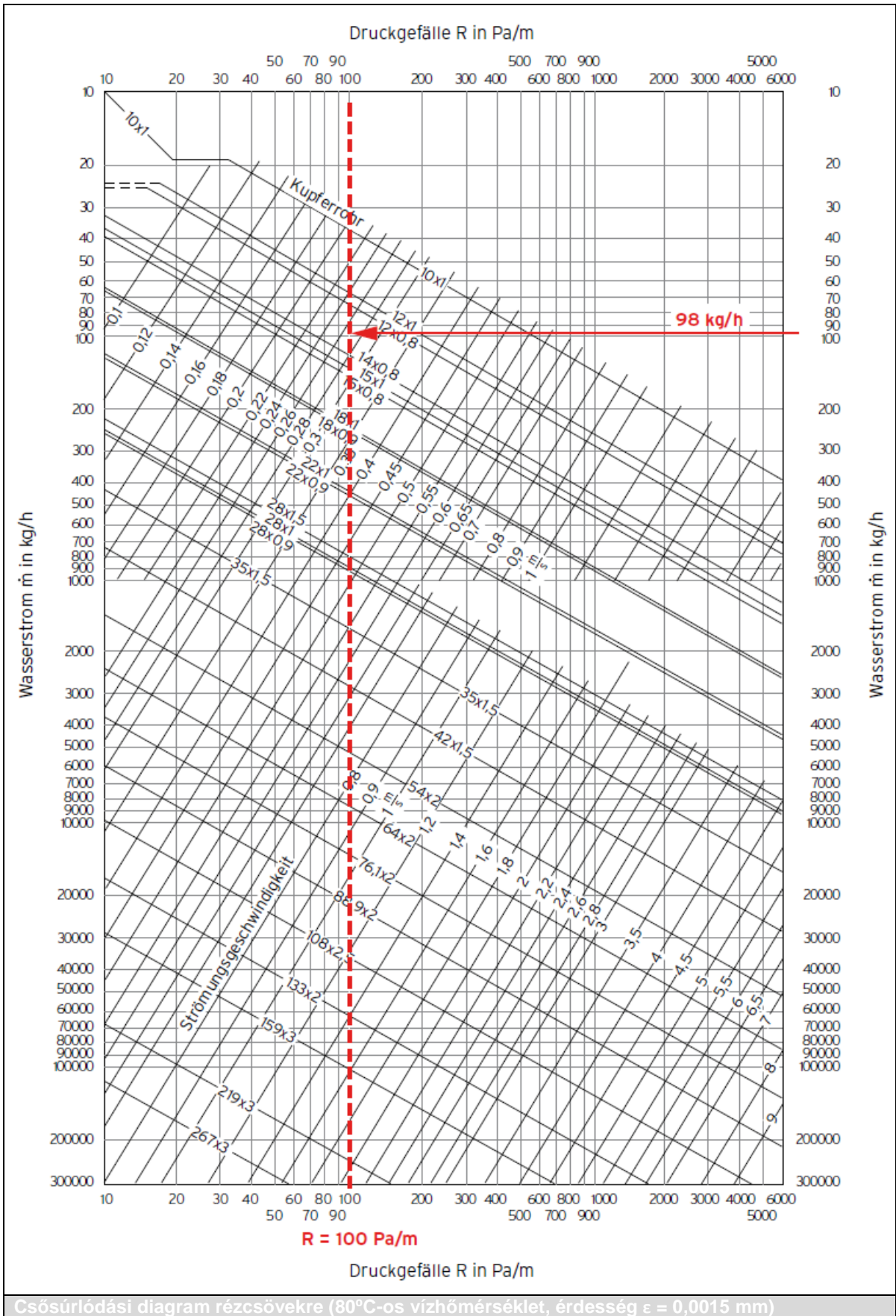
1.9.11 Csősúrlódási diagram

A részzakaszokra használható csőméretek a rézcsövekre érvényes csősúrlódási diagramokból olvashatók ki.

Az alábbi feltételezésekkel élve a leegyszerűsített csősúrlódás számítás:

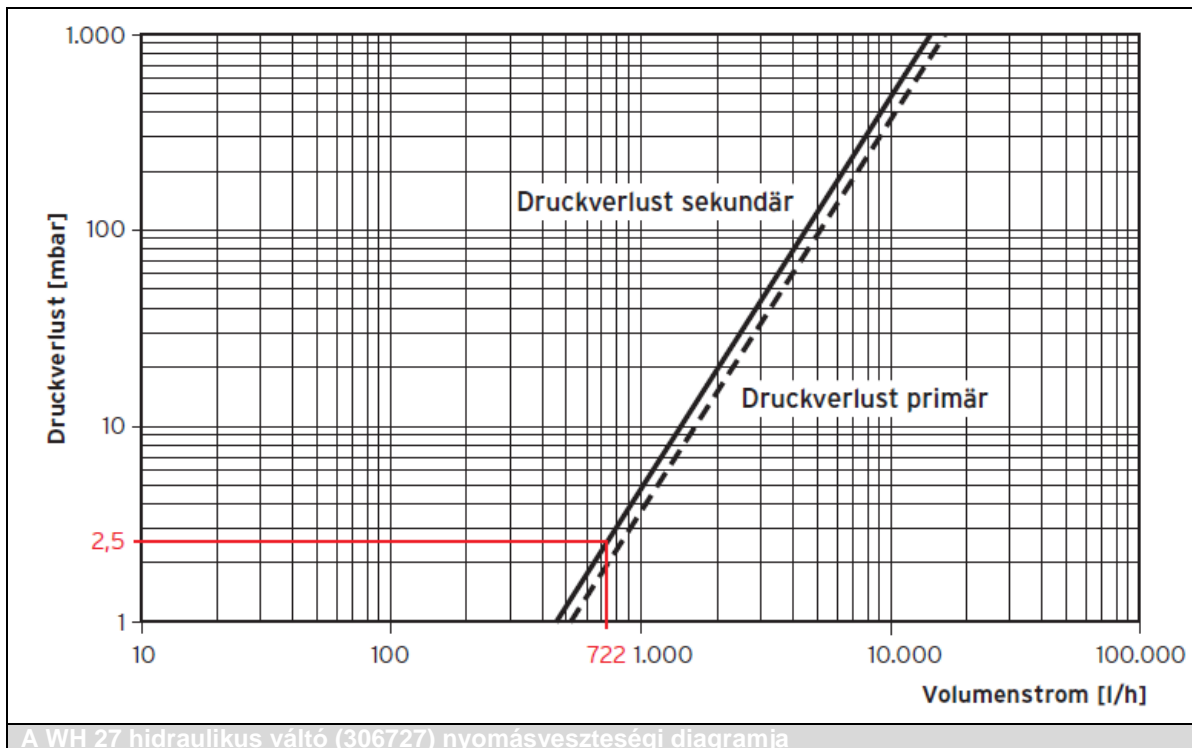
- $\Delta p = \text{konstans}$
- Csősúrlódási ellenállás: $R = \text{max. } 100 \text{ Pa/m}$
- 45%-os pótlék a formaelemekre

28,4 méter rézcsőre (lásd a következő oldal diagramja) az alábbi nyomásveszteség adódik:
 $145 \text{ Pa/m} * 28,4 \text{ m} = \mathbf{4118 \text{ Pa}}$



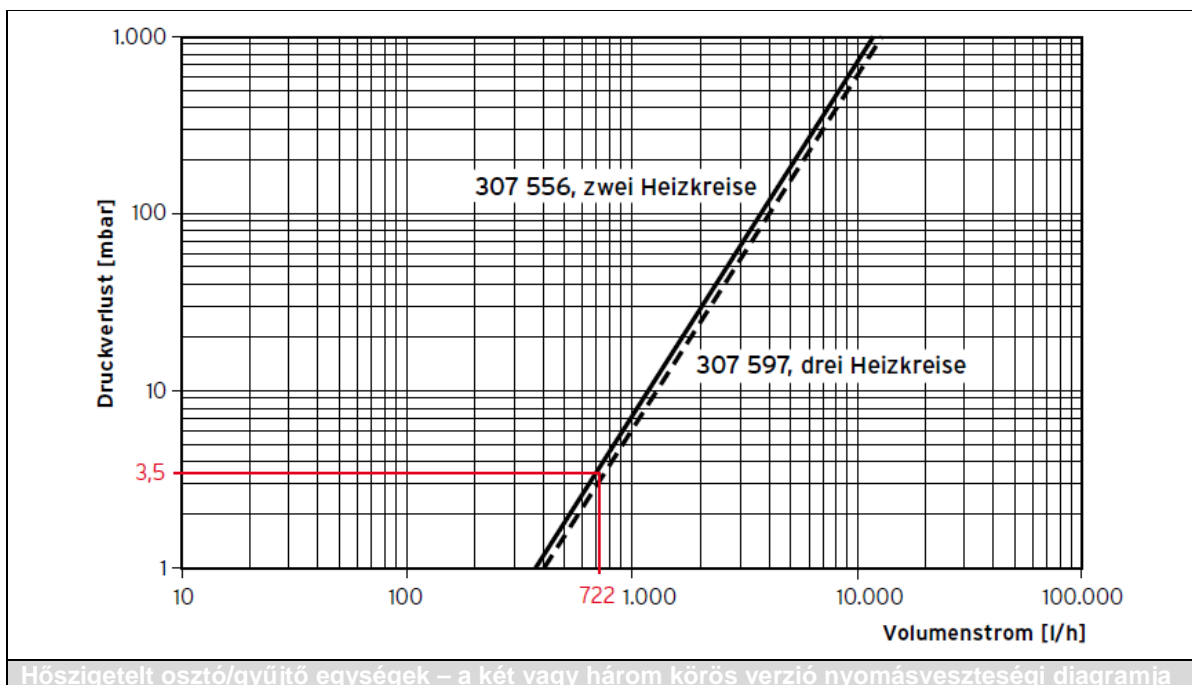
1.9.12 Hidraulikus váltó

Az alábbi diagramból a hidraulikus váltó nyomásvesztését olvassuk le. 722 l/óra (kb. 0,7 m³/óra) tömegáram mellett 2,5 mbar vagy **250 Pa** nyomásvesztés adódik.



1.9.13 Osztó/gyűjtő

A fűtési körök a kétkörös osztó/gyűjtőre (rendelési szám: 307556) csatlakoznak. Az alábbi diagramból 3,5 méter vagy **350 Pa** nyomásvesztés adódik.



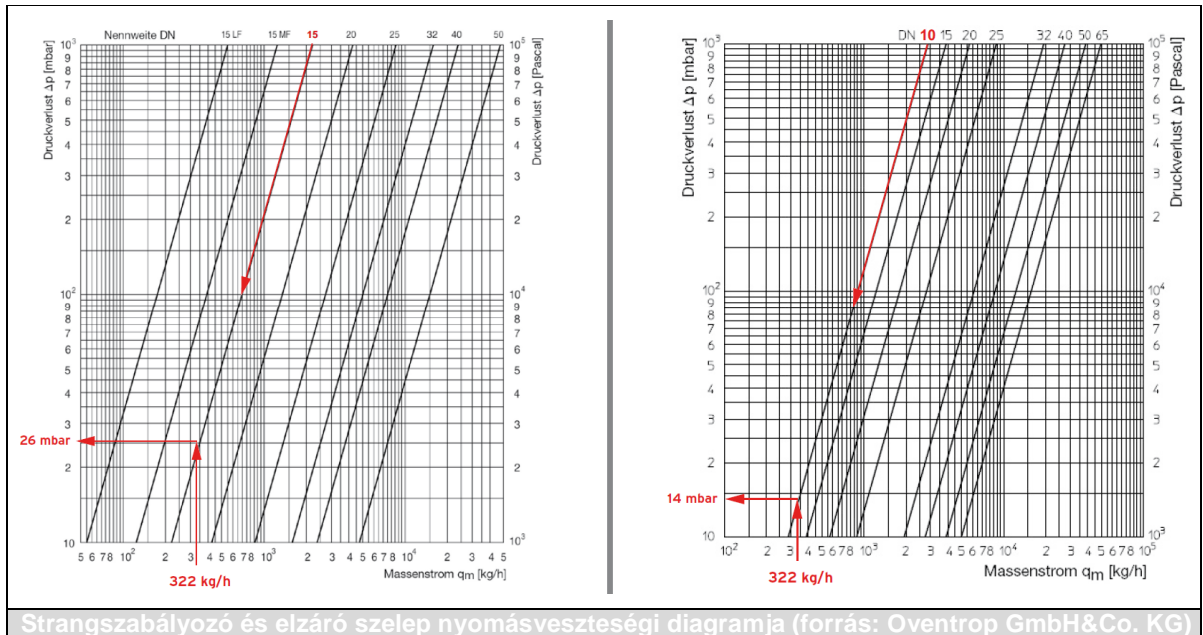
Kiválasztás

Két fűtési körre alkalmas hőszigetelt osztó/gyűjtő egység

Nyomásveszteség: 3,5 mbar

1.9.14 Strangszabályozó és elzáró szelepek

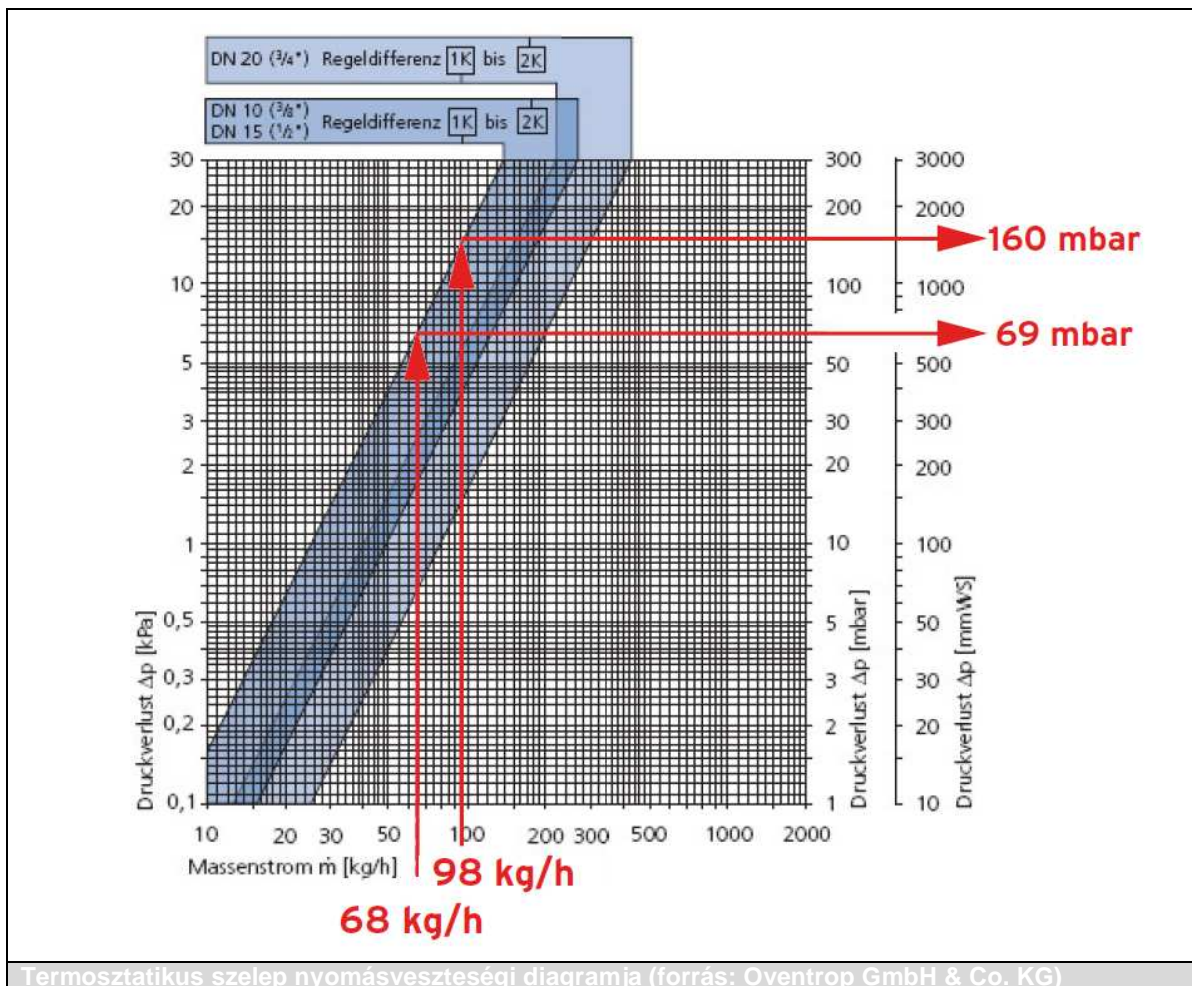
A további szerelvények nyomásveszteségei a mindenkor gyártók segédleteiből olvashatók ki. A strangszabályozó és elzáró szelepre az alábbi diagramból **2600 Pa** és **1400 Pa** adódik.



1.9.15 Termosztatikus szelep és radiátor

Az utolsó fűtőtest (1-es fürdő) termosztatikus szelepeire **16000 Pa** nyomásvesztés adódik a diagramból. Az utolsó előtti fűtőtest (2-es háló) nyomásvesztése **6900 Pa**.

A radiátor esetén 25 mbar nyomásvesztéssel lehet számolni. Ezzel kapcsolatban vegye figyelembe a megfelelő gyártói adatokat.

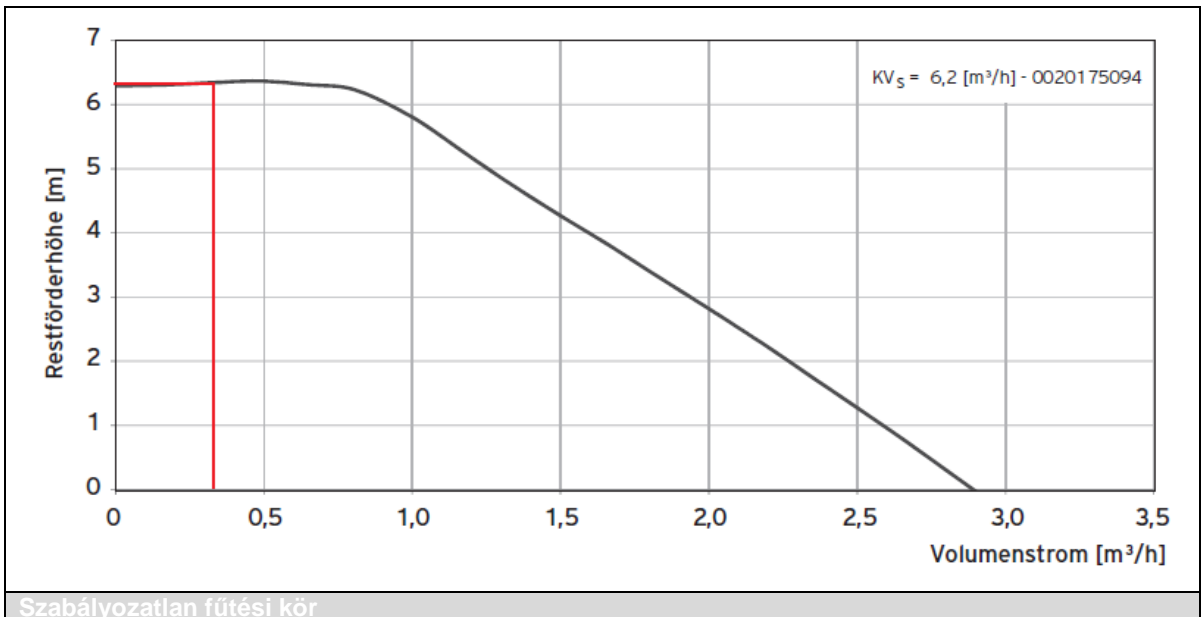


1.9.16 Az előszerelt szivattyús állomás kiválasztása

A részzszakasz 247433 Pa értékű számított nyomásvesztésével most a megfelelő előszerelt szivattyú állomást lehet kiválasztani.

A szivattyú felhasználható emelőmagasságának legalább a számított nyomásvesztéséget kell tudnia leküzdeni.

A szivattyú diagram alapján nagyhatékonyságú szivattyúval ellátott Vaillant szivattyús állomást választunk. A diagramból az előszerelt szivattyús állomásra 62000 Pa felhasználható emelőnyomás adódik.



1.9.17 Hidraulikus beszabályozás

A csőhálózaton belül a nyomások, pl.: kisebb csőátmérő megválasztásával lecsökkenthetők. Ezen kívül bevett szokás, hogy a túl magas nyomásokat strang szabályozó szelepek előzetes beállításával csökkentik. Kisebbszerveknél a túl magas nyomás fojtása megfelelően kiválasztott termosztatikus radiátor szelepekkel (k_v -érték) és szabályozható torló szelepekkel történik.

A strang sémába kell feljegyezni a legnagyobb nyomásvesztésű önálló részzszakasz függvényében a fojtandó nyomást, a szelepek és a torló szelepek beállításait.

Az üzembe helyezés során (többek között) a fűtési rendszer beszabályozását végezzük el, a fűtészerező szakember segítségével.

A térfogatáramok illesztéséhez különböző fűtőtest szerelvények léteznek. Főleg az előre beállítható termosztatikus szelepek, illetve a beállítható torló szelepek teszik lehetővé a térfogatáram illesztését a fűtőtesten történő előzetes beállítással.

A csőhálózat számításal meghatározott előzetes beállítási érték gyorsan és komplikációktól mentesen állítható be a szelep alsó részén elhelyezkedő skálán, így az illesztett fűtőtest teljesítménye garantált.

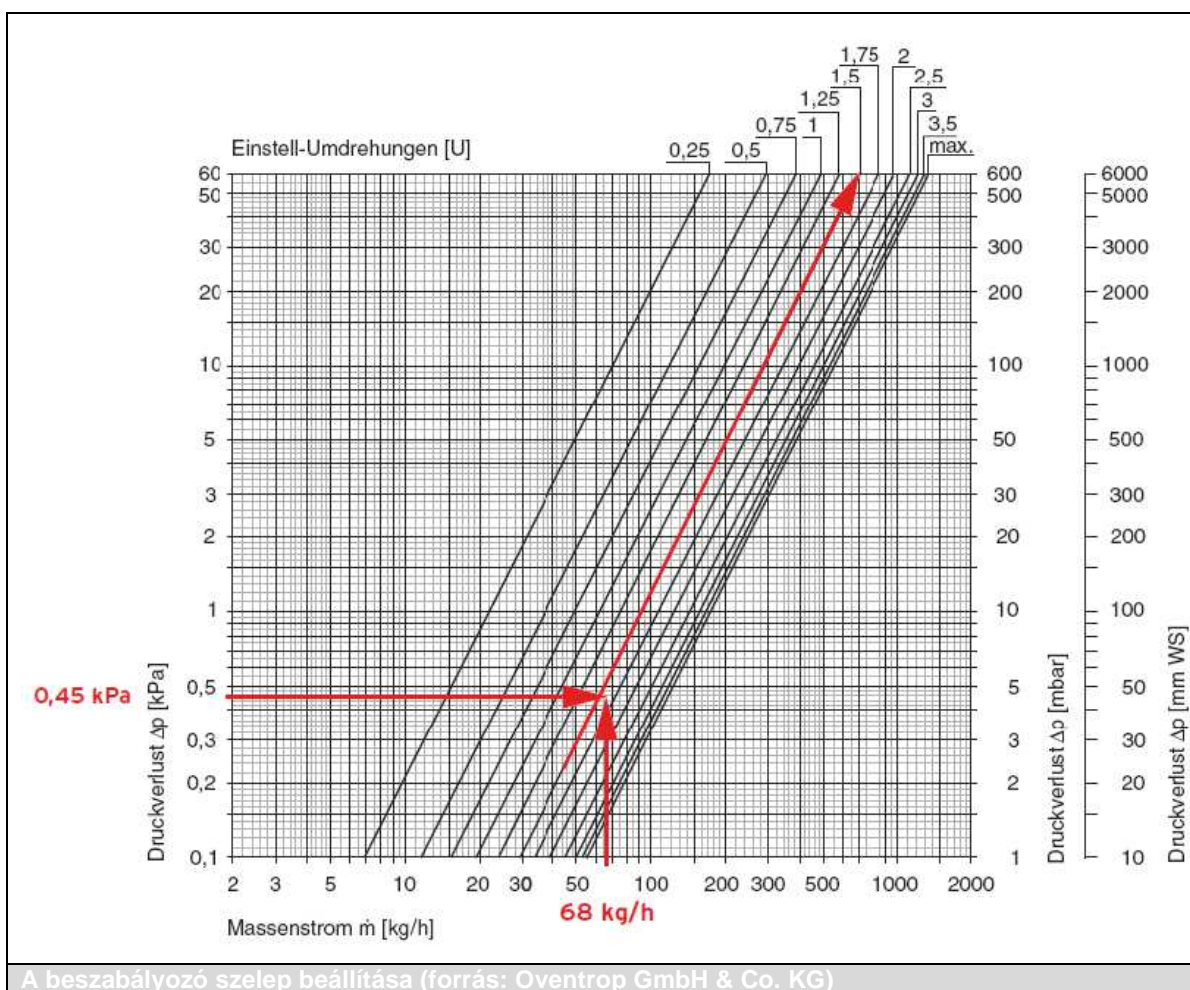
A jól szabályozható termosztatikus szelepek javítják a helyiséghőmérséklet-szabályozás szabályozási minőségét.

1.9.18 A torló szelep beállítása

Az előszerelt Vaillant szivattyús állomásban található nagyhatékonyságú szivattyú miatt a hidraulikus be-
szabályozást csak a második fűtőtesttől (2-es hálószoza) kezdve kell elvégezni.

A számpéldából **450 Pa** (az 1-es fürdőhöz menő csővezetékek) szükséges nyomásvesztés adódik. Ezt
a 450 Pa-t a fűtőtesten (2-es hálószoza) kell befojtani. A 450 Pa teljes nyomásvesztéséget 68 kg/óra tö-
megáramnál kell a torló szelepen beállítani.

A torló szelep beállítási diagramjából ezekkel az értékekkel kell a visszatérő csavarzat beállításához szük-
séges körfordulások számát leolvasni. Jelen példában **1,5 fordulattal** kell a 2-es hálószoza fűtőtestjére a
torló szelep csavarzatát beállítani.



Rohrnetzrechnung



Projekt: Beispielhaus Bad1 / Schafen2

Temperaturspannung							Ventil k_v		m ³ /h		Wasser			c = 1,163 Wh/kg K		Bearb.:		Vaillant		
Vorlauf: 55 °C							Rücklauf: 45 °C				$\theta_m = 50,0$ °C		$\Delta\theta = 10$ °C		Datum:		17.04.2015			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Aus dem Strangschemata				Nachrechnung der Rohrweiten									Abgleich							
Teilstrecke	Wärmestrom	Volumenstrom	Länge der Teilstrecke	Rohrnenweite	Fließgeschwindigkeit	Rohrreibungs-Druckgefälle	Druckverluste in geraden Röhren	Widerstandsbeiwerte	Druckverlust durch Einzelwiderstände für $\Sigma\zeta = 1$	Druckverlust durch Einzelwiderstände	Druckverlust der Teilstrecke	Summe der Druckverluste der Teilstrecken	Druckverluste durch Regelventile	Gesamtdruckverlust	maximaler Druckverlust im Rohrnetz	abzudrosselnder Druck	Voreinstellung Ventili / Rücklaufverschraubung			
Nr.	Q	V	l	DN	v	R	$l \cdot R$	$\Sigma\zeta$	Z_1	Z	Δp	$\Sigma\Delta p$	Δp_v	Δp_{ges}	Δp_{max}	Δp_D	-			
-	W	l/h	m	-	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	-			
1/2	3896	335	5,0	20	0,33	70	350	43,0	54	2341	2691	2691								
3/4	1931	166	13,8	15	0,24	55	759	2,0	29	58	817	3508								
5/6	1140	98	5,2	12	0,22	60	312	5,5	24	133	445	3953								
7/8	791	68	4,4	12	0,15	30	132	5,5	11	62	194	4147								

Csőhálózat számítás – 1-es fürdő és 2-es hálószoza

Rohrnetzrechnung



Projekt: Beispielhaus Zimmer3 / Zimmer4

Temperaturspannung							Ventil k_v		m ³ /h		Wasser			c = 1,163 Wh/kg K		Bearb.:		Vaillant		
Vorlauf: 55 °C							Rücklauf: 45 °C				$\theta_m = 50,0$ °C		$\Delta\theta = 10$ °C		Datum:		17.04.2015			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Aus dem Strangschemata				Nachrechnung der Rohrweiten									Abgleich							
Teilstrecke	Wärmestrom	Volumenstrom	Länge der Teilstrecke	Rohrnenweite	Fließgeschwindigkeit	Rohrreibungs-Druckgefälle	Druckverluste in geraden Röhren	Widerstandsbeiwerte	Druckverlust durch Einzelwiderstände für $\Sigma\zeta = 1$	Druckverlust durch Einzelwiderstände	Druckverlust der Teilstrecke	Summe der Druckverluste der Teilstrecken	Druckverluste durch Regelventile	Gesamtdruckverlust	maximaler Druckverlust im Rohrnetz	abzudrosselnder Druck	Voreinstellung Ventili / Rücklaufverschraubung			
Nr.	Q	V	l	DN	v	R	$l \cdot R$	$\Sigma\zeta$	Z_1	Z	Δp	$\Sigma\Delta p$	Δp_v	Δp_{ges}	Δp_{max}	Δp_D	-			
-	W	l/h	m	-	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	-			
1/2	3896	335	5,0	20	0,33	70	350	43,0	54	2341	2691	2691								
9/10	1965	169	1,7	15	0,24	55	94	2,0	29	58	151	2842								
11/12	965	83	8,8	12	0,18	45	396	5,5	16	89	485	3328								
13/14	1001	86	2,0	12	0,18	45	90	5,5	16	89	179	3507								

Csőhálózat számítás – 3-as és 4-es szoba

Zusammenstellung der Einzelwiderstände



Projekt: Beispielhaus Bad1 / Schlafen2

Bearbeiter: Vaillant

Datum: 17.04.2015

1	Teilstrecke		ζ	1/2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14						
2	Kessel		2,5													
3	Heizkörper		2,5			1	1		1	1						
4	Eckventil		DN 10 - 15 DN 20 - 25	4,0 2,0												
5	Durchgangsventil		DN 10 - 15 DN 20 DN 25	10,0 8,5 7,0	4											
6	Schieber		DN 10 - 15 DN 20 - 25	1,0 0,5												
7	Hahn		DN 10 - 15 > DN 20	1,5 1,0												
8	Bogen		r/d=1	0,5	6	2	2	2	2	2	2					
9	Winkel		DN 10 - 15 DN 20 - 25	2,0 1,5												
10	Etagenbogen			0,5												
11	Überbogen			1,0			1	1		1	1					
12	T-Stück Abzweig Trennung TAT		TAT	1,5												
13	T-Stück Durchgang Trennung TDT		TDT	0,5		1	1	1	1	1	1					
14	T-Stück Abzweig Vereinigung TAV		TAV	1,0												
15	T-Stück Durchgang Vereinigung TDV		TDV	0,5		1	1	1	1	1	1					
16	T-Stück Gegenlauf TGT / TGV		TGT TGV	3,0	2											
17	Hosenstück			1,5												
18																
19																
20	Summe der ζ -Werte				43,0	2,0	5,5	5,5	2,0	5,5	5,5					

Csőhálózat számítás – egyedi ellenállások

1.10 A membrános tágulási tartály kiválasztása

A sikeres csőhálózat számítás után minden alkotóelem adott ahhoz, hogy felülvizsgáljuk a membrános tágulási tartályt.

Most az alábbi alkotóelemek szükségesek:

1. A fűtőtestek / padlófűtés víztartalma
2. A hőtermelő víztartalma
3. Csővezeték víztartalma, beleértve a tartozékokat, mint pl.: osztó/gyűjtő is

Ahhoz, hogy a fűtőtestek és a padlófűtés víztartalmát meghatározhassuk, kétféle lehetőségünk van:

1. Közelítő becslés
2. Pontos számítás gyártói adatok alapján

Jelen példában a közelítő becslést vesszük figyelembe.

Számítási példa membrános tágulási tartályra

1.10.1 A fűtési rendszer víztartalmának (V_A) közelítő becslése (jelen példa esetén egy családi házban)

Földszint = 4653 W \approx 4,65 kW (padlófűtés)

Tetőtér = 3746 W \approx 3,75 kW (lapradiátorok)

Σ : 8399 W \approx 8,4 kW

Padlófűtés – $V_A = 20 \text{ l/kW} * 4,65 \text{ kW}$

$V_{\text{Apadló}} = 93 \text{ liter}$

Radiátoros fűtés – $V_A = 14,6 \text{ l/kW} * 3,75 \text{ kW}$

$V_{\text{Aradiátor}} = 54,75 \text{ liter}$

$V_{A\Sigma} = 93 \text{ l} + 54,75 \text{ l} = 147,75 \text{ liter}$

1.10.2 A hőtermelő víztartalma

Kiválasztott készülék a fűtési hőszükséglet és a melegvíz-készítés alapján \rightarrow ecoTEC VU INT II 206/5-5

$V_W = 6,9 \text{ liter}$ (adat a műszaki paramétereiből)

1.10.3 A fűtési csövek víztartalma a csőhálózat számítás alapján

$V_{\text{Aradiátor}} = 5 \text{ m DN } 20 = 1,6 \text{ l}$

$= 16 \text{ m DN } 15 = 3,22 \text{ l}$

$= 20 \text{ m DN } 12 = 2,66 \text{ l}$

$V_{\text{Apadló}} = 16 \text{ m DN } 15 = 3,22 \text{ l} \rightarrow$ a fűtési osztó/gyűjtőig

$V_{\text{Atároló}} = 10 \text{ m DN } 20 = 3,2 \text{ l}$

1.10.4 Teljes úrtartalom

$V_{A\Sigma} = 147,75 \text{ l} + 6,9 \text{ l} + 7,48 \text{ l} + 3,22 \text{ l} = 165,35 \text{ l}$

1.10.5 A hőmérséklet szabályozó legnagyobb előírt hőmérséklet-beállítása

$$t_{TR} = 90^{\circ}\text{C}$$

$$\rightarrow n = 3,58 \text{ (víztágulás \% -ban)}$$

$$\rightarrow V_e = n/100 * V_A = 3,58 / (100 * 165,4 \text{ l}) \\ = 5,921 \text{ l}$$

$$\rightarrow V_v = 0,005 + V_A = 0,005 * 5,92 \text{ L} \\ = 0,03 \text{ l}$$

1.10.6 Statikus magasság

$$\rightarrow p_{st} = 0,2 \text{ bar (geodetikus magasság, kb. 2 m = 0,2 bar)}$$

1.10.7 A biztonsági lefúvató szelep megszólalási nyomása

$$\rightarrow p_{sv} = 3 \text{ bar}$$

$$\rightarrow p_o \geq p_{st} + p_o + 0,2 \text{ bar}$$

$$p_o = 0,2 \text{ bar} + 0,2 \text{ bar} = 0,4 \text{ bar}$$

$$\rightarrow p_e = p_{sv} - A_{sv} \\ = 3 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 2,5 \text{ bar}$$

1.9.9 Végeredmény

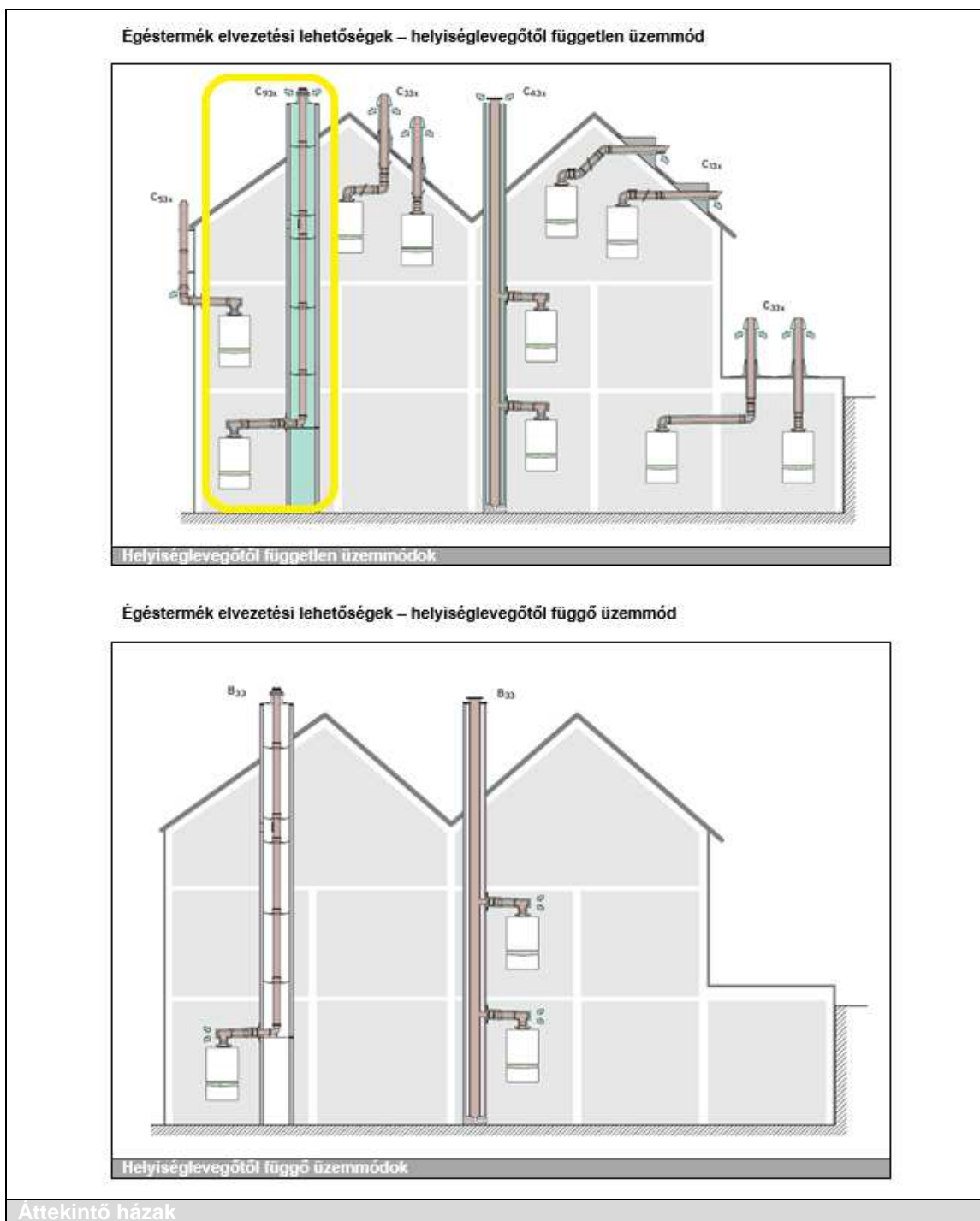
$$V_n = (V_e + V_v) * p_e + 1 / p_e - p_o \\ = (5,92 \text{ l} + 0,03 \text{ l}) * 2,5 + 1 / 2,5 - 0,4 \\ = 9,92 \text{ l}$$

1.11 A levegő/égéstermék elvezető rendszer kiválasztása

Áttekintő ház – helyiséglevegőtől független üzemmód

A helyes levegő/égéstermék elvezető rendszer kiválasztásához nézze meg a „Kondenzációs hőtermelők tervezési segédletének” 9.7 fejezete alatt a felső mintapélda házat („Égéstermék elvezetési lehetőségek – helyiséglevegőtől független üzemmód”).

Az áttekintő házban az égéstermék elvezetés különböző lehetőségei láthatók. Esetünkben egy helyiséglevegőtől független kéményaknás telepítésről (C93x) van szó.




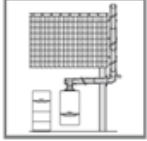


Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

A levegő/égéstermék elvezetés áttekintő táblázata – készülékkombináció

A következő oldalon találja meg a mindenkori beépítési helyzet és a megfelelő hőtermelő készülékkombináció áttekintő táblázatát, oldalszám hivatkozással.

Ezzel garantálható a megfelelő kialakítási munkalap gyors előkeresése.

Levegő/égéstermék elvezetés		Koncentrikus csatlakozás ecoTEC, ecoCOMPACT, auroCOMPACT
	Levegő/égéstermék elvezető a tetőn vagy a külső falon keresztül	Φ60/100 mm PP Φ80/125 mm PP
	Függőleges tetőátvezető	
	helyiséglevegőtől független	106. oldal
	Vízszintes tető/külső fali átvezetés	107. oldal
	Kürtőben történő telepítés	Φ60/100 mm PP Φ80/125 mm PP
	DN 60 PP flexibilis égéstermék vezeték	108. oldal
	DN 60 PP flexibilis égéstermék vezeték (dupla)	110. oldal
	DN 80 PP merev flexibilis égéstermék vezeték	112. oldal
	Merev/flexibilis osztott frisslevegő bevezetés	115. oldal/ 118. oldal
	DN 100 PP flexibilis égéstermék vezeték	119. oldal
	LAS-rendszerek	121. oldal 124. oldal
	Homlokzati telepítés	Φ80/125 mm PP
	Koncentrikus levegő/égéstermék elvezetés Φ80/125 mm PP/rozsdamentes acél	125. oldal

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

Kialakítási munkalap

A megfelelő kialakítási munkalapon most az alábbi adatokat olvassa le:

1. Telepítés módja
2. Minimálisan szükséges kürtő keresztmetszet
3. Hőtermelő
4. Max. teljes csőhosszúság

Merev égéstermék elvezető rendszer (Φ80 PP) a kürtőben/koncentrikus bekötéssel (Φ60/100 PP és Φ 80/125 PP)																					
<p>Alkalmazando levegő/égéstermék elvezető</p> <p>Tudnivaló Javasoljuk, hogy a tervezett levegő/égéstermék elvezető rendszert a területileg illetékes kéményseprő mesterrel egyeztesse le!</p>	<p>1.</p> <p>C93x telepítési mód, helyiséglevegőtől független üzem B33 telepítési mód, helyiséglevegőtől függő üzem</p> <p>Merev égéstermék elvezető rendszer (Φ80 PP) a kürtőben/koncentrikus bekötéssel (Φ60/100 PP és Φ 80/125 PP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Helyiséglevegőtől független vagy függő üzem mód - A tüzelőberendezés telepítése tartozkodásra szolgáló helyiségben is történhet, amennyiben a felszerelés teljesíti a vonatkozó szabványok és műszaki előírások követelményeit - Rendszertanúsított tüzelőberendezés és levegő/égéstermék elvezető <p>Tudnivaló</p> <ul style="list-style-type: none"> - A korábban más hőtermelővel használt kémények esetén javasoljuk, hogy a szóba jöhető kürtőt vizsgálja meg a területileg illetékes kéményseprő, szükség esetén tisztítsa ki, mielőtt telepíti az égéstermék elvezetést - Rozsdamentes acélból készült kürtőfedeleket és végcsöveket kell használni, ha a szomszédos kémény nem védett a koromtűz ellen és emiatt magasítani kell <p>Helyiséglevegőtől függő üzem mód esetén:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $A_{min} = 125 \text{ cm}^2$ szellőztető nyílás szükséges a kéményre - Az égéshez szükséges legellátás követelményeit helyi előírások szabályozhatják 																				
	<p>2.</p> <p>Minimálisan szükséges kürtő keresztmetszet:</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Helyiséglevegőtől függő B33</td> <td colspan="2">Helyiséglevegőtől független C93x</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Nagyobb kürtő keresztmetszetek C93x esetén a szellőztető nyílás méretétől engedélyezett, kürtő keresztmetszetek és hosszúságok a következők nrdalon!</p>	Helyiséglevegőtől függő B33		Helyiséglevegőtől független C93x																	
Helyiséglevegőtől függő B33		Helyiséglevegőtől független C93x																			
<p>Max. teljes hosszúság $L_1 + L_2 + L_3$ méterben</p> <p>Nevelőesztési teljesítmény (kW)</p> <p>Helyiséglevegőtől független C93x</p>	<table border="1"> <tr> <td>ecoTEC exclusive</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>46</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>ecoTEC proplus</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>46</td> </tr> </table> <p>3.</p> <p>Beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt Max. koncentrikus csőhossz (vízszintes rész: $L_1 + L_2$): 2 m Max. csőhossz Φ80 a kürtőben (L_2): fenti értékek - 2 m Max. 5 m a hideg szakaszban</p>	ecoTEC exclusive	21	25	27	30	35	46	63	ecoTEC proplus	18	20	20	25	30	35	46				
ecoTEC exclusive	21	25	27	30	35	46	63														
ecoTEC proplus	18	20	20	25	30	35	46														
<p>Φ 60/100</p> <p>Φ 80/125</p>	<table border="1"> <tr> <td>23**</td> <td>23**</td> <td>28**</td> <td>11*</td> <td>23**</td> <td>28*</td> <td>23*</td> <td>23*</td> <td>10***</td> <td>16***</td> </tr> </table> <p>(*) beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (**) beleértve a támasztó és 2 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (***) beleértve a támasztó és 1 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban</p>	23**	23**	28**	11*	23**	28*	23*	23*	10***	16***										
23**	23**	28**	11*	23**	28*	23*	23*	10***	16***												
<p>Helyiséglevegőtől függő B33</p> <p>Φ 60/100</p> <p>Φ 80/125</p> <p>$A_{min} = 125 \text{ cm}^2$</p>	<p>A = Felületenl szükséges a legbeszívó racsos ellátott tisztító fedél (303924)</p> <table border="1"> <tr> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>Beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt Max. koncentrikus csőhossz (vízszintes rész: $L_1 + L_2$): 3 m Max. csőhossz Φ80 a kürtőben (L_2): 30 m, max. 5 m a hideg szakaszban</p> <table border="1"> <tr> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>33</td> </tr> </table> <p>Beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt Max. csőhossz Φ80 a kürtőben (L_2): 30 m, max. 5 m a hideg szakaszban</p>	33	33	33	33	33	33	33	33	-	-	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	33	33	33	33	33	33	33	-	-												
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33												
<p>További könyökök hozzárendelése a levegő/égéstermék elvezetésben az alábbiak szerint csökkentik a teljes csőhosszúság (L) maximális értékét:</p> <p>60/100-as rendszer: minden 87°-os könyök 1,0 méterrel, minden 45°-os ív 0,5 méterrel 80/125-ös rendszer: minden 87°-os könyök 2,5 méterrel, minden 45°-os ív 1,0 méterrel, minden T-idom 2,5 méterrel</p>																					

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

Névleges fűtési teljesítmény (kW)		21	25	27	14	20	25	30	35	46	65
Az Ø60/100 mm és Ø80/125 mm-es rendszer legkisebb kürtő keresztmetszete (cm)											
10 x 10 cm, 11 cm (kerek)	Ø 60/100	15	-	11	11	15	11	-	-	-	-
		Beleértve a támasztó és 1 db 87°-os könyököt Max. koncentrikus csőhossz (vízszintes rész: L ₁ + L ₂): 2 m Max. csőhossz Ø80 a kürtőben (L ₃): fenti értékek – 2 m Max. 5 m a hideg szakaszban Alapvetően nem szükséges a kürtőben a távtartó									
	Ø 80/125	14**	12***	17**	11*	14*	17*	14*	12***	10***	5***
		(*) beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (**) beleértve a támasztó és 2 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (***) beleértve a támasztó és 1 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban Alapvetően nem szükséges a kürtőben a távtartó									
11 x 11 cm, 12 cm (kerek)	Ø 60/100	15	-	11	11	15	11	-	-	-	-
		Beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt Max. koncentrikus csőhossz (vízszintes rész: L ₁ + L ₂): 2 m Max. csőhossz Ø80 a kürtőben (L ₃): fenti értékek – 2 m Max. 5 m a hideg szakaszban Alapvetően nem szükséges a kürtőben a távtartó									
	Ø 80/125	21**	15***	26**	11*	21*	26*	21*	15***	15***	8***
		(*) beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (**) beleértve a támasztó és 2 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (***) beleértve a támasztó és 1 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban Alapvetően nem szükséges a kürtőben a távtartó									
13 x 13 cm, 15 cm (kerek)	Ø 80/125	35*	35*	35*	35*	35*	35*	35**	31**	28***	22***
		(*) beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (**) beleértve a támasztó és 2 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (***) beleértve 1 db 87°-os könyököt Max. koncentrikus csőhossz (vízszintes rész: L ₁ + L ₂): 2 m Max. csőhossz Ø80 a kürtőben (L ₃): fenti értékek – 2 m Max. 5 m a hideg szakaszban									
14 x 14 cm, 18 cm (kerek)	Ø 80/125	35*	35*	35*	35*	35*	35*	35**	35**	35***	30***
		(*) beleértve a támasztó és 3 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (**) beleértve a támasztó és 2 db 87°-os könyököt, max. 5 m a hideg szakaszban (***) beleértve 1 db 87°-os könyököt Max. koncentrikus csőhossz (vízszintes rész: L ₁ + L ₂): 2 m Max. csőhossz Ø80 a kürtőben (L ₃): fenti értékek – 2 m Max. 5 m a hideg szakaszban									
További könyökök hozzárendelése a levegő/égéstermék elvezetésben az alábbiak szerint csökkentik a teljes csőhosszúság (L) maximális értékét: 60/100-as rendszer: minden 87°-os könyök 1,0 méterrel, minden 45°-os ív 0,5 méterrel 80/125-ös rendszer: minden 87°-os könyök 2,5 méterrel, minden 45°-os ív 1,0 méterrel, minden T-idom 2,5 méterrel											
Kialakítási munkalap											

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

Levegő/égéstermék elvezető építőelem csoportokban	Megnevezés	Rendelési szám		
		Φ 60/100 PP	Φ 80/125 PP	
	S	Alap csatlakozó készlet, koncentrikus bekötés Φ60/100 PP Kúrtőben vezetett Φ80 PP (merev vagy flexibilis) égéstermék elvezetés számára. A bázis csatlakozó készlet az alábbiakat tartalmazza: - Tisztító nyílással ellátott 87°-os könyök és légoldali bilincs - Koncentrikus hosszabbító (0,5 m) légoldali bilinccsel - Talpas könyök Φ80 PP támasztó sínrel - Fali rozetta (1 db)	303920	-
	S	Alap csatlakozó készlet, koncentrikus bekötés Φ80/125 PP Kúrtőben vezetett Φ80 PP (merev vagy flexibilis) égéstermék elvezetés számára. A bázis csatlakozó készlet az alábbiakat tartalmazza: - Revíziós T-idom 87°, Φ80/125 PP légoldali bilinccsel, amely választhatóan helyiséglevegőtől függő, illetve független üzemre is használható - Koncentrikus hosszabbító (0,5 m) légoldali bilinccsel - Talpas könyök Φ80 PP támasztó sínrel - Fali rozetta (1 db)	-	303250
Feltétlenül szükséges				
1	Koncentrikus készülék csatlakozó az Φ80/125 PP égéstermék elvezető rendszerhez. Feltétlenül szükséges a 40 kW névleges fűtőteljesítmény alatti ecoTEC készülékekhez	-	0020147469	
1.3	Helyiséglevegőtől függő üzem esetén (Φ60/100 PP) feltétlenül szükséges a frisslevegő nyílással ellátott tisztítónyílás fedél	303924		

Kialakítási munkalap

Forrás: Vaillant kondenzációs hőtermelők tervezési segédlete (2016)

Jegyzeteim:

A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően a tervezési segédletben közölt információkban, termékképekben és a műszaki tartalomban bizonyos esetekben eltérés lehetséges.

A gyártók fenntartják maguknak a jogot, hogy előzetes bejelentés nélkül megváltoztassák a tervezési segédletben szereplő termékek bármely részletét és színét. Emellett minden erőfeszítést megteszünk annak érdekében, hogy a tervezési segédletben közöltek megfeleljenek a valóságnak. Ez a kiadvány semmilyen esetben sem minősül ajánlat-tételnek a cég részéről senki számára. Azt tanácsoljuk vásárlóinknak, hogy a terméket forgalmazó kereskedő partnereinknél vagy képviselőtűnkénél minden esetben tájékozódjanak vásárlás előtt.

