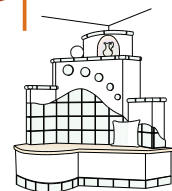
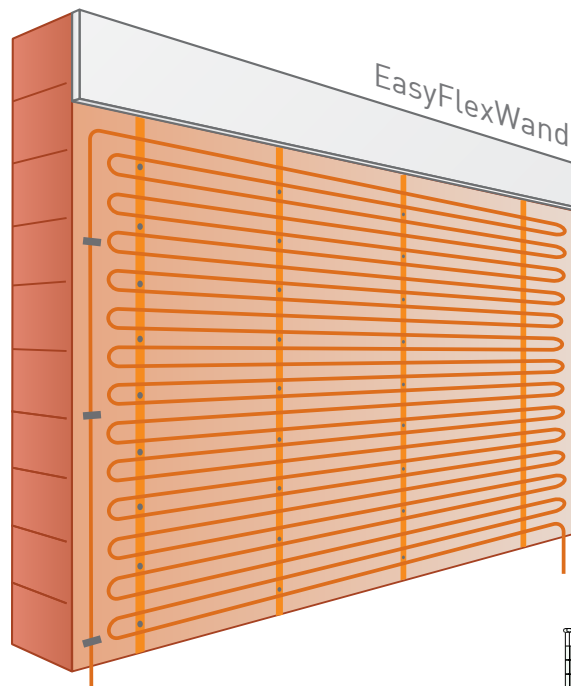
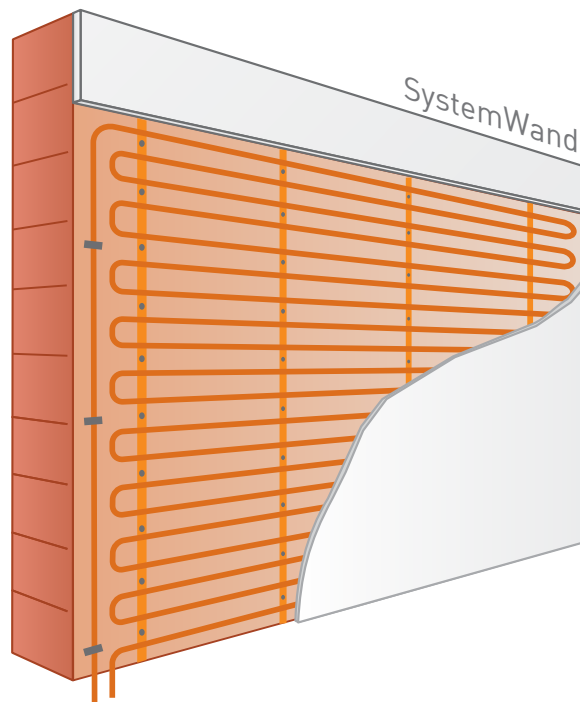


Tervezés



Meleg - 3 dimenzióban
a fűtött térbeli felületek

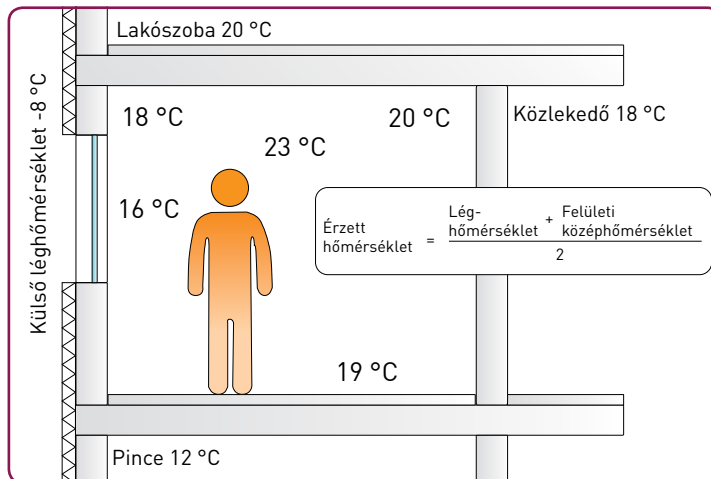
VARIOTHERM
FŰTÉS. HŰTÉS. KOMFORT.

1. Alapok	3
1.1 Hőérzet	3
1.2 Energiamegtakarítás	4
1.3 Illeszkedik az épület adottságaihoz.....	4
1.4 Hőmérsékletlefutási görbék/Falszerkezetek.....	4
2. Rendszerek	5
2.1 Általánosságban.....	5
2.2 Rendszerelemek	6
2.3 A SystemWand és az EasyFlexWand rendszerek előnyei.....	6
3. A VarioProFil 11,6x1,5 és 16x2 Laser csövek	7
4. A Variotherm ÖkoHeizputz fűtővakolat (SWHK2-höz)	8
5. Csőszerelés és csőigény	9
5.1 A SystemWand rendszer	9
5.2 Az EasyFlexWand rendszer.....	10
5.3 Csatlakozó vezetékek.....	11
5.4 Az EasyFlexWand, mint „fűtött térbeli felület“	11
6. Tervezés	12
6.1 Hővesztesség számítás.....	12
6.2 A Variotherm méretező szoftver	12
6.3 Hőleadási táblázatok.....	13
6.4 A fűtőfelületek kiosztása.....	15
6.5 Bútorozási kérdések	15
6.6 Példa egy családi ház segítségével	16
7. Hűtés	17
7.1 A falhűtés hatása a helyiségre.....	17
7.2 Hűtő üzemmód.....	17
7.3 Gazdaságosság	17
7.4 A falhűtés és az elárasztásos szellőzés kombinációja.....	17
7.5 Hűtőteljesítmények	18
7.6 Felületi kondenzáció	19

1. Alapok

A Variotherm SystemWand vagy EasyFlexWand falfűtések és -hűtések a kiváló hőérzet forrásai. A fűtés vízszintes irányú sugárzó hő segítségével történik, ellentétben a hagyományos fűtések függőlegesen felszálló meleg levegőjével. A sugárzó fűtésnek köszönhetően a folyamatos légmozgás és az ezzel együtt járó porkeringés elkerülhető. A helyiségek felfűtése egyenletes, nincsenek eltérő hőmérsékletű zónák. Mint a természetben a Nap melege, mely szintén sugárzó hő.

1.1 Hőérzet



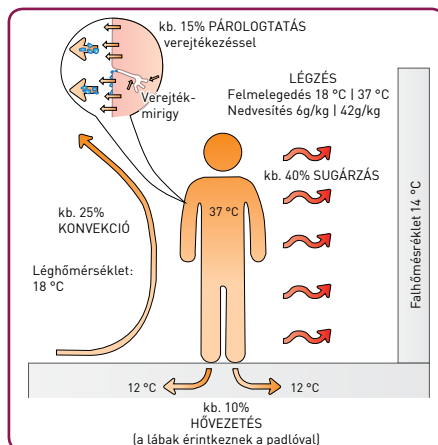
Hőérzet

A jó hőérzet nem csupán a helyiség egy bizonyos léghőmérsékletnek köszönhetően alakul ki. Ugyanilyen fontos a helyiséget övező felületek hőmérséklete. A fiziológiailag érzett hőmérséklet közelítőleg e két érték számtani közepének felel meg.

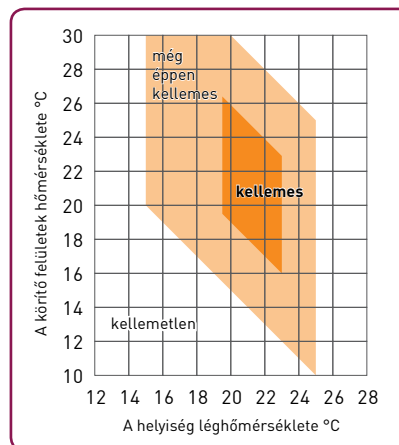
Mikor jó az ember hőérzete? Az embernek csak akkor jó a hőérzete, ha a „termikus komfort” alapegyenlete kielégítést nyer:

Hőtermelés = Hőleadás

Fontos itt megjegyezni, hogy az emberi test hőleadása - lehetőség szerint - minden irányban egyenletesen történjen. Hőérzetünk szintén nem megfelelő, ha az egyik irányból túl sok hőt vonunk el (hideg felületek, huzat, stb.) vagy a hőleadás az egyik irányban korlátozott (forró felületek vagy párologtatást gátló vastag ruházat).

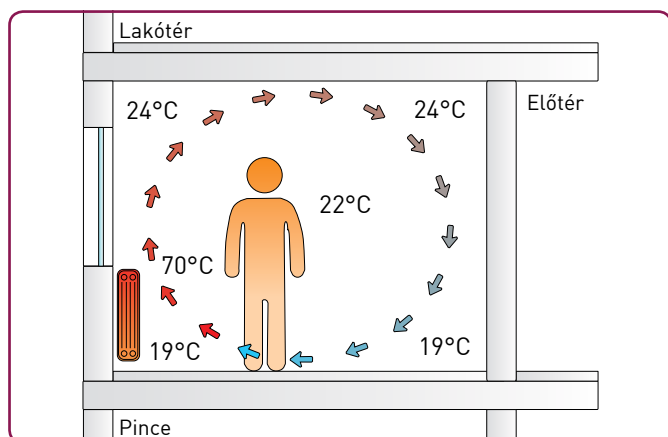


Az ember hőháztartása

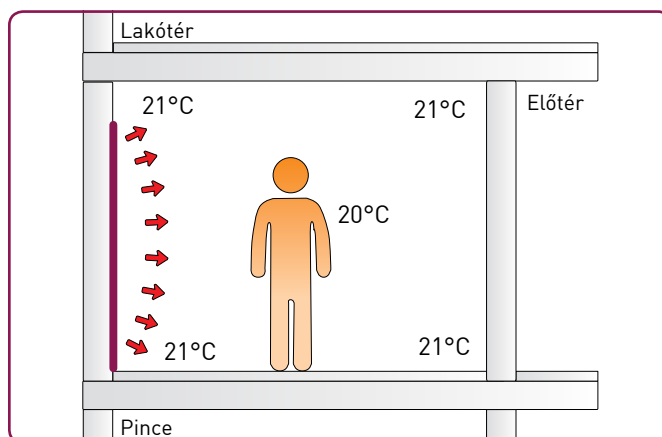


A jó hőérzet tartománya

A SystemWand és az EasyFlexWand rendszerekkel jelentős mértékben tudjuk javítani a hőérzetet. A hideg külső falak és ablakok (sugárzásos hőcsere az emberi testtel) kedvezőtlen befolyását a falfűtő felületek külső falakon - különösen az ablakok alatt - való elhelyezésével gyakorlatilag megszüntetjük. A helyiség léghőmérsékletét a konvekciós fűtésekénél alacsonyabbra választhatjuk, mert a hőszugárzás az ember által érzékelt léghőmérséklet értékét megemeli.

**Konvektív fűtés:**

A felmelegített levegő gyorsan felszáll és kihűlvén visszatér a padlószintre.
→ Egyenletlen hőmérséklet eloszlás, porkeringtetés a levegő cirkulációja miatt, "száraz levegő"

**Variotherm falfűtés:**

A helyiséget körítő fal-, mennyezet- és padlófelületek elnyelik és visszaverik a hőt.

1.2 Energiamegtakarítás

A megnövekedett komfortérzet mellett az alacsonyabb léghőmérséklet jelentősen csökkenti az energia-veszteségeket. Közelítőleg 6% fűtési költségmegtakarítás érhető el a helyiség léghőmérsékletének 1 °C -kal való csökkentése esetén. Az alacsony léghőmérsékletnek van egy fontos fiziológiai előnye is: számottevően megnövekedik az emberi test oxigénfelvétele.

A falfűtés ideális választás abban az esetben, ha alacsony hőmérsékletű energiaforrást alkalmazunk, mert e rendszerek alacsony felületi és fűtőközeg hőmérséklettel üzemelnek. Ilyen alacsony hőmérsékletű energiaforrások pl. a kondenzációs kazánok, a hőszivattyúk és napkollektorok.

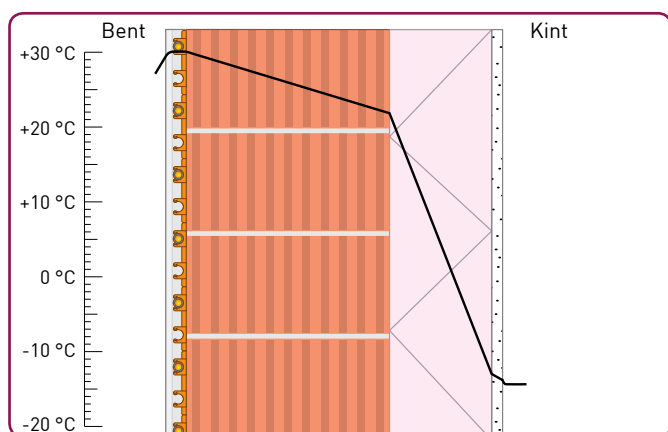
A Variotherm falfűtéssel - ilyen módon - akár 30% energiamegtakarítást érhetünk el a hagyományos fűtési rendszerekhez képest.

1.3 Illeszkedik az épület adottságaihoz

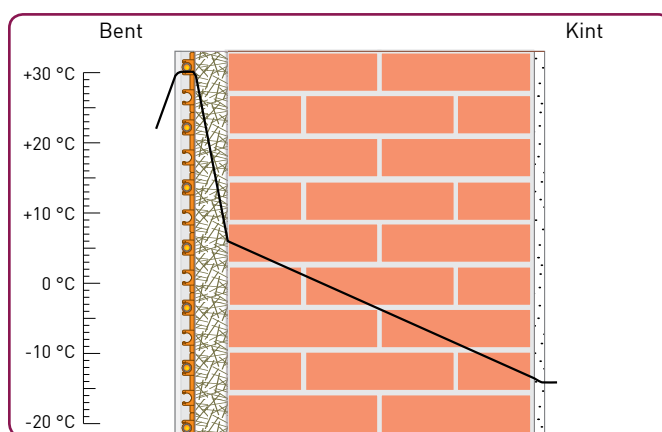
A Variotherm falfűtés a meglévő vagy tervezett külső falakat mint kiegészítő hőtárolókat (teljes külső hőszigeteltség esetén) vagy hőszigetelő felületként használja. A falfűtő mezőket egyedileg alakítjuk ki a helyi adottságoknak (ablakok, ajtók, stb.) megfelelően. Az ablakok alatt látható fűtőtestek már a múltat idézik.

1.4 Hőmérsékletlefutási görbék/falszerkezetek

Különböző falszerkezetek 30°C felületi és -14°C standard külső (lég-)hőmérséklet mellett.



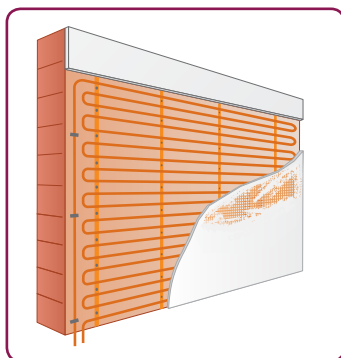
Új építésű falazat szerkezete balról jobbra: 31 mm vakolat SystemWand falfűtéssel, 300 mm magasslyukú falazóblokk, 150 mm hőszigetelés (EPS), külső vakolat/színezés



Régi építésű falazat szerkezete balról jobbra: 31 mm vakolat SystemWand falfűtéssel, 50 mm fagyapó lemez, 2 x 25 mm kisméretű téglák, külső vakolat/színezés

2. Rendszerek

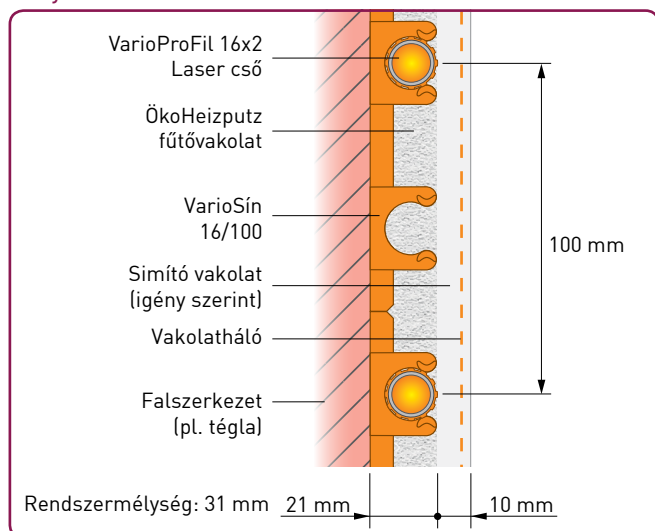
2.1 Általánosságban



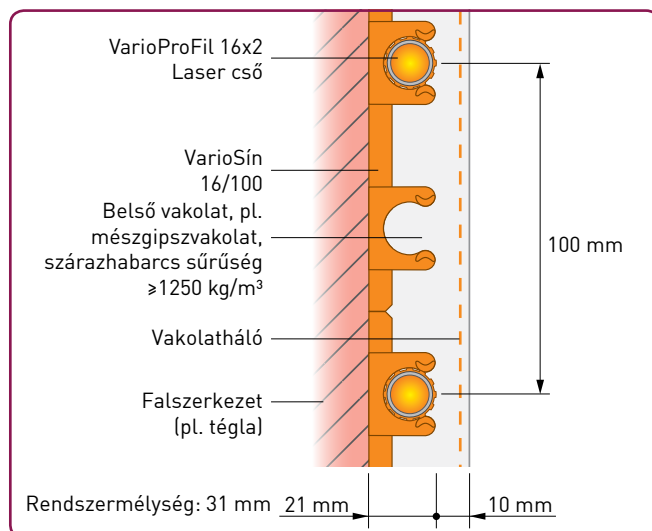
Vakolt falfűtés és -hűtés kivitelezéséhez a Variotherm két különböző rendszert kínál – **SystemWand** és **EasyFlexWand** – melyek egymástól az alkalmazott vakolatban és a csőméretben térnek el.

A VarioSíneket a hordozó felületnek megfelelően CsavarFixszel vagy beütődübelrel rögzítjük a (külső) falhoz, majd a VarioProFil csöveket az osztógyűjtőtől indítva a VarioSínbe pattintjuk. A fűtőfelület visszatérő csővezetékét csőrögzítő félbilincssel rögzítjük a falhoz. A csőszerelést követően vakolatot viszünk fel a felületre.

A SystemWand

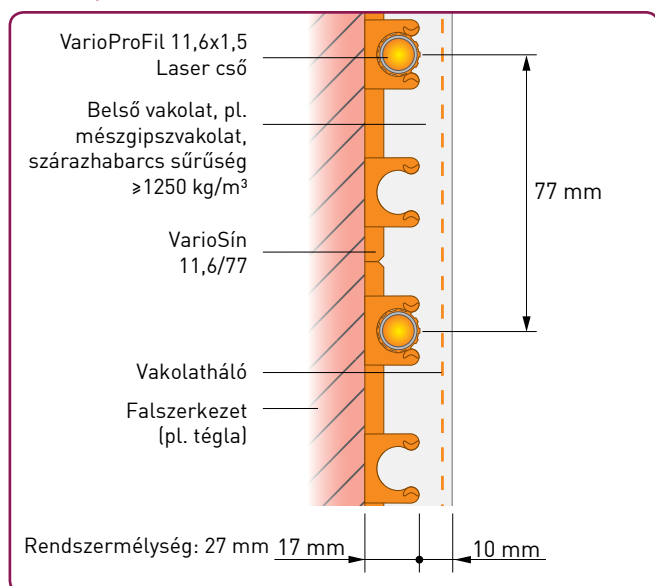


Metszet - SWHK2: A fal-fűtő, fal-hűtő felületeket ÖkoHeizPutz fűtővakolattal, mint (durva) alapvakolattal látjuk el, ezt követően visszük fel a (finom-) simítóvakolatot, amelybe vakolathálót ágyazunk.

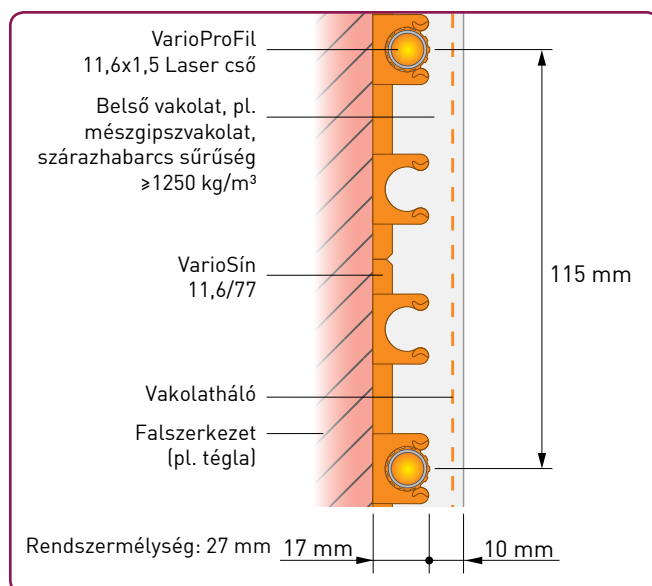


Metszet - SWHK3: Egyrétegű vakolással, igény szerinti vakolóanyaggal.

Az EasyFlexWand




Metszet - EWHK77: Egyrétegű vakolással, igény szerinti vakolóanyaggal.



Metszet - EWHK115: Egyrétegű vakolással, igény szerinti vakolóanyaggal.

2.2 Rendszerelemek

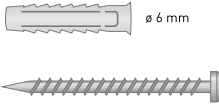
VarioProFil Laser cső



Többrétegű alumíniumbetétes cső
Részleteket ld. a 7. oldalon


- VarioProFil 16x2 Laser cső (SystemWand) illetve
- VarioProFil 11,6x1,5 Laser cső (EasyFlexWand)

CsavarFix




Dübel és csavar a VarioSín és a cső rögzítő félbilincs falirögzítéséhez, a következő falazatokon: beton falazóblokk, magasyukú falazóblokk illetve gázbeton.

Beütődübel




A CsavarFix alternatívája, a következő falazatokon: beton, kisméretű téglák.
Átmérője 6 mm, hossza 60 mm.

Cső rögzítő félbilincs



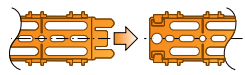
A VarioProFil cső visszatérő visszatérő ágának fűtő-, hűtőfelületi rögzítéséhez

VarioSín




A VarioSín anyaga PE, a VarioProFil cső falirögzítéséhez, speciális „Klick technikával” tetszőlegesen toldható.

Klick technika:



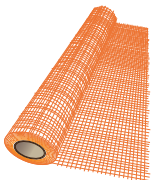
- VarioSín 16/100 (SystemWand), magassága 21 mm, raszter távolság 50 mm
- VarioSín 11,6/77 (EasyFlexWand), magassága 17 mm, raszter távolság 38,5 mm

ÖkoHeizputz fűtővakolat



Speciális (alap-) vakolat a SystemWand falfűtéshez, falhűtéshez.
Részleteket ld. a 8. oldalon

Vakolatháló 7 x 8 mm



Speciális üvegszál szövet, megakadályozza a vakolat repedését, nagy lyukbősséggel, szakítószilárdsága 2000 Nm/5 cm, DIN 53854/53857 szerint minősítve.

2.3 A SystemWand és az EasyFlexWand rendszerek előnyei

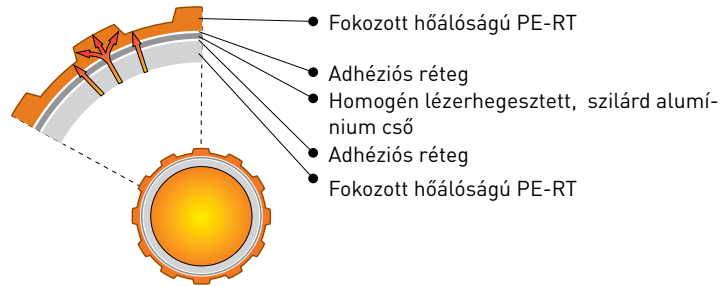
- Komplet rendszerek, melyek az építészeti és épületfizikai adottságok, a rendelkezésre álló energiaforrások, a megrendelői igények és a műszaki elvárások szerint szabadon alakíthatók ki.
- Falfelületi csőtoldások nélkül szerelhető
- Tiszta hidraulikai megoldások
- A csővezetékek elektronikus csőkeresővel később is egyszerűen megtalálhatók
- Nincsenek légtelenítési problémák
- Fűtés és hűtés egyetlen rendszerben
- Építésbiológiai minőség:
Mint az eddigi egyetlen rendszergyártó, a Variotherm építésbiológiai védjeggyel rendelkezik (e minősítésünket 1996 óta folyamatosan megújítjuk) a teljes falfűtésrendszerre (SystemWand)
- Az ÖkoHeizputz optimális hővezető és légáteresztő, illetve hűtőüzemben jó kondenzátumtűrő képességekkel rendelkezik.
- Sok ezer m² és több évtizedes tapasztalat



3. A VarioProFil 11,6x1,5 és 16x2 Laser csövek

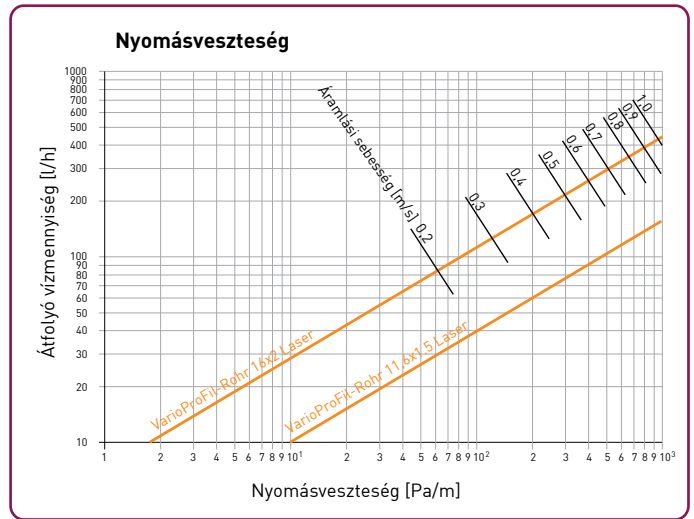
Profilozott felület:

- ➔ Optimalizált hőátvitel a 10 ill. 15%-kal nagyobb felületnek köszönhetően
- ➔ Jobb vakolat tapadás



Előnyei

- Profilozott (növelt) felület, optimális hőátvitel
- Teljesen korróziómentes
- Optimális időállóság
- Könnyű mint egy műanyag cső
- 10 év garancia, garancialevéllel
- Rugalmas, könnyen hajlítható, különösen alaktartó
- Fűtővíz adalékokkal szemben ellenálló (inhibitorok, fagyállók)
- Tükrösima belső felülettel - kisebb nyomásvesztés - nincs lerakódás
- Magas nyomás- és hőmérsékletállóság (10 bar, +95 °C)
- 100 %-ig védett az oxigéndiffúzió ellen
- Alacsony lineáris hőtágulási együttható mellett kisebb szerkezeti feszültségek
- EN 21003 (IMA Drezda), SKZ A 397 alapján minősítve



Különböző csőanyagok hosszváltozása

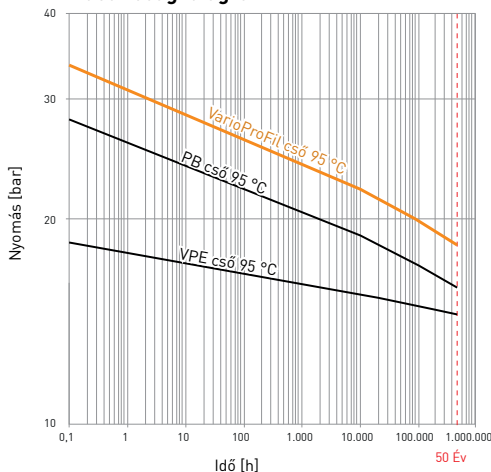
10 m hossz, Δt 25 °C hőmérséklet változás mellett (pl. 20 °C-ról 45 °C-ra)

	Csőanyag	Hosszváltozás
Műanyagok	PEX (VPE)	50,00 mm
	PP	42,50 mm
	PB	32,50 mm
	PVC	20,00 mm
	VarioProFil cső	5,75 mm
Fémek	Cu	4,20 mm
	Nemesacél	3,50 mm
	Acél	2,88 mm

A homogén műanyag csövek nagy feszültséget keltenek az épületszerkezetben, azok magas hőtágulási együtthatója miatt.

A VarioProFil cső ideális a felületfűtő, felülethűtő rendszerek részére, mert hosszváltozása és az ez által keltett feszültség is kis mértékű.

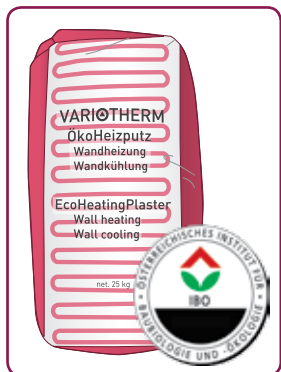
Időállósági diagram



Műszaki adatok

	ø11,6x1,5 (EasyFlexWand)	ø16x2 (SystemWand)
Csőátmérő	11,6 mm	16,0 mm
Falvastagság	1,5 mm	2,0 mm
Alumínium réteg vastagsága	0,15 mm	0,18 mm
Tekercshossz	100/300/500 m	100/300/500 m
Víztartalom	0,058 l/m	0,113 l/m
Különlegesen szűk hajlítási sugár (megfelelő hajlítóidommal)	30 mm	40 mm
Közepes hővezetési együttható λ	0,44 W/mK	0,45 W/mK
Hővezetési ellenállás R _λ	0,0034 m ² K/W	0,0045 m ² K/W
Max. üzemi hőmérséklet t _{max}	95 °C	
Rövid ideig terhelhető t _{mal}	110 °C	
Max. üzemi nyomás p _{max}	10 bar	
Lineáris hőtágulási együttható	2,3x10 ⁻⁵ [K ⁻¹]	

4. A Variotherm ÖkoHeizputz fűtővakolat (SWHK2-höz)



A Variotherm ÖkoHeizputz fűtővakolatot a SystemWand (SWHK2) falfűtés alapvokolatoként legfeljebb 25 mm vastagságban (fűtőcsővel együtt) alkalmazzuk.

Természetes építőanyag, melynek kedvező tulajdonságait IBO védjeggyel ismerték el.

Előnyei

- Előkevert, hidraulikus, száraz készvakolat. Osztályba sorolása: GP, PM2, W3
- Tiszta, biológiai építőanyag
- Vízgőz áteresztő
- Higroszkópikus
- Ütésálló
- Jól tapad
- Magas hővezetőképesség (kb. 10 - 25%-kal jobb, mint a „hagyományos” vakolatok)
- Jó hőtároló képesség (köszönhetően a különlegesen magas szárazhabarcs sűrűségének 1580 kg/m³)
- Jó kondenzátumtűrési képesség hűtőüzemben
- Könnyen feldolgozható - gépi- és kézi vakolásra alkalmas (pl. G4 vakológéppel)
- Garantált hőleadás értékek a teljes (SWHK2) rendszerre

Összetevői:

Vakoló homok, adalékok és trassz. Mi az a trassz? - Vulkanikus tufa kőzet, melyet szárítással és őrléssel dolgoznak fel. E puzzolán fő összetevői a kovasavak (vízben nem oldódik) és a timföld. A felhasználás helyén kizárólag vizet kell hozzá adni. A vakolóanyag hidraulikusan köt meg, melyhez mindössze levegőre és vízre van szükség.

Műszaki adatok

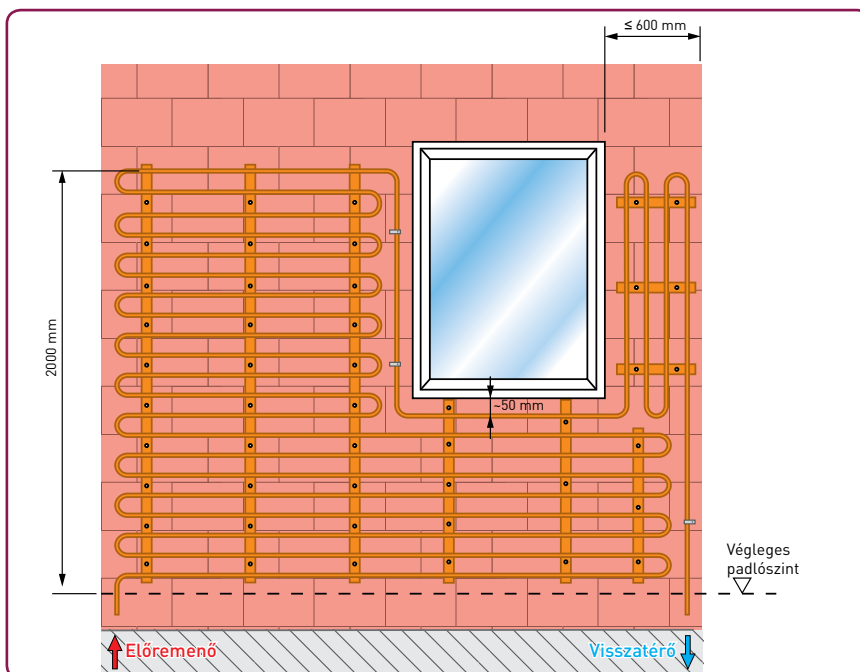
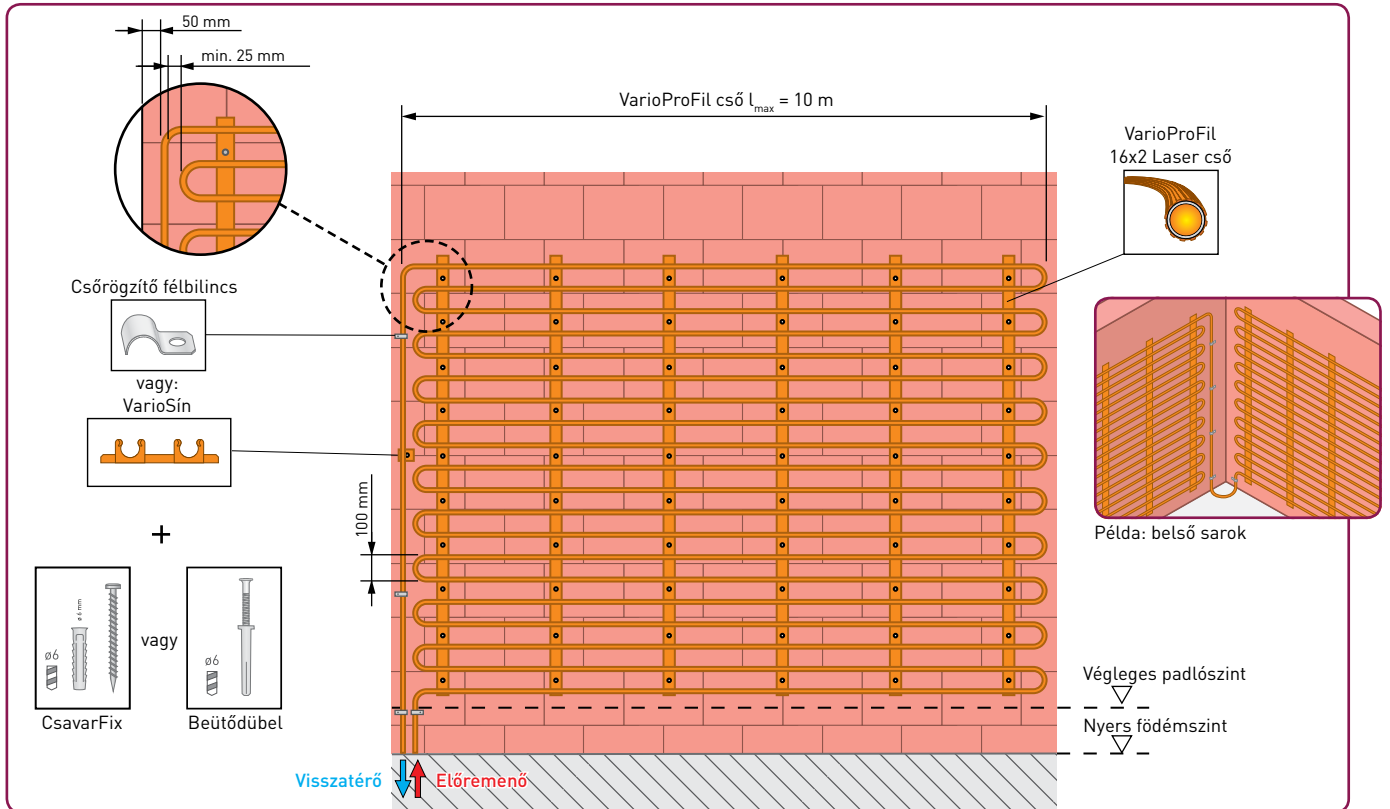
Legnagyobb szemcseméret:	2 mm
Nyomószilárdság (28d):	3,03 N/mm ²
Hajlítószilárdság (28d):	1,13 N/mm ²
Hővezetési tényező λ:	0,82 W/mK
Savkapacitás (m-érték):	12,4
Szárazhabarcs sűrűség (28d):	1580 kg/m ³
Friss habarcs sűrűség:	kb. 1850 kg/m ³
Vízigény:	kb. 4 l / 25 kg
Anyagigény:	kb. 45 kg/m ² (SWHK2)
Legkisebb vakolat vastagság:	10 mm
Legnagyobb vakolat vastagság:	25 mm
Kiszerezés:	25 kg-os zsákban / 42 zsák euro raklapon

Kérjük, olvassa át az „ÖkoHeizPutz” biztonsági adatlapját a <http://www.variotherm.at/hu/home/szolgaltatasaink/informaciok.html> weboldalon.

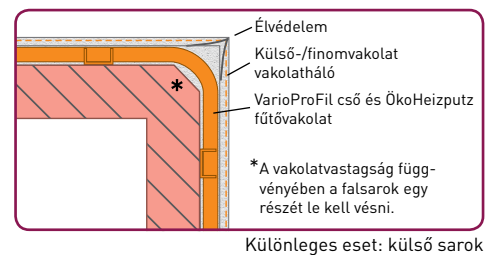
5. Csőszerelés és csőigény

	SWHK3	EWHK77	EWHK115
Csőtengelytávolság	100 mm	77 mm	115 mm
A VarioProFil cső mérete	16x2	11,6x1,5	11,6x1,5
Csőigény m ² fűtőfelületre vetítve	10 m/m ²	13 m/m ²	8,7 m/m ²
A fűtőkör maximális hossza a csatlakozó vezetékkel együtt	120 m	80 m	80 m

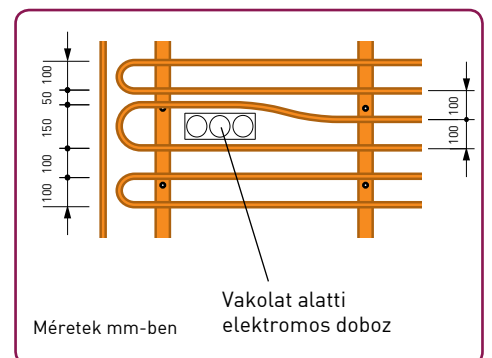
5.1 A SystemWand rendszer



Ablakok körüli csővezetés példája

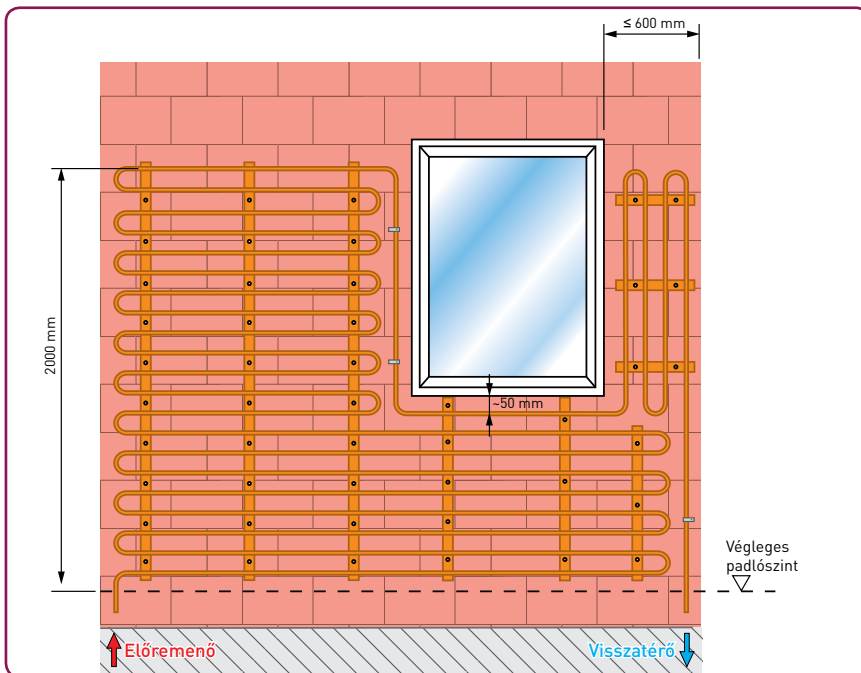
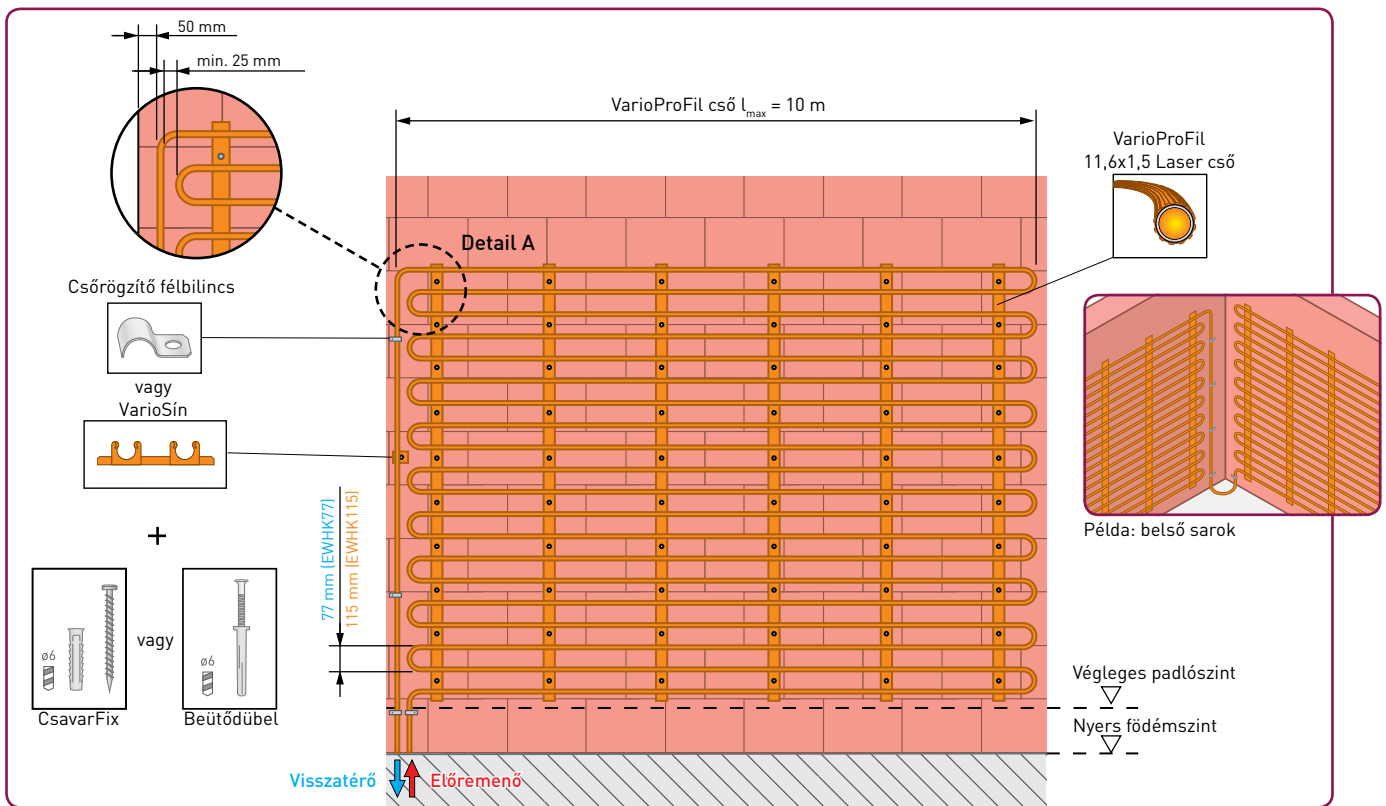


Különleges eset: külső sarok

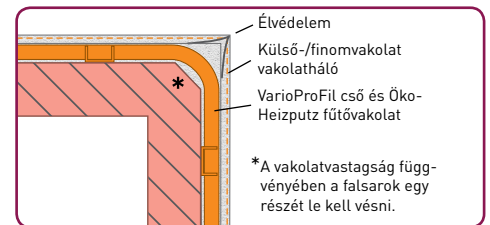


Elektromos aljzatok körüli csővezetés példája

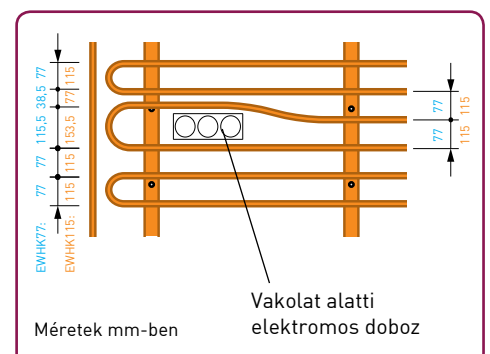
5.2 Az EasyFlexWand rendszer



Ablakok körüli csővezetés példája



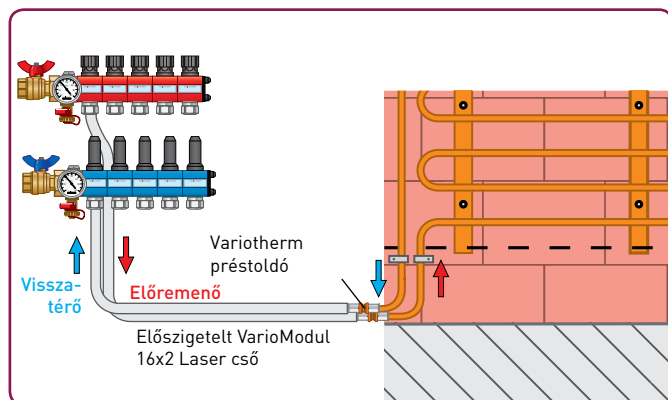
Különleges eset: külső sarok



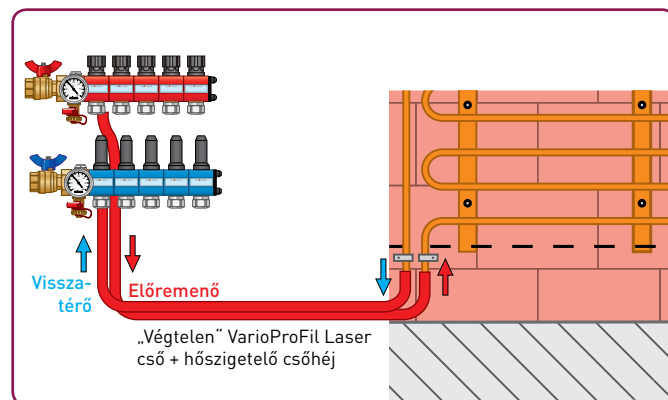
Elektromos aljzatok körüli csővezetés példája

5.3 Csatlakozó vezetékek

Előszigetelt VarioModul 16x2 Laser cső
Csatlakozás Variotherm préstoldókkal

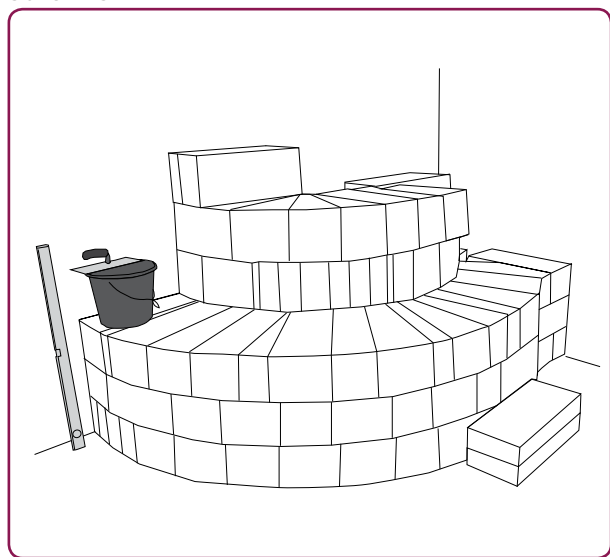


4 mm-es hőszigetelő csőháj
„Végtelen” VarioProFil cső hőszigetelő csőhájjal

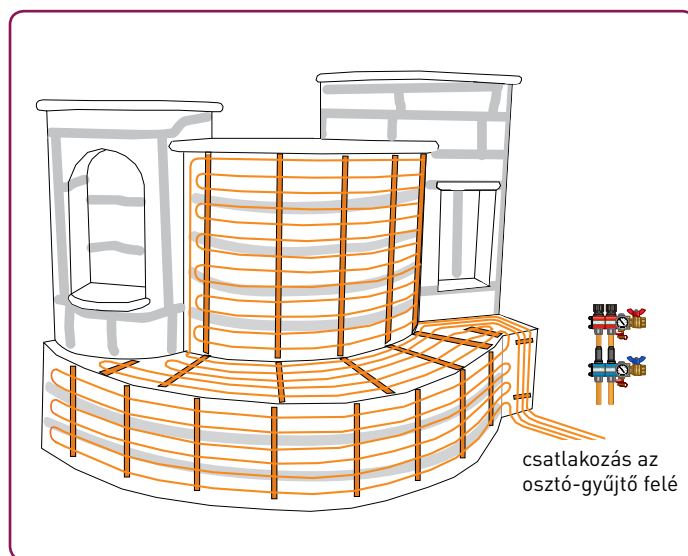


5.4 Az EasyFlexWand mint „fűtött térbeli felület”

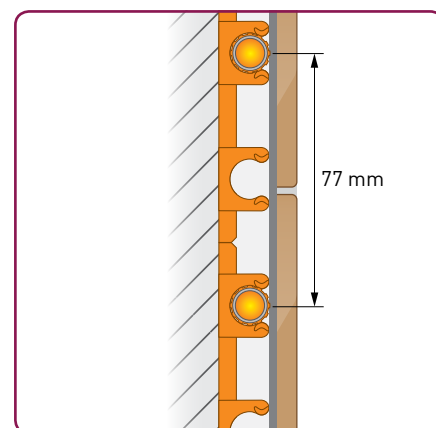
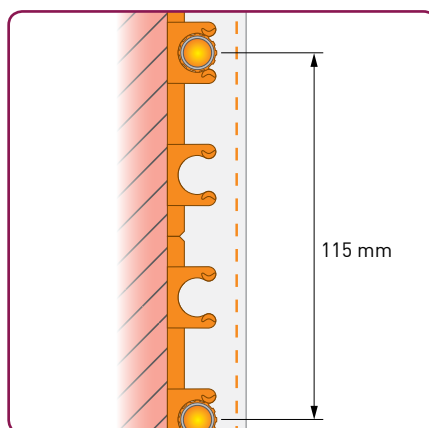
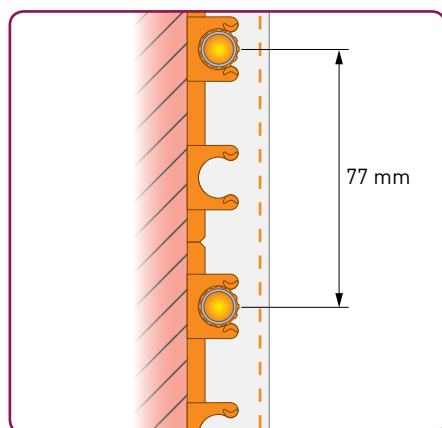
Az EasyFlexWand rendszer alkalmazható központi fűtésről üzemeltetett cserépkályhák, kandallók építése során is.



Az alépítmény felépítése (pl. pórusbeton elemekkel)



A VarioProFil csövek elhelyezése



Figyelem: az alkalmazott vakolóanyag legyen tartósan alkalmas az EasyFlexWand rendszer előremenő fűtővíz és felületi hőmérsékletének elviselésére!

6. Tervezés

6.1 Hővesztés számítás

THERM HEIZSYSTEME GMBH | GÜNSELSDORFER STRASSE 3a | 2544 LEOBERSDORF | AUSTRIA
 (0) 22 56 - 648 70-0 | F: +43 (0) 22 56 - 648 70-9 | office@variotherm.at | www.variotherm.at

VARIOTHERM

Norm-Heizlast nach ÖNORM EN 12831 (ausführliches Verfahren) Datum: _____
Nationaler Anhang: ÖNORM H 7500 Seite: 1

Projekt: _____

Übersicht der Bauteile

Code	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	Rges m²K/W	Rsi m²K/W	Rse m²K/W	R-Baut m²K/W
AF01	Außenfenster	1.100	0.909	0.130	0.040	0.739
AT01	Außentür	1.300	0.769	0.130	0.040	0.599
AW01	Außenwand	0.190	5.263	0.130	0.040	5.093
AW02	AW Keller	0.310	3.226	0.130	0.040	3.056

Raum		t_{in}	t_{out}	$t_{s,i}$	$t_{s,e}$	$t_{s,i}$	$t_{s,e}$	$t_{s,i}$	$t_{s,e}$	$t_{s,i}$	$t_{s,e}$
Nr.	Bezeichnung	°C	m²	W	W	W	W	W	W	W	W
00	Keller	33.02	770	418	0	0	0	1188	0	1188	0
00.001.001	Keller + Stiegen	20.0	11.38	218	218	145			363	0	363
00.001.002	Keller 002	20.0	9.88	215	215	126			341	0	341

A hővesztés kiszámítása során az EN 12831 szabványt alkalmazzuk, szem előtt tartva a nemzeti mellékleteket.

A hővesztés számítását minden helyiség részére egyenként szükséges elvégezni. A méretezési külső (t_{mk}) hőmérsékletet a helyileg érvényes értékkel kell figyelembe venni.

Kivonat egy családi ház elektronikus hővesztés számításából

6.2 A Variotherm méretező szoftver

A Variotherm méretező szoftverrel az egyes fűtőköröket egyszerűen és gyorsan méretezhetjük. Kérjük, látogasson el a <http://www.variotherm.at/hu/home/szolgáltatataink/szakmai-feluelet.html> weboldalra.

Auslegung der Variotherm Heizsysteme

Bauvorhaben: Mustermann PLZ: 2544 Ort: Leobersdorf Datum: _____ Bearbeiter: AS

Nr	Raum Bezeichnung	Raum-grund-fläche	Maximale Länge	Heizlast	Aufschlag Heizlast	Raum-Temp.	Wärmeabgabe-system	Boden-belag	Aus-legungs-temperatur	rechnerisch			praktisch			Zuleitung Rohr	Zuleitungs-Länge	Druck-verlust	Durch-fluss-menge	Heizkreis-ventiler
										Aus-legung	Einb.	Typ	Anz Kreise	Aus-legung	Einb.					
		A	L	Q	Auf	§		[sA]	t _{tr}											
101	Zimmer	12,50		566	10%	623	20	SystemWand SWHK2	40/30	4,98 m²	SWHK2	1	6,00 m²	SWHK2	127	- 16 x 2	17	0,31	65	#1
102	Zimmer	14,50		655	10%	721	20	SystemWand SWHK2	40/30	5,76 m²	SWHK2	1	7,00 m²	SWHK2	155	- 16 x 2	12	0,45	76	#1
103	Küche	12,00		610	10%	671	20	SystemWand SWHK2	40/30	5,37 m²	SWHK2	1	6,50 m²	SWHK2	142	- 16 x 2	14	0,38	71	#1
104	Wohnzimmer	25,00		1250	10%	1.375	22	SystemWand SWHK2	40/30	13,35 m²	SWHK2	2	7,00 m²	SWHK2	67	- 16 x 2	13	0,32	63	#1
105	WC	2,50		187	10%	206	20	SystemWand SWHK2	40/30	1,65 m²	SWHK2	1	2,50 m²	SWHK2	107	- 16 x 2	15	0,02	27	#1
106	Vorraum	10,50		650	10%	715	20	SystemWand SWHK2	40/30	5,72 m²	SWHK2	1	6,00 m²	SWHK2	35	-		0,30	65	(#1)
107	Bad	8,50		590	10%	649	24	SystemWand SWHK2	40/30	7,91 m²	SWHK2	1	9,00 m²	SWHK2	89	- 16 x 2	20	0,43	64	#1

Zusammenfassung der Heizsysteme

Menge	Einb.	Heizsystem	Typ	Rohr / Heizelement
51,0	m²	System-Wandheizung	SWHK2	510,0 Itm
m²	m	System-Wandheizung	SWHK2	
m²	m	Modul-Wandheizung	MSW	
m²	m	EasyFlex-Wandheizung	EW77F	
m²	m	EasyFlex-Wandheizung	EWK77	
m²	m	EasyFlex-Wandheizung	EWK115	
m²	m	Modul-Deckenheizung	MSD/MRD	
m²	m	Estrich-Fußbodenheizung	RA10	
m²	m	Estrich-Fußbodenheizung	RA15	
m²	m	Estrich-Fußbodenheizung	RA20	
m²	m	Estrich-Fußbodenheizung	RA25	
m²	m	Estrich-Fußbodenheizung	RA30	
m²	m	Kompakt-Fußbodenheizung	RA10	
m²	m	Kompakt-Fußbodenheizung	RA20	
m	m	Heizleisten	HL mini	
m	m	Heizleisten	HL la	
m	m	Heizleisten	HL la	
m	m	Heizleisten	HL lla	
m	m	Bodenkanalheizung	BKH1 mini	
m	m	Bodenkanalheizung	BKH1	
m	m	Bodenkanalheizung	BKH2 mini	
m	m	Bodenkanalheizung	BKH2	
104,0	m	Zuleitung	16x2	104,0 Itm
m	m	Zuleitung	11,6x1,5	
		Summe Füllwasser		69,4 Liter

Zusammenfassung Rohrlängen nach Zeilen

Zeile	Raum	Itm # 16	Itm # 11,6	Zeile	Raum	Itm # 16	Itm # 11,6
1	Zimmer	77,0	14				
2	Zimmer	82,0	15				
3	Küche	79,0	16				
4	Wohnzimmer	168,0	17				
5	WC	25,0	18				
6	Vorraum	75,0	19				
7	Bad	110,0	20				
8			21				
9			22				
10			23				
11			24				
12			25				
13							
	SUMME		614,0				

Gesamtfläche Fußbodenheizung

Estrich-Fußbodenheizung m²

Kompakt-Fußbodenheizung m²

Zusammenfassung der Leistungen

Summe der Heizlast 4.508 W

Summe der installierten Leistung 5.680 W

	t _v /t _r	Anzahl der Heizkreise	Durch-fluss-menge HKV	Max. Druck-verlust +0,1 m WS für Ventiler (mWS)	Verteiler-zuordnung lt. Plan
Heizkreisventiler #1	40/30	7	494	0,55	
Heizkreisventiler #2					
Heizkreisventiler #3					
Heizkreisventiler #4					
Heizkreisventiler #5					

Bei Anspiesung aller Heizkreisventiler über eine Pumpe gilt:

Gesamtdurchflussmenge: 494 kg/h

Maximaler Druckverlust ab Heizkreisventiler inkl. 0,1 mWS für max. geöffnetes Ventil: 0,55 mWS

Példa a Variotherm méretező szoftver alkalmazásáról

6.3 Hőleadási táblázatok

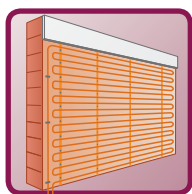


SystemWand - SWHK2

- **Érvényes az ÖkoHeizputz fűtővakolat alkalmazása mellett (szárazhabarcs-sűrűség, 28d = 1580 kg/m³)**
- Csőtengelytávolság: 100 mm
- Finomvakolat vastagság: 10 - 15 mm a cső külső alkotója felett
- A VarioProFil 16x2 Laser cső maximális fűtőkörönkénti hossza, csatlakozó vezetékekkel együtt: 120 m (1 m² = 10 m), [pl. 10 m² fűtőfelület és 20 m csatlakozó vezeték]

Hőleadás [W/m²]:

t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 20^\circ\text{C}$
		15 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C	
30/20	25,0	100	65	42	20	-	25
30/25	27,5	121	85	62	41	20	27
35/25	30,0	142	106	83	62	40	29
35/28	31,5	154	118	95	74	52	30
35/30	32,5	162	127	104	82	61	30
37,5/32,5	35,0	183	148	125	103	82	32
40/30	35,0	183	148	125	103	82	32
40/35	37,5	204	169	146	123	103	34
45/35	40,0	225	190	167	144	124	36
45/40	42,5	246	210	187	164	144	38
50/40	45,0	267	231	208	185	164	40
50/45	47,5	288	251	229	206	186	42
55/45	50,0	310	272	250	228	208	44



SystemWand - SWHK3

- **Érvényes egyéb vakolatok alkalmazása mellett (szárazhabarcs-sűrűség, 28d \geq 1250 kg/m³)**
- Csőtengelytávolság: 100 mm
- Finomvakolat vastagság: 10 - 15 mm a cső külső alkotója felett
- A VarioProFil 16x2 Laser cső maximális fűtőkörönkénti hossza, csatlakozó vezetékekkel együtt: 120 m (1 m² = 10 m), [pl. 10 m² fűtőfelület és 20 m csatlakozó vezeték]

Hőleadás [W/m²]:

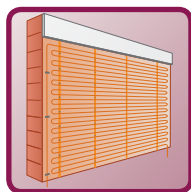
t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 20^\circ\text{C}$
		15 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C	
30/20	25,0	90	58	37	18	-	23
30/25	27,5	108	76	56	36	18	25
35/25	30,0	127	95	74	55	36	27
35/28	31,5	138	107	85	66	46	28
35/30	32,5	146	114	93	74	54	29
37,5/32,5	35,0	164	133	112	92	73	30
40/30	35,0	164	133	112	92	73	30
40/35	37,5	183	152	131	110	92	32
45/35	40,0	202	171	150	129	111	34
45/40	42,5	221	189	168	148	129	36
50/40	45,0	240	207	187	166	147	38
50/45	47,5	259	225	206	185	167	40
55/45	50,0	279	244	225	205	187	41

$$t_{fvk} = \text{közepes fűtővíz hőmérséklet} = \frac{t_e + t_v}{2} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

 T_{fk} = közepes felületi hőmérséklet [°C]

$$t_e/t_v = \text{előremenő/visszatérő fűtővíz hőmérséklet [}^\circ\text{C]}$$

 T_h = helyiség hőmérséklet [°C]

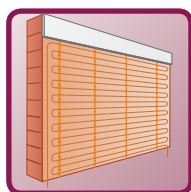


EasyFlexWand - EWHK77

- **Érvényes egyéb vakolatok alkalmazása mellett (szárazhabarcs-sűrűség, 28d \geq 1250 kg/m³)**
- Csőtengelytávolság: 77 mm
- Finomvakolat vastagság: kb. 10 mm a cső külső alkotója felett
- A *VarioProFil 11,6x1,5 Laser* cső maximális fűtőkörönkénti hossza, csatlakozó vezetékkel együtt: 80 m (1 m² = 13 m), (pl. 5 m² fűtőfelület és 15 m csatlakozó vezeték)

Hőleadás [W/m²]:

t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 20^\circ\text{C}$
		15 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C	
30/20	25,0	91	58	37	17	-	24
30/25	27,5	110	77	56	37	17	26
35/25	30,0	130	97	76	57	35	28
35/28	31,5	142	109	87	67	47	28
35/30	32,5	150	117	95	75	55	29
37,5/32,5	35,0	170	137	115	94	76	31
40/30	35,0	170	137	115	94	76	31
40/35	37,5	189	157	136	115	95	33
45/35	40,0	209	177	156	134	115	35
45/40	42,5	230	197	175	153	134	36
50/40	45,0	251	217	195	173	153	38



EasyFlexWand - EWHK115

- **Érvényes egyéb vakolatok alkalmazása mellett (szárazhabarcs-sűrűség, 28d \geq 1250 kg/m³)**
- Csőtengelytávolság: 115 mm
- Finomvakolat vastagság: kb. 10 mm a cső külső alkotója felett
- A *VarioProFil 11,6x1,5 Laser* cső maximális fűtőkörönkénti hossza, csatlakozó vezetékkel együtt: 80 m (1 m² = 8,7 m), (pl. 7,5 m² fűtőfelület és 15 m csatlakozó vezeték)

Hőleadás [W/m²]:

t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 20^\circ\text{C}$
		15 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C	
30/20	25,0	71	45	29	13	-	24
30/25	27,5	86	60	44	29	13	25
35/25	30,0	102	76	60	45	27	27
35/28	31,5	111	85	69	53	36	27
35/30	32,5	118	92	75	59	43	28
37,5/32,5	35,0	134	108	90	74	60	29
40/30	35,0	134	108	90	74	60	29
40/35	37,5	149	124	107	90	75	30
45/35	40,0	165	139	123	105	90	33
45/40	42,5	181	155	138	120	105	34
50/40	45,0	198	171	154	136	120	35

$$t_{fvk} = \text{közepes fűtővíz hőmérséklet} = \frac{t_e + t_v}{2} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

 T_{fk} = közepes felületi hőmérséklet [°C]

$$t_e/t_v = \text{előremenő/visszatérő fűtővíz hőmérséklet [}^\circ\text{C]}$$

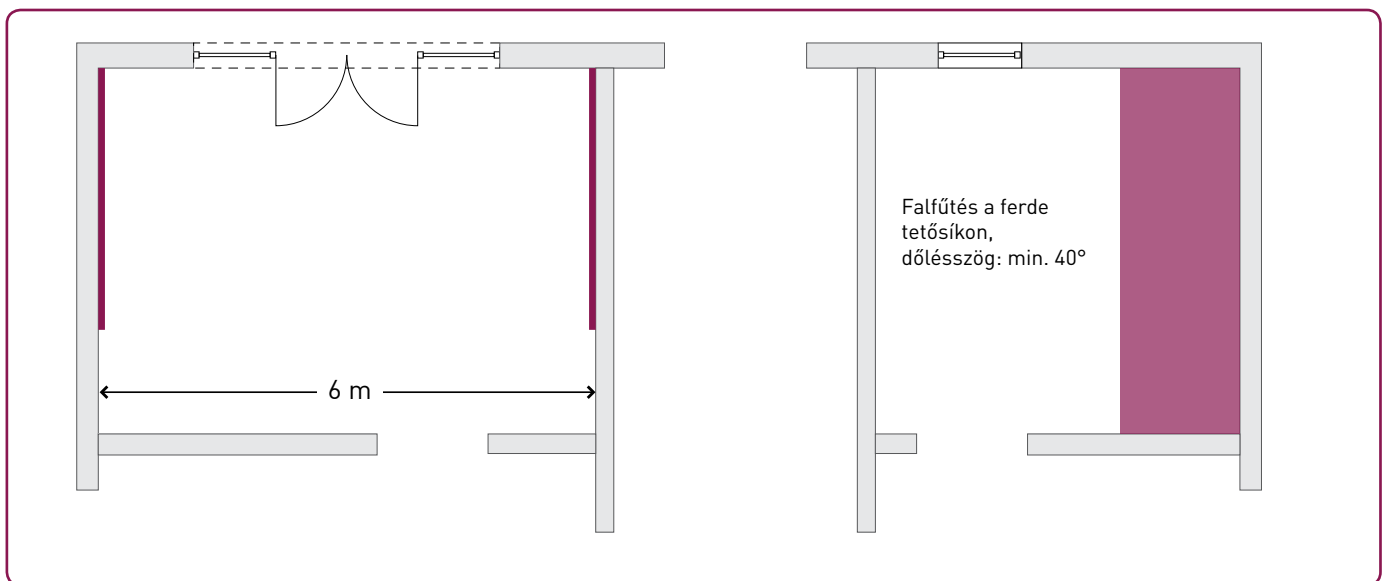
 T_h = helyiség hőmérséklet [°C]

6.4 A fűtőfelületek kiosztása

A falfűtések általában huzamos tartózkodásra tervezett helyiségekben kerülnek kialakításra, emiatt ügyelnünk kell azok egyenletes elosztására a lehűlő, külső falak belső oldalán. Szokásos belmagasságú (3 m-ig), jól hőszigetelt helyiségek esetén elegendő a SystemWand és az EasyFlexWand rendszerek vezetékait - a végleges padlószinttől számított - 2 m magasságig szerelni. Különleges esetekben (helyiség belmagassága > 3 m, pl. csarnokok, lépcsőházak, egészségügyi intézmények kezelő helyiségei, stb.) a falfűtéset 2 m-nél magasság felett is kialakíthatjuk.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a falfűtések a fűtőfelülettől 5 m távolságig biztosítják a legnagyobb hőkomfortot.

Nagyobb alapterületű helyiségek esetén előnyös lehet, ha a falfűtést két szemben lévő falfelületen helyezük el, mert a hőszugárzás hatása az emberi testre a távolság négyzetével csökken.



A sugárzó fűtő felületek átgondolt elhelyezésével és megfelelő hőtechnikai értékekkel rendelkező külső falak ($U \leq 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) esetén a helyiség léghőmérsékletét - ugyanolyan hőérzet mellett - akár $3 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal is csökkenteni lehet. A falfűtő felületek helyének megválasztásakor legyünk tekintettel a ülőhelyekre és az üvegfelületekre (pl. ablakok).

6.5 Bútorozási kérdések

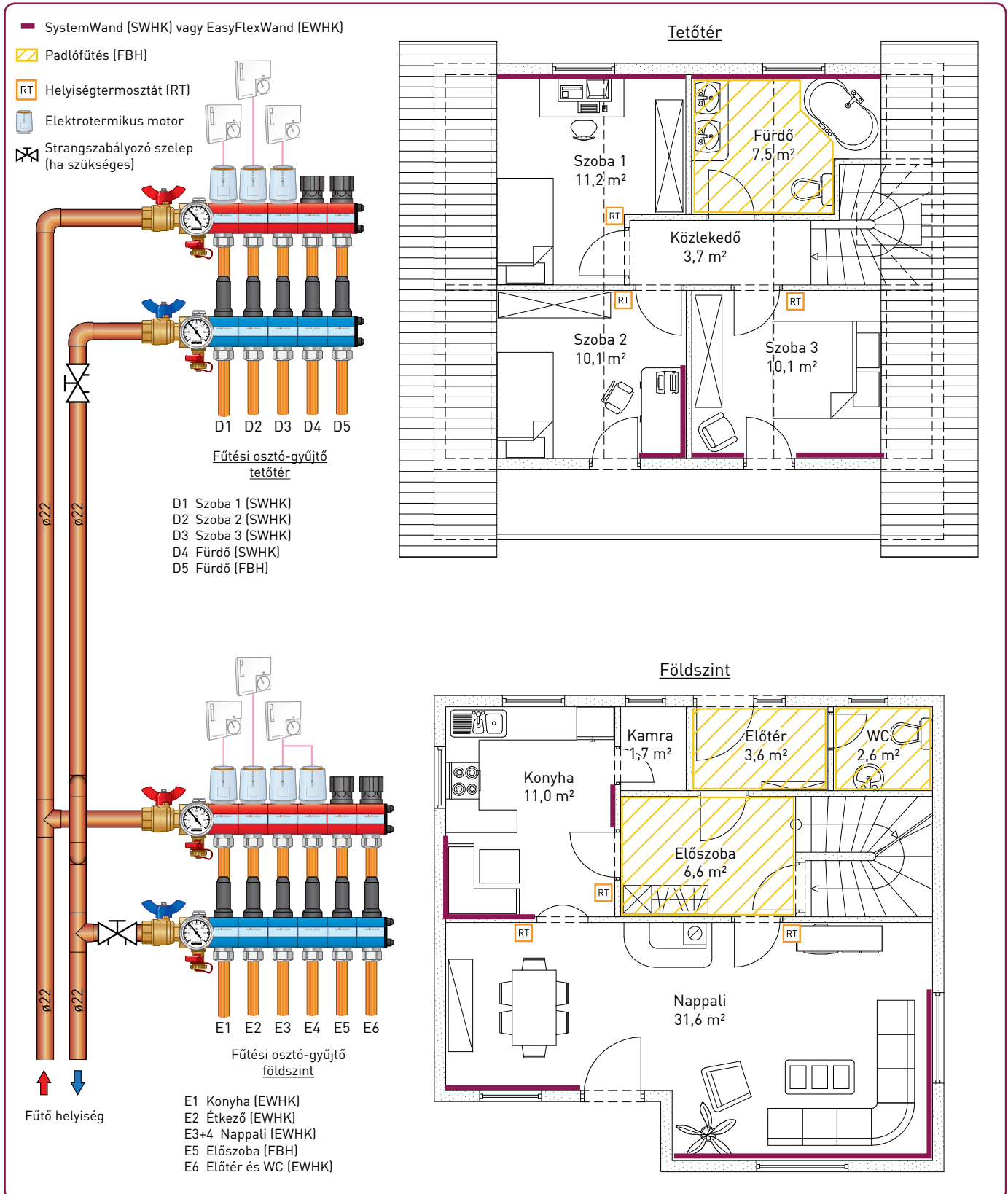
Mivel a sugárzó hőnek a helyiségbe kell jutnia, érdemes a bútorozást körültekintően kialakítani. Szekrény-sorok, teli könyvespolcok, beépített szekrények, stb. nem helyezhetők el falfűtő felületek előtt. Íróasztalok, komódok, nyitott ülőgarnitúrák, ládák, étkező padok, képek, stb. általában nem jelentenek problémát.

Ökölszabály: a fűtőfelület legfeljebb 15%-a takarható ilyen módon el.

Tipp: Ágyakat (főleg ezek fejrészét) nem javasolt közvetlenül a falfűtő felület hőszugárzó zónájába helyezni.

6.6 Példa egy családi ház segítségével

Az itt bemutatott példában a fűtési rendszereket az egyes helyiségekhez igazítottuk: a járólappal burkolt helyiségek (előterek, WC, fürdő) részére padlófűtést, a lakó- és dolgozószoba, valamint a hálók részére falfűtő felületeket terveztünk. A konyhában, az étkezőben és a nappaliban egy-egy helyiségtermostát kerül elhelyezésre a helyiséghőmérséklet szabályozása céljából (figyelembe véve a konyhai gépek, a déli fekvésű üvegfelületek, illetve a cserépkályha hatását).



7. Hűtés

A klímaberendezésekkel kapcsolatos gyakori elégedetlenség egyik oka a klímatisztált helyiségek gyakran nem megfelelő termikus komfortja. A leggyakrabban említett probléma a kellemetlen huzatérzet. A falfelületeken történő hűtés hasonló hőérzeti előnyöket kínál, mint a fűtés falfűtő rendszerrel (ld. az 1.1 fejezetet). Az emberi testben felgyülemlett hőt az enyhén lehűtött falfelületek segítségével vonjuk el.

7.1 A falhűtés hatása a helyiségre

Amikor a falfelületet lehűtjük, a helyiségben lévő minden, nála melegebb objektum (padló, válaszfalak, emberek, berendezés, stb.) hőt kezd sugározni e hűvös felület irányába. Ez a sugárzásos hőelvonás az egyes objektumok felületi hőmérsékletének csökkenéséhez, így egyfajta hűtőhatáshoz vezet. Bizonyos mértékig a helyiség léghőmérséklete is lehűl.

7.2 Hűtő üzemmód

Tapasztalatok alapján elmondható, hogy a helyiségek léghőmérséklet hűtésének 26 °C vagy annál magasabb hőmérséklettől van értelme. Érezhető hűtőhatás elérése érdekében a falak felületi hőmérsékletét legfeljebb 15 °C-ig hűthetjük le (ügyeljünk a harmatpontra!), ahhoz, hogy az emberi test számára megfelelő hőelvonást biztosíthassunk.

7.3 Gazdaságosság

- A hó vízzel, mint közvetítő közeggel jobban szállítható mint levegővel. A falhűtés üzemeltetése során felmerülő szivattyúzási költség lényegesen alacsonyabb, mint egy ventilátor üzemi költsége. A falhűtő rendszer azonban nem helyettesíti a klímaberendezést (nincs légszárítás és szellőztetés). A VDI 2078 (Klímatisztált helyiségek hőterhelésének számítása) alapján számított hőterhelés lefedése alacsony energiaigényű épületeknél, megfelelő árnyékolás és kevés belső hőterhelés mellett lehetséges.
- A falfűtő/falhűtő rendszerek egyik legnagyobb előnye az, hogy nem igényelnek jelentős további beruházást. A fűtő és a hűtőüzemhez ugyanazt a rendszert használjuk: ugyanazokat a falfelületeket és csőrendszert, ugyanazokat az osztó-gyűjtőket, csatlakozó vezetéseket, valamint ugyanazokat a keringtető szivattyúkat.
Mindössze a hűtővíz előállítás (folyadékhűtő/hőszivattyú/talaj és talajvíz hőhasznosítás) kell a fűtőberendezés mellé párhuzamosan illeszteni.

7.4 A falhűtés és az elárasztásos szellőzés kombinációja

A forrásszellőzés egy alacsony befúvási sebességekkel és lamináris légbeáramlással üzemelő klímatisztálási módszer. A helyiségbe való légbevezetés padlóközeli módjának, a valamivel a normális alatti léghőmérsékletnek és a mennyezet alatti elszívásnak köszönhetően a helyiségben turbulenciamentes légáramlás érhető el. A kiszorításos szellőzésnek ezzel a „forrásszellőzésnek” nevezett formájával gyakorlatilag teljesen huzatmentes szellőzés valósítható meg. A falhűtés és az elárasztásos szellőzés kombinációjával jóval nagyobb hűtőteljesítmény érhető el, mint csak a forrásszellőzés alkalmazásával, anélkül, hogy a jó hőérzetet még biztosító légsebességeket átlépnénk. Ha a helyiségbe vezetett levegőt előzetesen szárítottuk, párás napokon is alacsonyabb falfelületi hőmérsékletekkel, így nagyobb sugárzó hűtő teljesítménnyel számolhatunk anélkül, hogy hűtőfelületi kondenzáció alakulna ki.

7.5 Hűtőteljesítmények

SystemWand - SWHK2

- Hűtőteljesítmények W/m²-ben, ÖkoHeizputz alkalmazásával (szárazhabarcs sűrűség, 28d = 1580 kg/m²)
- kb. 10 - 15 mm csősík feletti finomvakolással

t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 26^\circ\text{C}$
		23 °C	24 °C	25 °C	26 °C	27 °C	
16/20	18,0	38	45	53	60	68	18
17/21	19,0	30	38	45	53	60	19

SystemWand - SWHK3

- Hűtőteljesítmények W/m²-ben, egyéb vakolóanyag alkalmazásával (szárazhab. sűr., 28d ≥ 1250 kg/m²)
- kb. 10 mm csősík feletti vakolással

t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 26^\circ\text{C}$
		23 °C	24 °C	25 °C	26 °C	27 °C	
16/20	18,0	34	40	47	54	60	19
17/21	19,0	28	34	40	47	57	20

EasyFlexWand - EWHK77

- Hűtőteljesítmények W/m²-ben, egyéb vakolóanyag alkalmazásával (szárazhab. sűr., 28d ≥ 1250 kg/m²)
- kb. 10 mm csősík feletti vakolással

t_e/t_v	t_{fvk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 26^\circ\text{C}$
		23 °C	24 °C	25 °C	26 °C	27 °C	
16/20	18,0	34	40	47	54	60	19
17/21	19,0	28	34	40	47	57	20

EasyFlexWand - EWHK115

- Hűtőteljesítmények W/m²-ben, egyéb vakolóanyag alkalmazásával (szárazhab. sűr., 28d ≥ 1250 kg/m²)
- kb. 10 mm csősík feletti vakolással

t_e/t_v	t_{fk}	Helyiség hőmérséklet [T_h]					T_{fk} $T_h = 26^\circ\text{C}$
		23 °C	24 °C	25 °C	26 °C	27 °C	
16/20	18,0	27	32	38	43	50	20
17/21	19,0	22	27	32	38	43	21

$$t_{fvk} = \text{közepes fűtővíz hőmérséklet} = \frac{t_e + t_v}{2} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$T_{fk} = \text{közepes felületi hőmérséklet [}^\circ\text{C]}$$

$$t_e/t_v = \text{előremenő/visszatérő fűtővíz hőmérséklet [}^\circ\text{C]}$$

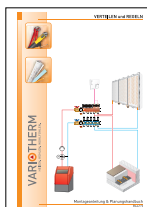
$$T_h = \text{helyiség hőmérséklet [}^\circ\text{C]}$$

7.6 Felületi kondenzáció

A felületi hőmérséklet nem érheti el, illetve, nem lépheti túl a harmatponti hőmérsékletet!
A közepes felületi hőmérséklet T_{fk} kb. a visszatérő hűtővíz hőmérsékletnek t_v felel meg.

A Variotherm ÖkoHeizputz gyorsan felveszi és nagyon gyorsan le is adja a légnedvességet.

Relatív légnedvesség [%r]	Helyiség hőmérséklet [T_n]				
	24 °C	25 °C	26 °C	27 °C	28 °C
70 %	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0
60 %	15,5	16,5	17,5	18,5	19,2
50 %	13,0	14,0	15,0	15,8	16,8
40 %	9,8	10,5	11,5	12,5	13,2



„ELOSZTÁS és SZABÁLYOZÁS“

A fűtőrendszerek és fűtőkörök kialakításáról illetve a hőmérsékletszabályozásról részletesen olvashat az „ELOSZTÁS és SZABÁLYOZÁS” című tervezési és szerelési segédletünkben.

VARIOTHERM

FŰTÉS. HŰTÉS. KOMFORT.



A Variotherm 1979-óta fejleszt, gyárt és forgalmaz környezetkímélő, gazdaságos felületfűtő és felülethűtő rendszereket.

Az Ön Variotherm partnere:

VARIOTHERM HEIZSYSTEME GMBH

GÜNSELSDORFER STRASSE 3A

2544 LEOBERSDORF

AUSTRIA

T: +43 [0] 22 56 - 648 70-0

F: +43 [0] 22 56 - 648 70-9

M: +43 [0] 680 55 38 961

office@variotherm.hu www.variotherm.hu

E segédlet teljes egészében vagy részleteiben való terjesztésének és fordításának (ideértve a filmet, rádiót, televíziót, videó felvételt, internetet, másolást és utánnymást) minden joga fenntartva.