

Tartalom

		Oldal
1	Padlófűtés	
	1.1 Fűtőkörök	3
	■ A fűtőkörök méretezése	3
	■ A membrános tágulási tartály (MAG) méretezése	4
	■ A fűtőkörök elrendezése	5
2	Tervezési tudnivalók – Szabályozás	
	2.1 Padlófűtések szabályozása – hőtermelés	6
	■ Egy állandó előremenő vízhőmérséklettel történő szabályozás	6
	■ Időjárás függvényében vezérelt szabályozás	6
	■ Padlófűtések optimális szabályozása	6
	■ Helyiség hőmérséklet függvényében vezérelt központi szabályozás	6
	■ Hőmérsékletór (felső határolás)	7
	■ Hogyan érhető el a padlófűtéshez szükséges alacsony előremenő vízhőmérséklet, ha a fűtőkazán magasabb hőmérsékleten (pl. 60 °C-on) működik?	7
	■ Méretezési példák	8
	■ Csatlakozási sémák	9

1.1 Fűtőkörök

A fűtőkörök méretezése

Padlófűtés méretezéséhez a DIN 4701 szabvány szerint ki kell számítani a hőigényt. Az alábbi táblázat lehetővé teszi lakóépületek hőigényének becslését az építési mód és az építés évének függvényében, nem pótolja azonban a DIN 4701 szabvány szerinti hőigény-megállapítást.

Alacsony hőmérsékletű fűtés megmarad. A melegvízes padlófűtéses fűtőrendszerek felületi hőmérsékletének megengedett határértékei $T_{F,max}$ az EN 1264 szabvány alapján:

- lakó- vagy irodahelyiségekben 29 °C
- fürdőszobákban 33 °C
- a szegélyzónában 35 °C

Épületfajta	Hőigényértékek kW/m ² -ban az építési idő függvényében						
	1958-ig	1959-68	1969-73	1974-77	1978-83	1984-94	1995 után
Családi ház (szabadon álló)	0,180	0,170	0,150	0,115	0,095	0,075	0,056-0,060
sorház – szélső	0,160	0,150	0,130	0,110	0,090	0,070	0,053-0,056
sorház – nem szélső	0,140	0,130	0,120	0,100	0,085	0,065	0,049-0,052
többlakásos ház 8 lakóegységig	0,130	0,120	0,110	0,075	0,065	0,060	0,045-0,048
többlakásos ház 8 lakóegység felett	0,120	0,110	0,100	0,070	0,060	0,055	0,041-0,044

A hőigényszámítás mellett az alábbi alapadatok szükségesek még a padlófűtés méretezéséhez:

- az épület alaprajzai, hosszszmetzeti ábrái és kivitelezési tervrajzai (lehetőleg 1:100/1:50 méretarányban)
- az épület u-értékei vagy helyette esetleg a falazatra vonatkozó információk az építési dokumentációból
- információk az épület fekvéséről (külső hőmérséklet stb.)
- információk a kívánt belső helyiség-hőmérsékletekről
- információk a tervezett padlóburkolatokról, csempeborítás esetén a lefektetés módjáról is (ragasztott, vékony vagy vastag ágyazat stb.)
- a fűtőköri osztók lehetséges felszerelési helye
- a padló lehetséges magassága

Régebbi, kielégítő szigeteléssel nem rendelkező lakóépületeknél a méretezés olyan \dot{q} hőáramsűrűséget eredményezhet, amelyet az EN 1264 szabvány által padlófűtés-felületelnél megengedett hőmérséklet-határértékek betartása esetén nem lehet elérni. Ilyen esetekben a padlófűtést csak az alapterhelés lefedésére lehet figyelembe venni. A helyiség kívánt véghőmérsékletét ilyenkor csak kiegészítő fűtés (pl. a Vitoset-programban lévő fűtőtest vagy kiegészítő fali fűtés) alkalmazása révén lehet elérni.

A padlófűtés és a fali fűtés kombinálása révén effektíven ki lehet használni az ablakok alatt és a külső falnál lévő szegélyzóna előnyeit. A fűtőcsövek szorosabb elrendezése révén a helyiségben nagyobb hőáramsűrűség érhető el. Ezáltal az ablakok alatt és a külső falnál lévő szegélyzóna minimálisra csökken, ill. kiegyenlítődik a hideg beáramlása a helyiségbe. A szegélyzóna max. 1 m mély lehet és integrálható a helyiség fűtőkörébe vagy külön is ellátható.

1.1 Fűtőkörök

A membrános tágulási tartály (MAG) méretezése

Először meg kell határozni a fűtőberendezés víztartalmának tágulási térfogatát (V_e).

Ez a következő egyenletből adódik:

$$V_e = \frac{V_A \cdot n}{100}$$

ahol

V_A = a fűtőberendezés víztartalma
 n = százalékos víztágulás a maximális előremenő vízhőmérséklet (ϑ_v) függvényében (lásd a táblázatot)

A membrános tágulási tartály névleges térfogata (V_n) a következő egyenletből adódik:

$$V_n = (V_e + V_v) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

ahol

V_v = a MAG víztartaléka, ha a MAG-ban $V_n \leq 15$ l:
 a MAG névleges térfogatának 20 %-a, ha a MAG-ban $V_n > 15$ l:
 a V_A legalább 0,5 %-a, de legalább 3 l

p_e = végnyomás (a biztonsági szelep p_{sv} beállítási túlnyomása mínusz a záró túlnyomással szembeni különbség, pl. 2,5 vagy 3 bar mínusz 0,5 bar)

p_0 = előnyomás

$$p_0 \geq p_{St} + p_D$$

p_{St} = a berendezés statikus nyomása
 p_D = gőznyomás (100 °C = 0 alatti előremenő vízhőmérsékletek esetén)

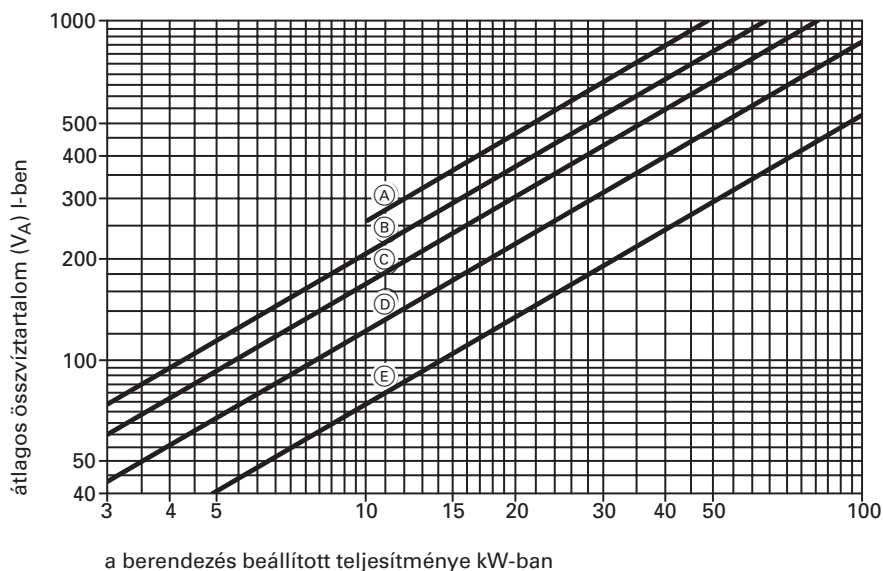
Ezen kívül meg kell állapítani a berendezés $p_{a \min}$ töltőnyomását, hogy a tágulási tartály a berendezés hideg állapotában be tudja-e fogadni a víztartalékot.

$$p_{a \min} = \frac{V_n \cdot (p_0 + 1)}{V_n - V_v} - 1$$

Hogy maximális előremenő vízhőmérsékletnél ne lépjük túl a p_e végnyomást, a berendezés töltőnyomásának nem szabad túllépnie az alábbi értéket:

$$p_{a \max} = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{V_e \cdot (p_e + 1)}{V_n \cdot (p_0 + 1)}} - 1$$

Központi fűtőberendezések átlagos víztartalma



- Ⓐ padlófűtés
- Ⓑ DIN 4722 acélradiátorok
- Ⓒ DIN 4720 öntöttvas radiátorok
- Ⓓ lemezradiátor
- Ⓔ konvektorok

Százalékos víztágulás n^*1

max. előremenő vízhőmérséklet T_v	°C	40	50	60	70	80	90
n	%	0,8	1,2	1,7	2,2	2,9	3,6

*1 10 °C-os betöltési hőmérsékletre (ϑ_E) vonatkoztatva.

Példa:

adott: $V_A = 600$ l
 $V_v = 3,0$ l
 $T_v = 40$ °C-ban
 $p_{St} = 1,0$ bar
 $p_{sv} = 2,5$ bar

$$V_e = \frac{600 \cdot 0,8}{100} = 4,8 \text{ l}$$

$$V_n = (4,8 + 3) \cdot \frac{2 + 1}{2 - 1} = 23,4 \text{ l}$$

A Vitoset-kínálatban szereplő következő méretű tágulási tartály térfogata 25 l.

E tágulási tartály esetén a berendezés szükséges nyomása

$$p_{a \min} = \frac{25 \cdot (1 + 1)}{25 - 3} - 1 = 1,27 \text{ bar}$$

A berendezés maximálisan megengedett töltőnyomása

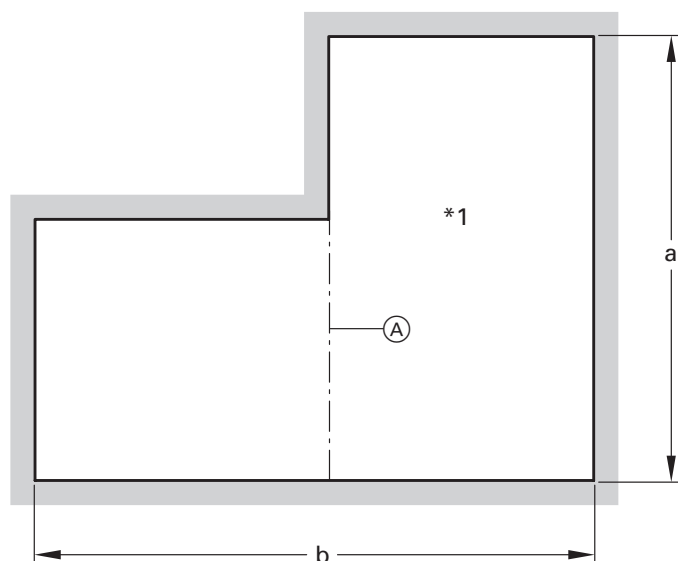
$$p_{a \max} = \frac{2 + 1}{1 + \frac{4,8 \cdot (2 + 1)}{25 \cdot (1 + 1)}} - 1 = 1,33 \text{ bar}$$

A $p_{a \max}$ és $p_{a \min}$ közti különbség 0,06 bar.

Mivel a $p_{a \max}$ -nak a DIN 4807-2 szabvány értelmében legalább 0,2 bar-ral nagyobb-nak kell lennie, mint a $p_{a \min}$ -nak, nagyobb tág. tartályt (pl. 35 literest) kell kiválasztani a Vitoset-kínálatból.

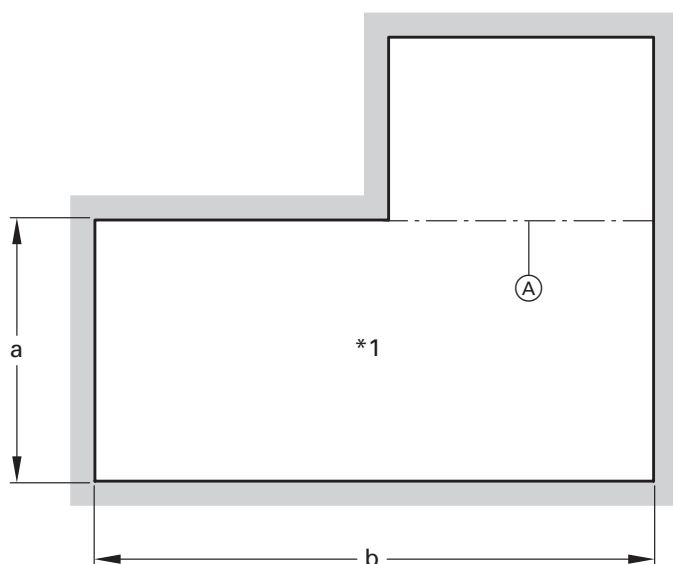
$p_{a \min}$ ebben az esetben 1,19 bar, $p_{a \max}$ 1,48 bar, s így a különbség (0,29 bar) megfelel a követelményeknek.

A fűtőkörök elrendezése



Ⓐ A tágulási rés kedvező elhelyezkedése
(oldalviszony $\frac{a}{b} \geq \frac{1}{2}$)

*1Térméret max. 40 m²



Ⓐ A tágulási rés kedvezőtlen elhelyezkedése (oldalviszony $\frac{a}{b} = \frac{1}{2}$)

*1Térméret max. 40 m²

A fűtőkörök elrendezése szempontjából a helyiség felosztása mellett a tágulási rések elhelyezkedése is meghatározó. A fűthető padlóban azért van szükség tágulási résekre, hogy a hőmérséklet miatti tágulás ne okozzon károkat a padlóban és a burkolatban (cementpadló tágulási együtthatója: 0,012 mm/m·K.). A tágulási réseket csak bekötő vezetéknek szabad keresztezniük, nem keresztezhetik azonban magának a fűtőkörnek a csővezetékei.

Tágulási réseket az alábbi helyzetekben kell betervezni:

- osztóházaknál
- fűtőterületek térméretének max. 40 m²-re való korlátozásához
- fűtőfelületek oldalhosszúságának 8 m-re való korlátozásához
- hogy szögletes helyiségekben kompakt fűtőfelületek jöjjenek létre
- a falazat mélyen a fűtőfelületbe bele-nyúló kiszögellései esetén
- ajtó-bélésfalaknál és átjáróknál

Öntött padló esetén a tágulási réseket a padló gyártójának előírásai szerint kell kialakítani. Ennek során különösen a bekötővezetékeknek a tágulási rés profilján való átvezetésénél kell ügyelni a tömítésre.

A fűtőkörök elrendezésénél ügyelni kell rá, hogy az osztóházakon átvezető hőtágulási hézagokat sem szabad kereszteznie bekötővezetékeknek. Átfolyást kijelző pótlólagos elosztók felszerelésével gondoskodhatunk a megfelelő fűtőkör-felosztásról.

2.1 Padlófűtések szabályozása – hőtermelés

Egy állandó előremenő vízhőmérséklettel történő szabályozás

Ezt a szabályozási formát kizárólag a padló állandó hőmérsékleten tartására lehet használni. Olyan állandó értékre szabályozásról van szó, amely az előremenőre hat. Az állandó értékre (pl. 30 °C) történő egyszeri beállítás a hőszükséglettől függetlenül egyenletes előremenő vízhőmérsékletet biztosít a padlófűtéshez. Ebben az esetben olyan padlófűtésről van szó, amely a padló állandó hőmérsékleten tartását szolgálja, ill. kísérő fűtésként működik, amelyet elsősorban uszodákban és fürdőszobákban lehet alkalmazni.

Időjárás függvényében vezérelt szabályozás

Ezt a szabályozási formát a teljes padlófűtés és a „részleges padlófűtés” (2. és 3. pont) esetén lehet alkalmazni. A viszonylag egyenletes külső hőmérsékletnek köszönhetően egy állandó hőmérsékletszint tartható a lakóhelyiségekben. A külső hőmérséklet rövid ideig tartó ingadozásait kiegyenlíti a padló anyagának tehetetlensége. Mivel a hőmérséklet csökkenésekor a padlófűtés tehetetlensége éjszaka inkább hátrányosnak bizonyul, az éjszakai csökkentéshez vegyen figyelembe egy bizonyos időbeli eltolódást. Többnyire elegendő a csökkentési időt 2 - 5 órával előre állítani (a berendezés tehetetlenségétől függően). Ugyanez érvényes a reggeli újrafelfűtésre. Az időjárás függvényében vezérelt szabályozás a padlófűtés általi teljes fűtés vagy a fűtőtestekkel kiegészített padlófűtés esetén a csúcshőszükséglet teljesítésére alkalmazható.

Az EnEV padlófűtésnél is előírja a helyiségenkénti hőmérséklet-szabályozást. Ezt a szabályozást a szakaszoló szelepek végzik az adott fűtőkörben. Az időjárás függvényében vezérelt szabályozó megmarad.

Padlófűtések optimális szabályozása

A padlófűtés optimális használata érdekében lehetséges, hogy a hagyományos előremenő vízhőmérséklet-szabályozáson kívül az előírt előremenő vízhőmérséklet megállapításához a visszatérő vízhőmérsékletet is figyelembe veszi. Ennek érdekében a szabályozóhoz csatlakoztatható az előremenő vízhőmérséklet-érzékelőn kívül egy visszatérő vízhőmérséklet-érzékelő is.

Ez a csatlakoztatás az 1-es keverőszelepes fűtőkörhöz

- Vitotronic 200 (KW2 típus)
- Vitotronic 050 (minden típus) esetén és az 1-es és 2-es keverős fűtőkörhöz
- Vitotronic 300 (KW3 típus) lehetséges.

A szabályozónál beállítható az előremenő és visszatérő vízhőmérséklet közti különbség -10 °C -os külső hőmérséklet esetén.

A beállított jelleggörbéből és a beállított különbségből számítható ki az előírt visszatérő vízhőmérséklet.

Amennyiben a tényleges visszatérő vízhőmérséklet meghaladja a kiszámított értéket, csökken az előremenő vízhőmérséklet és csak azon az értéken marad, amely a hőigény fedezéséhez szükséges.

Ezen kívül a felfűtési szakaszban növelhető az előremenő vízhőmérséklet, hogy ezáltal gyorsabban fedezhető legyen a az éjszakai csökkentés vagy -kikapcsolás utáni megnövekedett hőszükséglet és a felfűtési szakasz is rövidebb lesz ezáltal. Az előremenő vízhőmérséklet a normál üzemre történő átkapcsolás után egy órán keresztül 20 %-kal magasabb.

Helyiség-hőmérséklet függvényében vezérelt központi szabályozás

Ezt a szabályozási formát a felfűtendő anyag túl nagy mérete miatt nem javasoljuk, mert a teljes padló hőtárolóként működik, amely nehezen szabályozható. A csökkentési szakaszt (az éjszakát) követően a helyiség-hőmérséklet nagy mértékben eltér az előírt értéktől, ami azt jelenti, hogy a helyiség-hőmérséklet-érzékelő túl sok fűtőenergiát követel. Ha a kívánt helyiség-hőmérsékletet elértük, a padlómassza túl sok energiát tárolt, ami a helyiség érezhető túlfűtéséhez vezet. Szélsőséges esetekben ez még a hőmérsékletőr (felső határolás) kikapcsolódásához is vezethet a fűtési előremenőben. A szabályozó érzékeli ugyan a helyiséget érő külső hőbehatásokat (pl. csoportos találokzók, napsugárzás stb.), de ezek a padlóanyag igen lassú hőmérséklet-csökkenése miatt lényegesen később érzetik hatásukat. Ha a padlófűtés hőmérsékleténél a külső hőhatás csak 2-3 órával később kezd éreztetni hatását, a külső hőhatás esetleg már nem érvényesül és hőhiány lép fel, ami ismét csak lassan egyenlíthető ki.

A 2. és 3 pont padlófűtési esetében tehát időjárás függvényében vezérelt szabályozást kell alkalmazni. Ezzel szemben az 1. pont szerinti padlófűtések esetén alkalmazható az állandó előremenő vízhőmérséklet szabályozás, amelynél a hőmérséklet pl. 30 °C állandó értékre áll be. Ebben az esetben azonban alkalmazható egy időjárás függvényében vezérelt szabályozó is.

Hőmérsékletőr (felső határolás)

Az előremenő víz hőmérséklet felső határértékének határolása a hőmérsékletőr által (felső határoló) segít elkerülni a helyi túlmelegedés kellemetlen következményeit (pl. a padlóburkolatra). Egy rugóterhelésű visszacsapó csappantyú megakadályozza a keringető szivattyúra rákapcsolt hőmérsékletőr elindulásakor (felső határolás) a gravitációs erő általi továbbkeringést, és a motoros keverőszelep működési kiesése, ill. a keverőszelep akaratlan nyitása esetén is működésbe lép.

Annak megakadályozására, hogy a hőmérsékletőr véletlenül bejelezzon, a Vitotronic szabályozón az előremenő víz hőmérséklet felső határolását kell beállítani.

A Vitotronic és a hőmérsékletőr felső határolása közti különbségnek 5 K-nak kell lennie.

Példa:

Vitotronic felső határolása 50 °C
A hőmérsékletőr beállítása 55 °C

Hogyan érhető el a padlófűtéshez szükséges alacsony előremenő víz hőmérséklet, ha a fűtőkazán magasabb hőmérsékleten (pl. 60 °C-on) működik?

A szükséges alacsony előremenő víz hőmérséklet keverőszabályozás segítségével érhető el: a meleg fűtőkazánvízhez keverőszelep segítségével lehűtött visszatérő fűtővizet kevernek. Keverőszelepként itt 3- és 4-utú keverőszelep egyaránt használható.

Ezen kívül a drága 3-utú keverőszelep is alkalmazható, de „padlófűtés” esetében egy keverőcsap is elegendő. A keverőhatás eléréséhez elegendő egy 3-utú keverőcsap.

Padlófűtésnél ezen kívül figyelembe kell venni a nagyon alacsony visszatérő víz hőmérsékletet.

Ezt gázüzemű kondenzációs kazánok alkalmazása esetén – szemben az állandó hőmérsékletű fűtőkazánokkal, ill. alacsony hőmérsékletű kazánokkal (csak 3-utú keverőszeleppel együtt) – jól ki

lehet használni (lásd az adott fűtőkazán tervezési segédletét is).

Olyan fűtőkazánoknál, amelyek nem alkalmasak folyamatos üzemre, mindenképpen ügyelni kell arra, hogy a visszatérő víz hőmérséklet ne essen 55 - 60 °C alá, mert különben fennáll a harmatponti korrózió veszélye. 4-utú keverőszelep segítségével a visszatérőbe történő vízszakeveréssel meg kell akadályozni a túl alacsony kazánvisszatérő víz hőmérsékletet.

A 4-utú keverőszelep által (lásd a 8. oldalon lévő ábrát) két kör jön létre: a kazánkör és a fűtőkör. A kazánkörben forró kazánvíz áramlik a fűtési visszatérő hideg vízébe a forgatható tárcsa állásának megfelelően (lásd a 8. oldalon lévő ábrát). Ezért padlófűtésnél, amely közvetlenül a fűtőkazánhoz van csatlakoztatva 4-utú keverőszelepet kell alkalmazni, amely névleges átmérője megegyezik a csatlakoztatott fűtőkörével.

Min. 75 - 80 °C üzemi hőmérsékleten működő fűtőkazánoknál a keverőszelepet előzetesen „5” és „6” közötti értékre kell beállítani.

A keverőszelep méretezése során gyakran csak az előremenő szabályozási jellegű görbét veszik figyelembe és elhanyagolódik a visszatérő víz hőmérséklet, így nem adott a szükséges visszatérő víz hőmérséklet-emelés. Ezért a „4-utú keverőszelep és megkerülő ág” elrendezés (lásd a 9. oldalon lévő ábrát) nem ajánlott.

A „4-utú keverőszelep és megkerülő ág” elrendezés esetén jobb a keverőszelep szabályozógörbéje, de a szükséges visszatérő víz hőmérséklet-emelés már nem adott.

Ebben az esetben a keverőszelep mérete a kazánkör ΔT értékéből, a megkerülő ág pedig a fűtőkör ΔT értékéből adódik (részletes tudnivalók a 3-utú keverőszelepnél). A kísérletek azt mutatták, hogy a keverőszelep mérete = csőhálózat keresztmetszete méretezésnél a 4-utú keverőszelep max. „4-es” szabályozó állásig nyit, hogy elérje a fűtőkörben az 50/40 °C-os hőmérsékletszintet; ebben az esetben a kazánvisszatérő víz hőmérséklet 80 °C-os kazánvíz-hőmérséklet esetén már csak

60 °C-os. A megkerülő ágnak csak rövid ideig tartó nyitása is azt eredményezi, hogy a kazánvisszatérő víz hőmérséklet 50 °C alá süllyed.

Fontos tudnivaló! A 4-utú speciális fűtési keverőszelep alkalmazása esetén javasoljuk, hogy építsen be a fűtőkazán és a berendezés közé egy fojtó bypass-szal ellátott nyomáskiegyenlítő vezetékét (lásd a 9. oldalon lévő ábrát).

Ezzel szemben osztóval történő felszerelés esetén (lásd a 9. oldalon lévő ábrát) megkerülő ággal ellátott 3-utú keverőszelep alkalmazható. A megkerülő ággal ellátott szelep megfelelő méretezése esetén a keverőszelep teljes „1” - „10” szabályozási tartományában tud működni.

Nagyon alacsony és alacsony hőmérsékletű kazánok esetén a keverőszelep méretezése csak a berendezés méretezésétől függ. Ehhez vegye figyelembe, hogy csak egy fűtőkör (padlófűtési kör) esetén egyezik meg majdnem teljes mértékben a kazánvíz hőmérséklet az előremenő fűtővíz hőmérséklettel; azaz megkerülő ággal ellátott szelepre nincs szükség. A keverőszelep így a teljes szabályozási tartományban működik. A kiszámított csőkeresztmetszet rendszerint megfelel a kiválasztandó keverőszelepnagyságnak. Az installáció a 8. oldalon lévő ábra szerint történik.

Két, különböző hőmérsékletszintű fűtőcsoporthal rendelkező berendezés (fűtőttest és padlófűtés) esetén az alábbi példának megfelelően kell eljárni.

Fontos tudnivaló! Ahhoz, hogy műanyag- és kombinált fűtőcsövek alkalmazása esetén az előremenő víz hőmérséklet-érzékelő pontosan érzékelje a hőmérsékletet, közvetlenül a keverőszelep mögé fémcsövet kell szerelni. Az előremenő víz hőmérséklet érzékelőjét ezen a csövön a keverőszeleptől mért legkisebb távolságra kell elhelyezni.

A 3-utú keverőszelep méretezése a radiátorokkal rendelkező fűtőkör kazánvíz-hőmérséklete, ill. előremenő fűtővíz-hőmérséklete és a padlófűtési kör visszatérő fűtővíz-hőmérséklete közötti hőmérséklet-különbségeken keresztül történik (lásd a 10. oldalon lévő ábrát).

2.1 Padlófűtések szabályozása – hőtermelés

Méretezési példák

A kazánkörben lévő vízmennyiség kiszámítása:

$$\dot{m}_{\text{fűtőkazán}} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{fűtőkazán}}}$$

ahol

- $\dot{m}_{\text{fűtőkazán}}$ = óránként keringetendő vízmennyiség
- \dot{Q} = a fűtőkör hőteljesítménye (többnyire víz a következő jellemzőkkel:
 $c = 1,163 \cdot 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)
- $\Delta T_{\text{fűtőkazán}}$ = kazánvíz-hőmérséklet – a visszatérő fűtővíz hőmérséklete

Példa: Mekkora 3-utú keverőszelepet kell választani?

- adott: $\dot{Q} = 24 \text{ kW}$
(60 °C-os kazánvíz-hőmérséklet esetén)
- a padlófűtési kör előremenő víz-hőmérséklete = 50 °C
- a padlófűtési kör előremenő víz-hőmérséklete = 42 °C

eredmény:

$$\dot{m}_{\text{fűtőttest}} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{fűtőkazán}}}$$

$$\dot{m}_{\text{fűtőttest}} = \frac{24}{1,163 \cdot 10^{-3} \cdot (60 - 42)}$$

$$\dot{m}_{\text{fűtőttest}} = 1146 \text{ kg/h} = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

A megkerülőkör keresztmetszetéhez többnyire meg lehet tartani a csőhálózat keresztmetszetét.

A megkerülőkör vízmennyisége az alábbi egyenletből számítandó ki:

$$\dot{m}_{\text{Fb-fűtőkör}} = \dot{m}_{\text{fűtőkazán}} + \dot{m}_{\text{bypass}}$$

a következőkkel:

$$\dot{m}_{\text{bypass}} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{Fb-fűtőkör}}} - \dot{m}_{\text{fűtőkazán}}$$

Példa: Mekkora keresztmetszetet kell a bypasshoz választani?
adott: az előző példával azonos értékek

eredmény:

$$\dot{m}_{\text{bypass}} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{fűtőkör}}} - \dot{m}_{\text{fűtőkazán}}$$

$$= \frac{24}{1,163 \cdot 10^{-3} \cdot (50 - 42)} - 1146$$

$$= 2580 - 1146$$

$$= 1434 \text{ kg/h} = 1,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

A berendezést ebben a példában a következő keresztmetszetekkel kellene kivitelezni:

	Térfogatáram	Keresztmetszet
Csőhálózat	2,58 m ³ /h	R 1¼
fűtéskeverő	1,15 m ³ /h	R 1
bypass	1,43 m ³ /h	R 1

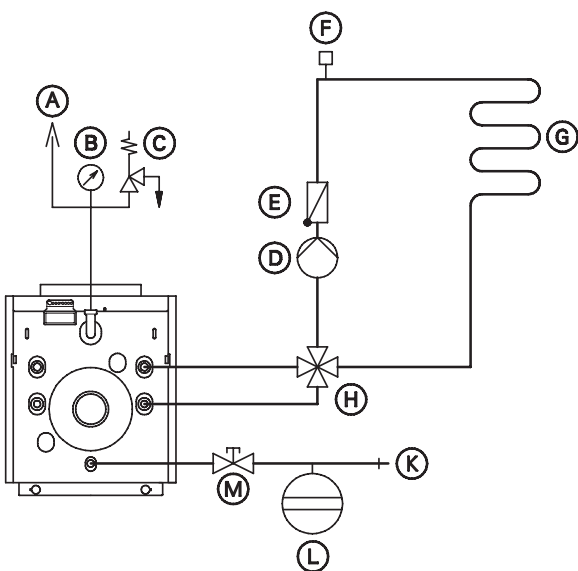
A bypassban lévő szelepet a megfelelő nyomásviszonyokra kell szabályozni.

Mivel ennél az elrendezésnél a kazánvisszatérő víz-hőmérséklet kiegészítő intézkedések nélkül nem emelkedik, további berendezést kell ehhez betervezni. A visszatérő víz-hőmérsékletet bypass-szivattyúval lehet emelni (lásd a 11. oldalon lévő ábrát).

A visszatérő víz-hőmérséklet emelésének egy másik lehetősége a befecskendező kapcsolás. Ehhez azonban két szivattyúra van szükség (lásd a 11. oldalon lévő ábrát).

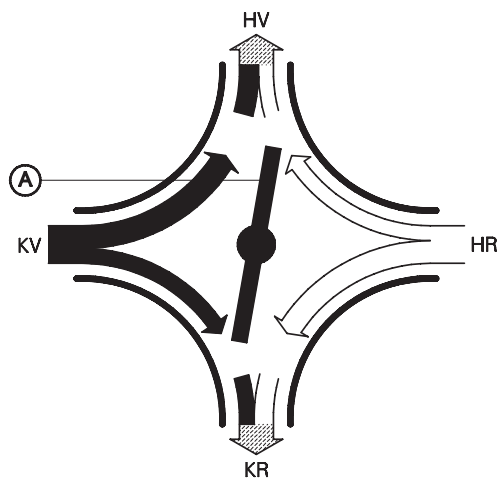
Ilyenkor a 3-utú szelepek elosztó szelepként kell működni, és ezért megfelelő nyomáskülönbségekre méretezettek kell lennie (a Viessmann-program 3-utú keverőszelepe így ehhez nem alkalmas). Válassza a 3-utú keverőszeleppel, megkerülő ággal és bypass-szivattyún keresztül visszatérő víz-hőmérséklet-emeléssel kivitelezett berendezést.

Fűtőkazán 4-utú keverőszeleppel



- (A) légtelenítés
- (B) manometer
- (C) biztonsági szelep
- (D) fűtőköri szivattyú
- (E) visszacsapó csappantyú, rugóterhelésű
- (F) hőmérsékletőr (felső határolás)
- (G) padlófűtési kör
- (H) 4-utú motoros, ill. fűtőköri szabályozós keverőszelep
- (K) ürítés
- (L) tágulási tartály
- (M) takarósapkás szelep

keverés a 4-utú keverőszelepből

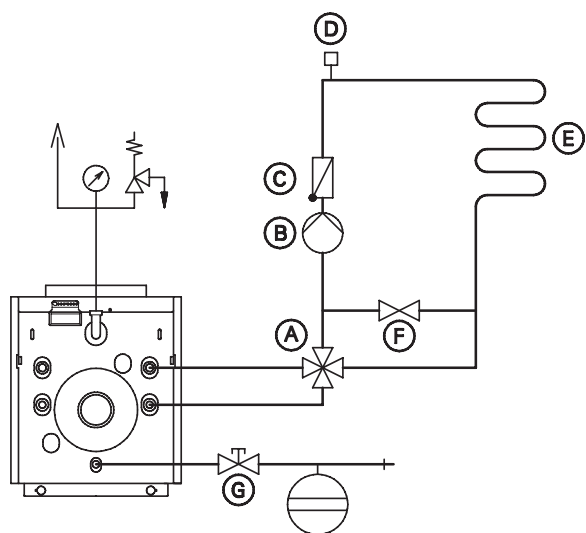


- HR fűtési visszatérő
- HV Fűtési előremenő (szabályozott hőmérséklet)
- KR Kazán-visszatérő (állandó hőmérséklet)
- KV kazán-előremenő

- (A) forgatható tárcsa

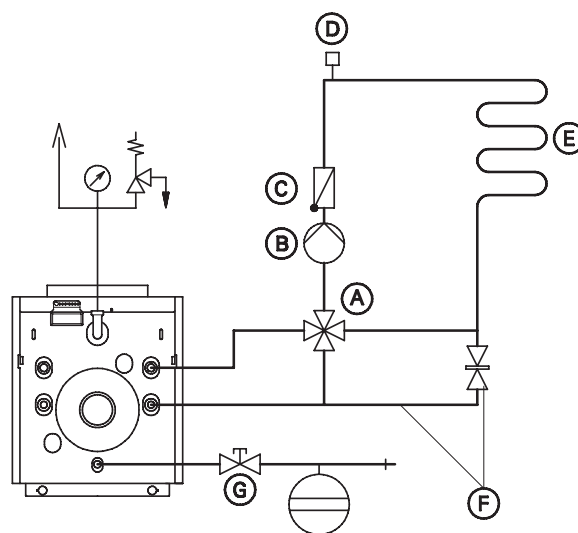
2.1 Padlófűtések szabályozása – hőtermelés

**Fűtőkazán 4-utú keverőszeleppel és bypass-szal
(kevésbé ajánlott)**



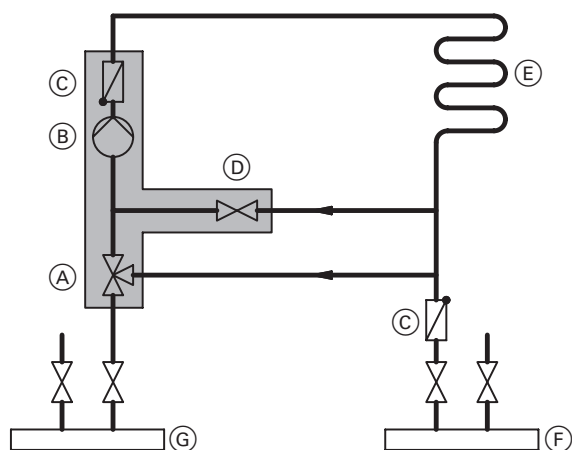
- | | |
|--|--|
| (A) 4-utú keverőszelep | (D) hőmérsékletőr
(felső határolás) |
| (B) fűtőköri szivattyú | (E) padlófűtési kör |
| (C) visszacsapó csappantyú,
rugóterhelésű | (F) bypass |
| | (G) takarósapkás szelep |

**Fűtőkazán speciális 4-utú fűtési keverőszeleppel és
nyomáskiegyenlítő vezetékkel**



- | | |
|--|--|
| (A) speciális 4-utú fűtési
keverőszelep | (D) hőmérsékletőr
(felső határolás) |
| (B) fűtőköri szivattyú | (E) padlófűtési kör |
| (C) visszacsapó csappantyú,
rugóterhelésű | (F) fojtó bypass |
| | (G) takarósapkás szelep |

Osztó 3-utú keverőszeleppel és bypass-szal

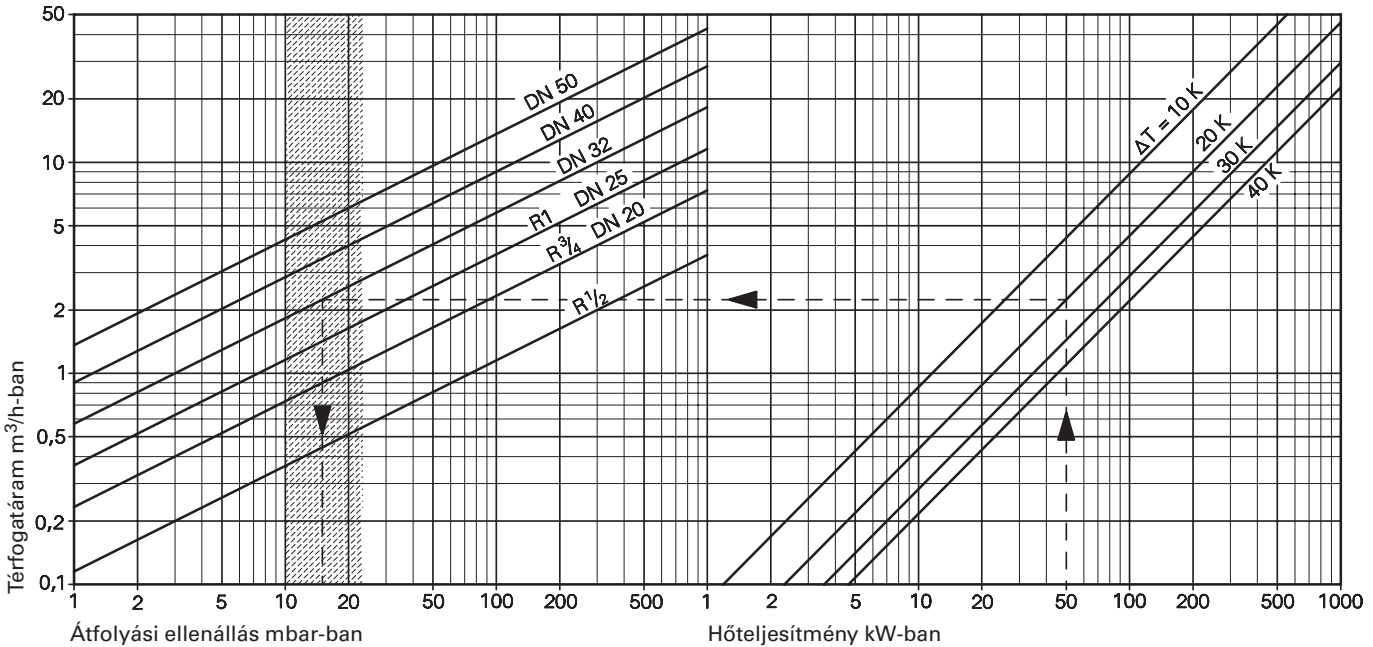


- | | |
|--|-----------------------|
| (A) 3-utú keverőszelep | (D) bypass |
| (B) fűtőköri szivattyú | (E) padlófűtési kör |
| (C) visszacsapó csappantyú,
rugóterhelésű | (F) visszatérő gyűjtő |
| | (G) előremenő osztó |

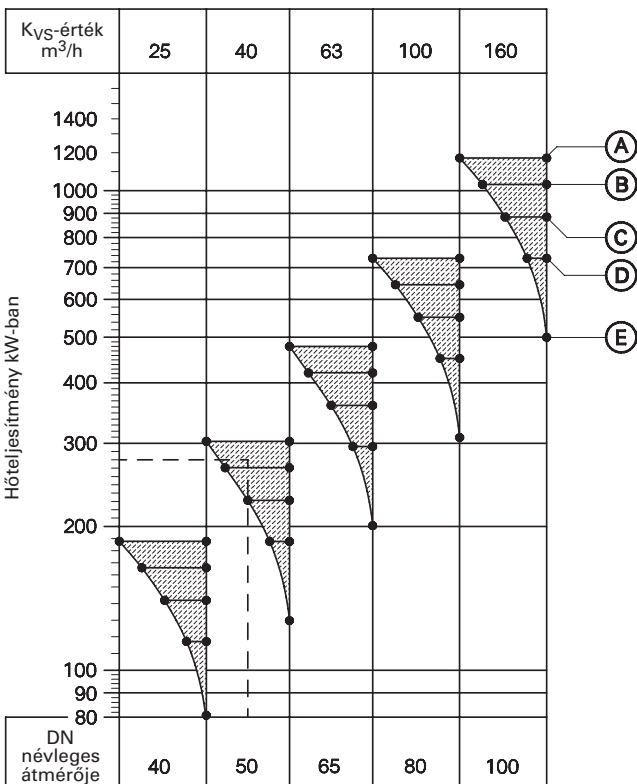
■ Ezek az összetevők a kompakt Modulár-Divicon fűtőköri osztóba is be vannak építve. Szállítható 3-utú R 3/4 és R 1 keverőszeleppel. További adatok külön adatlapon találhatóak.

2.1 Padlófűtések szabályozása – hőtermelés

A Viessmann 3-utú fűtési keverőszelep és a speciális 3-utú fűtési keverőszelep névleges átmérőjének és átfolyási ellenállásának meghatározása



A 3-utú karimás fűtési keverőszelep névleges átmérőjének és átfolyási ellenállásának megállapítása $\Delta T = 20$ K-ra vonatkozóan



Átfolyási ellenállások

- Ⓐ = 100 mbar
- Ⓑ = 80 mbar
- Ⓒ = 60 mbar

- Ⓓ = 40 mbar
- Ⓔ = 20 mbar

40 mbar alatti átfolyási ellenállások elkerülendők; ilyenkor alkalmazzuk a sorrendben következő legkisebb keverőszelepet.

Példa:

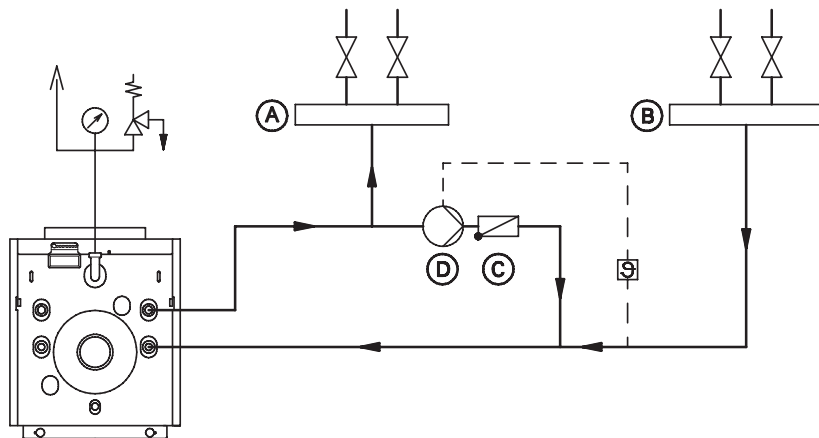
A fűtőkör hőteljesítménye: 280 kW
 hőmérséklet-különbség (fűtővíz) ΔT : 20 K
 keverőszelep: DN 50
 Átfolyási ellenállás \approx 80 mbar

Egyéb hőmérséklet-különbségek esetén (ΔT_{neu}) a keverőszelep szükséges névleges átmérője és az átfolyási ellenállás az állandó tömegáram esetén kiszámított hőteljesítmény (\dot{Q}_{neu}) alapján állapítható meg:

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{neu} &= \frac{\dot{Q}_{vorh.} \cdot \Delta T_{vorh.}}{\Delta T_{neu}} \\ &= \frac{280 \text{ kW} \cdot 20 \text{ K}}{10 \text{ K}} \\ &= 560 \text{ kW} \end{aligned}$$

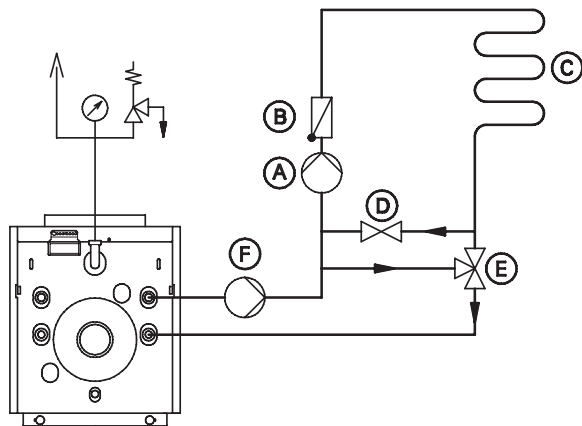
A fűtőkör hőteljesítménye: 560 kW
 keverőszelep: DN 80
 átfolyási ellenállás \approx 60 mbar

A visszatérő víz hőmérséklet emelése bypass-szivattóval



- (A) előremenő osztó
- (B) visszatérő gyűjtő
- (C) visszacsapó csappantyú, rugóterhelésű
- (D) bypass-szivattyú

Befecskendező kapcsolás



- (A) fűtőköri keringető szivattyú
- (B) visszacsapó csappantyú (rugóterhelésű)
- (C) padlófűtési kör
- (D) bypass
- (E) 3-utú szelep
- (F) keringető szivattyú

 Környezetbarát, klórmentesen
fehérített papírra nyomtatva

A műszaki változtatások jogát fenntartjuk.

Viessmann Fűtéstechnika Kft.
2045 Törökbálint
Süssen u. 3
Telefon: 06-23 / 334-334
Telefax: 06-23 / 334-339
<http://www.viessmann.hu>

5826 259 H