

Tervezési segédlet

**VDI 2035****VdTÜV 1453
und 1466**

A dokumentum helye:
Vítotec tervezési segédletek dosszié,
Általános tudnivalók

Az ebben az utasításban felsorolt követelmények betartása garanciális kötelezettségünk előfeltétele.
A korrózió és kazánvízkő okozta károkért nem vállalunk garanciát.

Vízminőségre vonatkozó irányértékek

Minden hőfejlesztő, ill. fűtési rendszer élettartamát befolyásolja a vízminőség.

A vízlágyítás költségei minden esetben alacsonyabbak, mint a fűtési rendszerben fellépő károk elhárításából adódó kiadások.

Rendeltetészerűen max. 100 °C üzemi hőmérsékleten működő fűtési rendszerek (VDI 2035)

A vízkőképződés okozta károk elkerülése

Meg kell akadályozni, hogy a fűtőfelületeken túl erős vízkőlerakódás (kalcium-karbonát) képződjön. A 100 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletű fűtési rendszerekre a németországi 2035. sz. VDI-irányelv 1. lapja – „Melegvízes fűtőberendezésekben keletkező károk elkerülése – vízkőképződés használati melegvíz készítő és melegvízes fűtőberendezésekben” – érvényes a következő irányértékekkel (lásd még az irányelv eredeti szövegének megfelelő magyarázatát):

Össz-fűtőtelteljesítmény kW-ban	Alkáli földfémek összessége mol/m ³	Teljes keménység °dH-ban
≤ 50	nincsenek követelmények* ¹	nincsenek követelmények* ¹
> 50 és ≤ 200 között	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200 és ≤ 600 között	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Az irányértékek megadásánál a következő előfeltételeket vettük figyelembe:

- A teljes töltő- és pótvíz összege a berendezés élettartama alatt nem haladja meg a fűtési rendszer víztartalmának háromszorosát.
- A rendszer specifikus térfogata kevesebb, mint 20 liter/kW fűtőtelteljesítmény. Többkazános rendszereknél a legkisebb fűtőkazán teljesítményét kell figyelembe venni.
- A VDI 2035 2. lapjának megfelelően meghozták az összes intézkedést a víz oldali korrózió elkerülése érdekében.

A következő adottságokkal rendelkező fűtési rendszereknél a töltő- és pótvíz lágyítása szükséges:

- A töltő- és pótvíz alkáli földfém tartalmának összege meghaladja az irányértéket.
- Várhatóan magasabb lesz a töltő- és pótvíz mennyisége.
- A berendezés specifikus térfogata több, mint 20 liter/kW fűtőtelteljesítmény. Többkazános rendszereknél a legkisebb fűtőkazán teljesítményét kell figyelembe venni.

A tervezésnél vegye figyelembe a következőket:

- Építsen be minden szakaszba elzárószelepet. Ezzel elkerülhető, hogy minden javítás esetén vagy a berendezés bővítésekor a teljes fűtővíz-mennyiséget le kelljen engedni.
- Az 50 kW-ot meghaladó rendszerek esetén a töltő- és pótvíz mennyiségének megállapítása érdekében be kell építeni egy vízfogyasztásmérőt. A betöltött vízmennyiséget és a vízkeménységet jegyezze be a fűtőkazán karbantartási ellenőrző listájába.
- A 20 liter/kW fűtőtelteljesítmény értékénél nagyobb specifikus térfogattal rendelkező berendezések esetén (a többkazános rendszereknél a legkisebb fűtőkazán teljesítményét kell figyelembe venni) a teljes fűtőtelteljesítmény tekintetében vett következő csoportot kell alkalmazni (a táblázatnak megfelelően). Jelentős túllépések esetén (> 50 liter/kW) lágyítsa a vizet annyira, hogy az alkáli földfém mennyiség ≤ 0,02 mol/m³ legyen.

Azoknál a szivattyús fűtőkészülékekkel felszerelt berendezéseknél, amelyek össz-fűtőtelteljesítménye < 50 kW és a töltő- és pótvíz alkáli földfém tartalmának összege > 3,0 mol/m³, kiegészítésképpen a következő intézkedések egyike szükséges:

- Lehetőség szerint a töltő- és pótvíz lágyítása.
- Szűrő vagy kiválasztó berendezés beszerelése a fűtési előremenő vezetékbe.

Üzemeltetésre vonatkozó tudnivalók:

- Bővítési és javítási munkák esetén csak az ehhez feltétlenül szükséges részeket szabad leüríteni.
- A fűtővízkörben található szűrőket, szennyfogókat és egyéb leiszapoló vagy kiválasztó berendezéseket első, ill. új telepítéskor gyakrabban, később pedig a vízlágyítás igényétől függően (pl. kicsapatás) kell ellenőrizni, tisztítani és működtetni.
- Ha a fűtési rendszert **teljesen lágyított vízzel** tölti fel, akkor üzembe helyezéskor **nincs szükség** további intézkedésekre. Ha a fűtési rendszert **nem teljesen lágyított vízzel** tölti fel, hanem a fenti táblázatban szereplő követelményeknek megfelelő vízzel, **akkor az üzembe helyezéskor vegye figyelembe a következőket:**

- A berendezés üzembe helyezésének fokozatosan, a legalacsonyabb teljesítményre állítva, nagy fűtővíz-átfolyással kell történnie. Ezáltal elkerülhető, hogy a hőtermelő fűtőfelületein koncentráltan, egy helyen nagyobb mennyiségű vízkő rakódjon le.
- Többkazános rendszereknél valamennyi fűtőkazánt egyszerre kell üzembe helyezni annak érdekében, hogy a teljes vízkömmennyiség ne csak az egyik fűtőkazán hőátadó felületére rakódjon le.
- Ha víz oldali intézkedések szükségesek, a fűtési rendszer üzembe helyezés céljából való első feltöltése során is már lágyított vízzel töltsen fel a rendszert. Ez minden új feltöltésre is érvényes, pl. javítások vagy rendszerbővítések után, valamint a teljes pótvíz-mennyiség esetében is.

A fenti tudnivalók figyelembe vételével csökkenthető a fűtőfelületeken tapasztalt vízkőlerakódás.

A VDI 2035 irányelv előírásainak figyelmen kívül hagyása esetén keletkező káros vízkőlerakódások kezdetől fogva negatívan befolyásolják a beépített fűtőkészülékek élettartamát. A vízkőlerakódások eltávolításával visszaállítható a fűtési rendszer üzemképessége. A vízkő eltávolítását szakcéggel végeztesse. Újbóli üzembe helyezés előtt ellenőrizze a fűtési rendszert esetleges károsodások szempontjából. Az újbóli vízkőlerakódás megakadályozása érdekében feltétlenül korrigálni kell a hibás üzemi paramétereket.

*¹ Szivattyús fűtőkészülékkel szerelt berendezéseknél és az elektromos fűtőelemekkel rendelkező rendszereknél az alkáli földfémek összességére vonatkozó irányérték ≤ 3,0 mol/m³, amely 16,8 °dH keménységi foknak felel meg.

Vízminőségre vonatkozó irányértékek (folytatás)

A víz oldali korrózió által okozott károk elkerülése

A fűtési rendszerekben és hőtermelőkben alkalmazott vastartalmú anyagok fűtővíz oldali korrózióállósága a fűtővíz oxigéntartalmától függ. Az első betöltéssel és az utántöltött vízzel a fűtési rendszerbe jutó oxigén a rendszer anyagaival úgy lép reakcióba, hogy ez nem okoz károkat a rendszerben. A víz tipikus fekete elszíneződése bizonyos üzemidő elteltével azt jelzi, hogy nincs már jelen elemi oxigén. A műszaki szabályok, különösen a VDI 2035-2 sz. irányelve azt javasolják, hogy a fűtési rendszert úgy kell méretezni és üzemeltetni, hogy ne juthasson be állandóan oxigén a fűtővízbe.

Üzemelés közben általában csak a következőképp juthat be oxigén:

- nyitott táglási tartályokon keresztül, amelyeken víz áramlik át
- a berendezés vákuuma által
- gázáteresztő alkatrészekon keresztül.

Zárt fűtési rendszerek – pl. membrános táglási tartályokkal felszerelve – megfelelő nagyság és megfelelő rendszernyomás esetén védelmet biztosítanak a levegőben lévő oxigén bejutásával szemben. A nyomásnak a fűtési rendszer minden pontján, a szivattyú szívó oldalán is, és minden üzemi állapotban meg kell haladnia a környezeti atmoszférikus nyomást. A membrános táglási tartály előnyomását legalább az évenkénti karbantartásnál ellenőrizni kell.

Kerülje a gázáteresztő alkatrészekben, pl. padlófűtésekben, a nem diffúzióálló műanyag vezetékek alkalmazását. Ellenkező esetben rendszer-leválasztást kell betervezni. Ennek el kell választania a műanyag csövekben folyó vizet korrózióálló anyagból lévő hőcserélőn keresztül a többi fűtőkörtől, – pl. a hőfejlesztőtől.

Korrózió szempontjából zárt melegvízes fűtési rendszerben, amelynél az előbb megnevezett pontokat figyelembe vették, nincs szükség kiegészítő korrózióvédelmi intézkedésekre.

Amennyiben mégis fennáll az oxigén behatolásának a veszélye, kiegészítő védelmi intézkedéseket kell tenni, pl. oxigénlekötő nátriumszulfit hozzáadásával (5 - -10 mg/liter többlet).

A fűtővíz pH-értékének 8,2 – 9,5 között kell lennie.

Ha a fűtőkör alumíniumból készült alkatrészeket tartalmaz (pl. alumínium hőcserélőt), nem szabad a fűtővízhez lúgosítószert adni. További részletes adatokat a VDI 2035-2. sz. irányelve tartalmaz.

100 °C feletti megengedett előremenő vízhőmérséklettel működő fűtési rendszerek (VdTÜV MB 1466)

A vízminőség befolyásolja a teljes fűtési rendszer élettartamát. A vízlágyítás a korrózió és a vízkőképződés okozta károk elkerülését szolgálja.

A VdTÜV 1466. sz. jegyzete szerint a következő adatok érvényesek a vízminőségre vonatkozólag a 100 °C feletti előremenő vízhőmérséklettel működő fűtési rendszerek forróvíztermelőire:

Üzem mód sószegény keringetett vízzel

Töltő- és pótvízként csak sószegény víz, mint pl. sótalanított víz, ioncserélt víz vagy kondenzátum jöhet szóba.

Üzem mód sótartalmú vízzel

Töltő- és pótvízként lehetőleg csak alacsony sótartalmú vizet használjon, amelyet legalább az alkáli földfémektől mentesítettek (lágyítottak).

Elektr. vezetőképesség 25 °C-on	µS/cm	sószegény		sótartalmú
		10 - 30	> 30 - 100	> 100 - 1500
Ált. követelmények			tiszta, üledékmentes	
pH-érték 25 °C-on		9-10 *1	9-10,5 *1	9-10,5 *1
Oxigén (O ₂)	mg/liter	< 0,1 *2	< 0,05 *2	< 0,02*2 *3
Alkáli földfémek (Ca + Mg)	mmol/liter	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Foszfát (PO ₄) *1	mg/liter	< 5 *4	< 10 *4	< 15
Oxigénlekötő anyagok alkalmazása esetén: Nátriumszulfit (Na ₂ SO ₃) *5	mg/liter	–	–	< 10

A VdTÜV 1466. sz. jegyzete felhívja a figyelmet arra, hogy forgalomban vannak további oxigénlekötő vegyi anyagok is, amelyek a következő hatóanyagokat tartalmazhatják:

- aszkorbinsav
- karbohidracid

*1 A használati melegvízre/használati melegvíz lágyításra vonatkozó rendelet előírásainak betartása esetén a pH-érték nem haladhatja meg a 9,5, a PO₄-koncentráció pedig a 7 mg/liter értéket.

*2 Ezek az értékek folyamatos üzemben, normál körülmények között lényegesen alacsonyabbak.

*3 Megfelelő anorganikus korrózió-inhibitorok alkalmazása esetén a keringetett víz oxigén-koncentrációja elérheti a 0,1 mg/liter értéket is.

*4 Viessmann forróvíztermelők esetén a foszfát-koncentráció alsó értékeként a 2,5, ill. 5 mg/liter PO₄ maximális érték felét kell betartani.

*5 Más, megfelelő termékek használata nem tilos. Ebben az esetben figyelembe kell venni a szállító cég érvényben lévő előírásait.

Vízminőségre vonatkozó irányértékek (folytatás)

- dietil-hidroxilamin (DEHA)
- hidrokinon
- metil-etil-ketoxim (Meko)
- csersavak

A kazánüzemelés feltételei mellett azonban olyan oxidációs, bomlás- és reakciótermékek keletkezhetnek, amelyek miatt ajánlatos ezeket óvatosan alkalmazni. Bővebb információkat az említett irányelv tartalmaz.

Gőzfejlesztő (VdTÜV MB 1453. sz. jegyzet)

Gőzfejlesztő berendezések fontos részeként zavarmentes és gazdaságos gőzfejlesztést biztosít a precízen megtervezett, kivitelezett és ellenőrzött kazántápvíz-lágyító. Ez növeli a gőzfejlesztő, a gőz- és kondenzátum-vezetékek élettartamát azáltal, hogy csökkenti az iszapvesztést, meggátolja a gőz- és kondenzátum-vezetékekben a korrózióképződést és a gőzfejlesztőben a vízkőképződést.

A kazántápvízzel és a kazánvízzel szemben támasztott követelményeket a VdTÜV 1453. sz. jegyzete tartalmazza.

A legtöbb nyersvíz szállítási állapotban nem alkalmas kazántápvízként történő alkalmazásra. A kazántápvíz lágyításának módját a nyersvíz minősége határozza meg. A nyersvíz minősége változhat, ezért szükség van esetenként ellenőrzésekre, legalább a teljes keménység mérésére.

A kazántápvíz-lágyítás után a tápvízvezeték el kell látni egy alkalmas vízfogyasztásmérővel, ami a visszavezetett kondenzátumhoz adagolt pótvíz mennyiségét méri, és ez egyben az elvett gőz mennyiségét is ellenőrzi.

Célszerű lehetőleg sok kondenzátumot a tápvíz tárolóhoz visszavezetni. A kondenzátumot adott esetben úgy kell előkészíteni, hogy megfeleljen a kazántápvízzel szemben támasztott (alábbi táblázat szerinti) követelményeknek.

Ezek a követelmények és a kazánvízzel szemben támasztott követelmények elengedhetetlenül teszik, a nyersvíz minőségétől és a pótvíz mennyiségétől függően, egy megfelelő vízlágyító berendezés beszerelését, és gondoskodni kell arról, hogy a tápvíz tárolóba vagy annak tápvezetékébe oxigénlekötő anyagokat (esetleg lúgosítószert és foszfátokat) lehessen beadni.

A követelmények ellenőrzése erre alkalmas, lehetőleg egyszerű készülékekkel való mérésekkel történik (az üzemmódtól függően naponta vagy hetente). Ezeket a mért értékeket, mint pl. a keletkező pótvíz mennyiséget, a vegyi anyagok fogyasztását és az esetleges karbantartási munkákat egy üzemkönyvbe kell bejegyezni, hogy ezáltal mindig biztosíthatóak legyenek az optimális üzemelési viszonyok.

A sótartalmú kazántápvízzel szemben támasztott követelmények

Megeng. üzemi nyomás	bar	≤ 1	> 1 - ≤ 22
Ált. követelmények		színtelen, átlátszó és oldatlan anyagoktól mentes	
ph-érték 25 °C-on		> 9	> 9
Vezetőképesség 25 °C-on	μS/cm	csak a kazánvízre vonatkozó irányértékek mérhetőek	
Alkáli földfémek összessége (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	mmol/liter	< 0,015	< 0,010
Oxigén (O ₂)	mg/liter	< 0,1	< 0,02
Kötött szén-sav (CO ₂)	mg/liter	< 25	< 25
Vas, összes (Fe)	mg/liter	–	< 0,05
Réz, összes (Cu)	mg/liter	–	< 0,01
Oxidálhatóság (Mn VII → Mn II) KMnO ₄ -ként	mg/liter	< 10	< 10
Olaj, zsír	mg/liter	< 3	< 1

A sótartalmú kazántápvízből készült kazánvízzel szemben támasztott követelmények

Megeng. üzemi nyomás	bar	≤ 1	> 1 - ≤ 20	> 20 - ≤ 30 között
Ált. követelmények		színtelen, átlátszó és oldatlan anyagoktól mentes		
ph-érték 25 °C-on		8,5 - 11	10,5 - 12	10,5 - 12
Lúgosság (K _{S,8,2})	mmol/liter	1 - 12	1 - 12	1 - 12
Vezetőképesség 25 °C-on	μS/cm	< 5000	< 6000	< 4200
Foszfát (PO ₄)	mg/liter	10 - 20	10 - 20	10 - 20

Fontos tudnivaló!

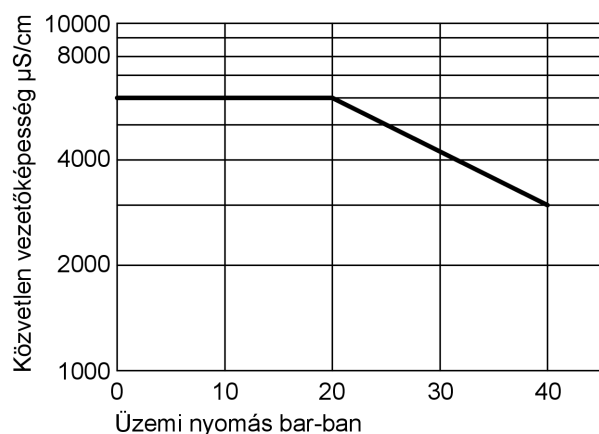
A foszfátadagolás javasolt, de nem mindig szükséges.

Átszámítás: 1 mol/m³ = 5,6 °dH; 1 °dH = 0,179 mol/m³; 1 mval/kg = 2,8 °dH

Sótartalmú kazántápvíz helyett fennáll a lehetséges sómentes kazántápvízzel történő üzemnek is.

A további utasításokat lásd a VdTÜV 1453. sz. jegyzetben.

Vízminőségre vonatkozó irányértékek (folytatás)



A kazánvíz megengedett max. vezetőképessége a nyomás függvényében (tápvíz-vezetőképesség $>30 \mu\text{S/cm}$)

Nyugalmi idő/fagyvédelem

Hosszabb időre tervezett üzemén kívül helyezés esetén javasoljuk, hogy teljesen töltsse fel a berendezést vízzel és adagoljon a vízhez oxigénlekötő anyagot. A fűtőkazánt ezalatt az idő alatt nyomasztani kell tartani.

További lehetőség a szárazkonzerválás, amelynek alkalmazását 4 hetet meghaladó nyugalmi idő esetén javasoljuk.

Nem tartósan fűtött fűtési rendszerek esetén, amelyeknél fennáll a befagyás veszélye, javasolt fagyásgátló szert adagolni a fűtővízhez. A fagyásgátló szer gyártójának garantálnia kell, hogy az általa előállított szer nem okoz korróziót a fűtési rendszerben, és a szokásos tömítő anyagokat (pl. elasztomer) sem befolyásolja. Javasoljuk, hogy a fagyásgátló szeren kívül adagoljon a fűtővízhez oxigénlekötő anyagot is.

Fagyásgátló szerek alkalmazása nyitott és zárt fűtési rendszerek esetén is max. 120°C -ig megengedett.

A további adatokat lásd a VdTÜV 1453., 1465. és 1466. sz. jegyzetekben.

További tudnivalókat a „Víz- és fűtőgáz oldali konzerválás” c. Viessmann üzemi előírás tartalmaz (külön kérésre kapható).



Műszaki változtatások jogát fenntartjuk!

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

5826 048-6 HU



Környezetbarát,
klórintenseen fehérített papírra nyomtatva