

Bodó Mészézet

Kazánvíz Ellenőrző Csomag

pH - vezetőképesség / TDS - vízkeménység

Gyakorlati, kezdőbarát, mégis szakmai mélységű használati útmutató

AD12 pH mérő | AD31 EC/TDS mérő | MN AQUADUR 91201 összkeménység teszt

Cél: a laikus vásárló is követhető, dokumentálható, ismételhető mérési rutint kapjon, amellyel magabiztosan tudja ellenőrizni a fűtési rendszer vizének alapvető állapotát.

Verzió: 1.0 | Készült: 2026.05.22

Termékkoldal: <https://bodomeheszet.hu/kazanviz-ellenorzo-csomag>

Fontos jogi és szakmai megjegyzés

Ez az útmutató mérési és dokumentációs segédlet. Nem helyettesíti a kazángyártó, inhibitor gyártó, vízkezelő vegyszer gyártó, illetve a vonatkozó helyi előírások utasításait. Gázkészülék bontását, javítását, üzembe helyezését csak arra jogosult szakember végezheti.

Tartalomjegyzék

1. Mire való ez a csomag?	6
1.1. Kiknek készült ez az útmutató?	6
1.2. Mire nem való?	6
2. A készlet tartalma és a három mérési irány	6
2.1. Termékoldalon szereplő műszaki adatok	7
3. Kazánvíz alapok közérthetően	7
3.1. Miért baj a rossz víz?	7
3.2. pH - savas, semleges, lúgos	7
3.3. Vezetőképesség és TDS	7
3.4. Vízkeménység	8
4. Biztonság: mielőtt vizet veszel a rendszerből	8
4.1. Kötelező biztonsági alapok	8
4.2. Mintavételi minimumfelszerelés	8
5. Profi mérési filozófia: ugyanaz, ugyanúgy, dokumentálva	8
5.1. Egy mérés akkor ér valamit, ha ismételhető	8
5.2. Mérési sorrend	9
6. Első használat előtti előkészítés	9
6.1. Csomag kibontása után	9
6.2. Ajánlott kiegészítők	9
7. Kalibrálás és ellenőrzés	10
7.1. pH mérő ellenőrzése	10
7.2. EC/TDS mérő ellenőrzése	10
7.3. Mikor kell újrakalibrálni?	10
8. Mintavétel: a mérés leggyakoribb hibaforrása	10
8.1. Mintavételi pontok és jelentésük	11
8.2. Helyes mintavételi lépések	11
9. AD12 pH mérő használata a gyakorlatban	11

9.1. Mit látsz a kijelzőn?	11
9.2. Lépésről lépésre	11
9.3. pH mérési hibák	12
9.4. pH eredmény jegyzőkönyvezése	12
10. AD31 EC/TDS mérő használata	12
10.1. EC és TDS: ne keverd össze	12
10.2. Mérési lépések	12
10.3. Hogyan értelmezd az EC/TDS értéket?	12
11. MN AQUADUR 91201 összkeménység teszt használata	13
11.1. Mit mér a tesztcsík?	13
11.2. Használati lépések	13
11.3. Gyakori hibák tesztcsíknál	13
11.4. Mikor mérj keménységet?	13
12. Eredmények értelmezése felelősen	13
12.1. Gyors értelmezési mátrix	14
12.2. Piros zászlók	14
12.3. Mit írj a jegyzőkönyvbe?	14
13. Munkafolyamatok lépésről lépésre	14
13.1. Új kazán vagy új rendszer beüzemelése előtt	14
13.2. Éves karbantartás	14
13.3. Hibaelhárítás zajos kazánnál vagy hőcserélő gyanúnál	15
13.4. Garanciális vita vagy bizonyítás	15
14. Döntési segédletek	15
14.1. Ha magas a keménység	15
14.2. Ha magas az EC/TDS	15
14.3. Ha rossz a pH	15
15. Jegyzőkönyvezés és ügyfélkommunikáció	15
15.1. Minimum jegyzőkönyv mezők	16
15.2. Mit mondj az ügyfélnek?	16

16. Karbantartás: hogy sokáig pontos legyen	16
16.1. pH mérő gondozása	16
16.2. EC/TDS mérő gondozása	16
16.3. Tesztcsík tárolása	16
16.4. Kalibrációs és karbantartási napló	17
17. Hibaelhárítási táblázatok	17
17.1. pH mérő hibaelhárítás	17
17.2. EC/TDS mérő hibaelhárítás	17
17.3. Tesztcsík hibaelhárítás	17
18. A 25 leggyakoribb kezdő hiba	17
19. Profi rutin: egy munkanap menete	18
19.1. Indulás előtt	18
19.2. Helyszínen	18
19.3. Munka után	19
20. Gyors referencia kártyák	19
20.1. 60 másodperces mérési sorrend	19
20.2. Mit rögzíts minden mérésnél?	19
20.3. Mini szótár	20
21. Nyomtatható mintalapok	20
21.1. Kazánvíz mérési jegyzőkönyv	20
21.2. Kalibrációs napló	21
21.3. Éves trendnapló	21
22. Rövid átadható ügyféltájékoztató	21
23. Rendszertípusok szerinti használat	21
23.1. Kondenzációs gázkazán	21
23.2. Régi radiátoros rendszer új kazánnal	22
23.3. Vegyestüzelésű kazán, puffer, nagy víztér	22
23.4. Padlófűtés és alacsony hőmérsékletű körök	22
23.5. Hőszivattyús fűtési kör	22

24. Vízkezelési megoldások: mit jelent a mérés után?	22
24.1. Lágyítás	22
24.2. Sótalanítás / demineralizálás	22
24.3. Fordított ozmózis	22
24.4. Inhibitor	23
25. Anyagismeret: miért nem mindegy, miből van a rendszer?	23
26. Példák valós helyzetekre	23
26.1. Példamondatok jegyzőkönyvbe	24
27. Haladó mérési gyakorlat: kontrollminták és trendek	24
27.1. Kontrollminta használata	24
27.2. Trendmérés	24
27.3. Mintaazonosítási kódolás	24
28. Digitális dokumentáció és fotózás	24
28.1. Milyen fotókat készíts?	24
28.2. Adatvédelem és rendezettség	25
29. Tudáspróba és betanítási segédlet	25
29.1. Gyakorlati kérdések	25
29.2. Mini vizsga válaszok röviden	25
30. Források és alapadatok	25
30.1. Felelősségi mondat, amelyet a dokumentumhoz is hozzá lehet adni	25

1. Mire való ez a csomag?

A Kazánvíz Ellenőrző Csomag olyan gyakorlati mérőkészlet, amely a zárt fűtési rendszerek, kazán primer körök, pufferek, hőcserélők és feltöltővizek alapvető vízminőségi ellenőrzéséhez ad három gyorsan használható mérési irányt: pH, elektromos vezetőképesség / TDS és összkeménység. Ezek együtt nem laborvizsgálatot helyettesítenek, hanem terepi, szervizes, beüzemelési és állapotfelmérési döntéstámogatást adnak.

A készlet akkor ér sokat, ha nem csak egyszeri számokat mérünk vele, hanem rendszeresen ugyanúgy, ugyanott, dokumentálva dolgozunk. A profi használat kulcsa: kalibrált műszer, tiszta mintavétel, azonos mérési módszer, jegyzőkönyv, és az eredmény értelmezése a kazán, rendszer és vízkezelő anyag előírásai szerint.

Egyszerűen fogalmazva

A pH megmutatja, hogy a víz savas, semleges vagy lúgos irányba tolódott-e. A vezetőképesség / TDS megmutatja, mennyi oldott ion van a vízben. A vízkeménység teszt azt jelzi, mennyi kalcium- és magnézium jellegű keménységképző van jelen. A három együtt sokat elárul a vízkőképződési és korróziós kockázatról.

1.1. Kiknek készült ez az útmutató?

Kazán- és fűtésszerelőknek, akik szeretnék mérés alapján dönteni, nem csak ránézésre.

Szervizeseknek, akik garanciális vagy hibakeresési ügyben bizonyítékot szeretnék rögzíteni.

Olyan laikus vásárlóknak, akik a készletet megvették, és szeretnék érteni, mit csinálnak.

Olyan cégeknek, akik belső ellenőrzési lapot, átadás-átvételi dokumentációt vagy éves karbantartási rutint szeretnék kialakítani.

1.2. Mire nem való?

Nem helyettesít laboratóriumi vízanalízist, ha pontos ionösszetétel, klorid, szulfát, vas, réz, oxigén, inhibitor koncentráció vagy mikrobiológiai vizsgálat kell.

Nem ad automatikusan garanciális minősítést. A garanciális megfelelőséget mindig az adott kazán és rendszer dokumentációja alapján kell kimondani.

Nem való forró, nyomás alatt álló víz közvetlen mérésére. A mintát biztonságosan, hűtve és tiszta edényben kell mérni.

Nem gyógyszer, nem élelmiszeripari labor, nem ivóvíz-minősítő készlet. Ez fűtési rendszerek terepi ellenőrzéséhez készült segédeszköz.

2. A készlet tartalma és a három mérési irány

A termékoldal alapján a csomag lényege három mérési eszköz együttese: AD12 pH mérő, AD31 EC/TDS mérő, valamint MN AQUADUR 91201 összkeménység tesztcsík. A termékoldal a kazánvizek minőségét közvetlenül összekapcsolja a kazánok élettartamával, a korrózióval és a vezetőképességgel.

Eszköz	Mit mér?	Miért fontos kazánvíznél?
AD12 pH mérő	pH és hőmérséklet	A túl savas vagy nem megfelelően lúgos közeg gyorsíthatja a korróziót, károsíthat anyagokat, és jelezheti, hogy a vízkezelés nem megfelelő.
AD31 EC/TDS mérő	Elektromos vezetőképesség, TDS és hőmérséklet	Minél több oldott ion van a vízben, annál nagyobb lehet az elektrokémiai korróziós hajlam és a vízkezelési eltérés kockázata.
MN AQUADUR 91201	Összkeménység, dH skálán	A kemény víz vízkőlerakódást okozhat hőcserélőkben, kazántestben, szűk keresztmetszetekben. A lerakódás rontja a hőátadást és hibákat okozhat.

2.1. Termékoldalon szereplő műszaki adatok

Tétel	A termékoldalon szereplő fő adatok
AD12 pH mérő	pH tartomány: -2,0 - 16,0. Pontosság: +/- 0,01 pH. Kijelzés: 0,01 pH. Hőmérsékletmérés és automata hőkompenzáció: 0-60 °C. 2 pontos digitális kalibrálás.
AD31 EC/TDS mérő	EC: 0-3999 uS/cm, felbontás 1 uS/cm. TDS: 0-2000 ppm, felbontás 1 ppm. Hőmérséklet: 0,0-60 °C, felbontás 0,1 °C. Pontosság: +/- 2% teljes skálára. Állítható TDS szorzó és hőmérséklet-változó.
MN AQUADUR 91201	Kolorimetriás összkeménység tesztcsik, 5 reakciónával. Skála: 5, >10, >15, >20, >25 dH. 100 db tesztcsik/doboz.

Profi alapelv

A műszerek számot adnak. A szakember értelmezést ad. A szám önmagában kevés: mindig kell hozzá mintavételi pont, dátum, rendszer típusa, víz hőmérséklete, előzmény, vegyszeres kezelés, feltöltővíz adata és gyártói határérték.

3. Kazánvíz alapok közérthetően

3.1. Miért baj a rossz víz?

A modern kazánok és hőcserélők belső keresztmetszete gyakran kicsi, a hőterhelés nagy, az anyagok pedig érzékenyebbek lehetnek, mint egy régi, túlméretezett, nehéz öntöttvas rendszerben. A vízben lévő oldott sók, keménységképzők, oxigén, korróziós termékek és szennyeződések együtt vízkövet, iszapot, magnetitet, zajt, rossz hőátadást, szivattyúhibát, szelepdugulást és hőcserélő károsodást okozhatnak.

A kazánvíz mérésének célja nem az, hogy minden rendszer laboratóriumi tisztaságú legyen, hanem az, hogy a szakember és a tulajdonos időben észrevegye a kockázatot. Ha a pH elcsúszik, a vezetőképesség magas, a keménység jelentős, vagy az értékek hirtelen változnak, az beavatkozást indokolhat: átmosás, szűrőtisztítás, vízkezelés, inhibitor ellenőrzés, részleges vagy teljes vízcsere, illetve további laborvizsgálat.

3.2. pH - savas, semleges, lúgos

A pH 7 körül semleges. 7 alatt savas irány, 7 felett lúgos irány. Fűtési rendszereknél általában nem az a cél, hogy ivóvíz jellegű semleges víz legyen a rendszerben, hanem az, hogy az adott kazán, fémanyagok és vízkezelő anyagok számára megengedett tartományban maradjon. Acél, réz, sárgaréz, alumínium, rozsdamentes acél és vegyes rendszerek különböző határértékeket kérhetnek.

pH jelenség	Mit jelenthet?	Mit tegyél?
Alacsony pH	Savas irány, fokozott korróziós kockázat, hibás vegyszeradagolás vagy szennyezett víz lehetősége.	Mérj újra friss mintából. Ellenőrizd a kalibrációt. Nézd meg a kazán és inhibitor előírását. Indokolt lehet vegyszeres korrekció vagy vízcsere.
Magas pH	Erősen lúgos közeg. Egyes anyagoknál, különösen bizonyos alumínium elemeknél kockázatos lehet.	Ne minősíts gyártói dokumentáció nélkül. Ellenőrizd a rendszer anyagait és a vegyszer adatlapját.
Gyors pH változás	Friss vízpótlás, vegyszerkeveredés, korróziós folyamat vagy mintavételi hiba.	Azonos mintavételi pontról ismételj. Dokumentáld. Ha trendben romlik, lépj tovább hibakeresésre.

3.3. Vezetőképesség és TDS

Az elektromos vezetőképesség azt mutatja, mennyire vezeti az áramot a víz. Minél több oldott ion van benne, annál magasabb az érték. A TDS egy becsült oldottanyag-tartalom, amelyet a műszer a vezetőképességből számol. A TDS nem laboratóriumi tömegmérés, hanem hasznos terepi becslés.

Kazánvíznél a vezetőképesség azért fontos, mert az oldott ionok jelenléte összefügghet a korróziós és lerakódási kockázattal. A termékoldal is kiemeli, hogy a vezetőképesség nagy hatással van a korrózió sebességére, és egy átlagos csapvíz vezetőképessége gyakran 500-600 uS/cm nagyságrendű.

3.4. Vízkeménység

A vízkeménységet főleg kalcium- és magnéziumionok okozzák. Fűtési rendszerénél a kemény víz fő veszélye a vízkőképződés. A vízkő hőszigetelő réteggé viselkedik, rontja a hőátadást, helyi túlmelegedést okozhat, és szűk hőcserélőkben komoly gondot jelenthet.

Átváltás	Érték
1 dH	kb. 17,8 mg/l CaCO ₃ egyenérték
5 dH	kb. 89 mg/l CaCO ₃ egyenérték
10 dH	kb. 178 mg/l CaCO ₃ egyenérték
20 dH	kb. 357 mg/l CaCO ₃ egyenérték

A keménységteszt jelentése

A tesztcsík gyors kategóriát ad, nem laborpontosságot. Döntéshez jó, de vitás vagy garanciális ügyben érdemes laborral vagy gyártói előírás szerinti pontosabb módszerrel megerősíteni.

4. Biztonság: mielőtt vizet veszel a rendszerből

A mérőműszerek biztonságosak, a veszélyt jellemzően nem a mérés, hanem a rendszerből vett forró, nyomás alatti, esetleg vegyszeres víz jelenti. Profi munkánál a mintavétel ugyanolyan fegyelmet igényel, mint maga a szerelés.

4.1. Kötelező biztonsági alapok

Soha ne nyiss meg ismeretlen csapot vagy ürítőt úgy, hogy nem tudod, milyen hőmérsékletű és nyomású víz jön belőle.

Forró mintát ne mérj közvetlenül. Hagyd biztonságosan lehűlni mérési hőmérsékletre.

Viselj kesztyűt és szemvédőt, főleg inhibitoros, tisztítószerves, iszapos vagy ismeretlen víznél.

A mintát ne hagyd olyan helyen, ahol gyerek, állat vagy élelmiszer közelébe kerülhet.

Mérőpoharat ne használj utána ivásra, élelmiszerhez vagy méhészeti termékhez.

Ha vegyszeres átlósítás zajlik, a vegyszer adatlapja és a rendszer kezelési utasítása az elsődleges.

4.2. Mintavételi minimumfelszerelés

Eszköz	Miért kell?
Tiszta műanyag vagy üveg mérőpohár	A szennyezett pohár meghamisíthatja a pH-t és vezetőképességet.
Öblítővíz / desztillált vagy ioncserélt víz	Mérőelektródák és mérőpoharak öblítésére.
Papírtörő	A műszer külső törlésére. Az elektródát ne dörzsöld szárazra.
Mintacímke vagy filc	Hogy ne keveredjen össze a feltöltővíz, rendszer vizét, visszatérőt, előremenőt.
Jegyzőkönyv	Mérés dátuma, pontja, eredmény, beavatkozás, megjegyzés rögzítésére.

5. Profi mérési filozófia: ugyanaz, ugyanúgy, dokumentálva

A kezdő azt kérdezi: mennyi lett a szám? A profi azt kérdezi: honnan jött a minta, mikor, milyen hőmérsékleten, milyen műszerrel, mikor volt kalibrálva, és mihez hasonlítjuk? Ez a különbség a használat és a szakmai mérés között.

5.1. Egy mérés akkor ér valamit, ha ismételhető

Mindig írd fel a mintavételi pontot: feltöltővíz, kazán ürítő, radiátor, osztó-gyűjtő, puffer, visszatérő, szűrő előtti vagy utáni pont.

Mindig várd meg, amíg az érték stabilizálódik. A pH és EC is változhat pár másodpercig vagy percig.

Mindig öblíts a következő minta előtt. A pH puffer, inhibitoros víz és kemény víz könnyen átszennyezi a következő mintát.

Ne keverd a pH, EC és keménység mérőedényeket, ha precíz akarsz lenni. Legyen külön pohár vagy alapos öblítés.

Mindig írd fel, hogy a rendszer hideg, langyos vagy üzemi állapotból vett minta-e.

5.2. Mérési sorrend

Ha egy mintából mindhárom mérést elvégzed, a javasolt sorrend: először vezetőképesség / TDS, utána pH, végül vízkeménység tesztcsik külön részletből. A tesztcsik ne szennyezze vissza a mintát. A pH elektródát ne tedd olyan mintába, amelybe már reagens vagy tesztcsik került.

Lépés	Mérés	Miért így?
1.	EC/TDS	Gyors, kevésbé érzékeny a kis szennyeződésekre, jó első általános állapotjelző.
2.	pH	Érzékenyebb mérés, tiszta elektródát és stabil mintát igényel.
3.	Összkeménység tesztcsik	A tesztcsik egyszer használatos és reagenssel dolgozik, ezért a végén legyen.

6. Első használat előtti előkészítés

6.1. Csomag kibontása után

- 1 Ellenőrizd, hogy a pH mérő elektródája sértetlen-e, a kupak rajta van-e, nincs-e repedés, törés, kiszáradt lerakódás.
- 2 Ellenőrizd az EC/TDS mérő érzékelő részét: legyen tiszta, ne legyen rajta szennyeződés, olaj, rozsda, sár.
- 3 Nézd meg a vízkeménység tesztcsik dobozát: le van-e zárva, nem járt-e le, szárazon volt-e tárolva.
- 4 Tegyéél külön jelölést a mérőpoharakra: pH/EC minta, öblítővíz, eldobandó minta.
- 5 Készíts kalibrációs naplót: dátum, műszer, puffer/kalibráló oldat neve, eredmény, aláírás.

6.2. Ajánlott kiegészítők

Kiegészítő	Miért hasznos?
pH 7,00 kalibráló puffer	Alap kalibrációs pont pH méréshez.
pH 4,01 vagy pH 10,01 puffer	Második kalibrációs pont. Fűtési vizeknél gyakran a lúgosabb irány miatt pH 10 is hasznos lehet, de a gyártói kézikönyv szerint válassz.
pH elektróda tároló oldat	A pH elektróda nem szereti a kiszáradást. Tároló oldat meghosszabbíthatja az élettartamot.
EC kalibráló oldat, például 1413 uS/cm	Az EC/TDS mérő pontosságának ellenőrzésére. A pontos oldatot a gyári útmutató szerint válaszd.
Ioncserélt/desztillált víz	Öblítéshez és tiszta munkához. Nem pH elektróda tárolására való.
Kis zárható mintapalackok	Ha azonnal nem mérsz, vagy dokumentációhoz mintát szeretnél tartani rövid ideig.
Jegyzőkönyv sablon	A profi munka bizonyítéka. A PDF végén találsz nyomtatható mintát.

Nagyon fontos

A pH elektródát általában nem szabad szárazon tárolni hosszú távon. Az ioncserélt víz öblítésre jó, de tartós tárolásra nem ideális. Ha a gyári kézikönyv mást ír, mindig az a mérvadó.

7. Kalibrálás és ellenőrzés

A kalibrálás nem luxus, hanem a mérés része. Egy nem kalibrált műszerrel mért szép szám csak hamis biztonságérzetet adhat. A profi rutin az, hogy fontos munkanap előtt, garanciális ügy előtt, vagy gyanús eredménynél a műszert ellenőrizd.

7.1. pH mérő ellenőrzése

- 1 Készíts elő friss pH puffer oldatot kis tiszta pohárban. Ne a teljes flakonba dugd a mérőt, mert elszennyezed.
- 2 Öblítsd le az elektródát ioncserélt vízzel, majd óvatosan itasd le a külső cseppeket. Ne dörzsöld a mérőüveget.
- 3 Tedd a pH 7,00 pufferbe, finoman mozgasd meg, majd várd meg a stabil értéket.
- 4 Indítsd a gyári kézikönyv szerinti kalibrációt. Ha kétpontos kalibrációt végzel, pH 4,01 vagy pH 10,01 pufferrel folytasd.
- 5 A kalibráció végén öblíts, zárd vissza a puffereket, írd fel a naplóba.

7.2. EC/TDS mérő ellenőrzése

- 1 Készíts elő EC kalibráló oldatot tiszta pohárban. A leggyakoribb terepi ellenőrzéshez 1413 uS/cm oldat gyakori, de mindig a készülék saját ajánlását kövesd.
- 2 Öblítsd le az érzékelőt, majd rázd le a felesleget. Ne töröld durván az érzékelőt.
- 3 Merítsd a mérési szintig az oldatba, buborékmentesen. Várd meg a stabil értéket.
- 4 Ha a készülék kalibrálható, a gyári kézikönyv szerint állítsd. Ha csak ellenőrzöd, írd fel az eltérést.
- 5 TDS mérésnél rögzítsd a választott TDS szorzót is, mert más szorzó más ppm eredményt adhat ugyanarra az EC értékre.

7.3. Mikor kell újrakalibrálni?

Helyzet	pH mérő	EC/TDS mérő
Új munkanap fontos méréssel	Ellenőrzés ajánlott, szükség esetén kalibrálás	Ellenőrzés ajánlott
Garanciális vita vagy jegyzőkönyv	Kalibrálás vagy puffer-ellenőrzés kötelezően ajánlott	Kalibráló oldatos ellenőrzés kötelezően ajánlott
Leesett, kiszáradt, koszos lett	Tisztítás, hidratálás, kalibrálás	Tisztítás, ellenőrzés
Gyanús, ugráló eredmény	Kalibrálás és új minta	Ellenőrzés és új minta

8. Mintavétel: a mérés leggyakoribb hibaforrása

A műszer lehet jó, de a rossz minta mindent elront. A kazánvíz nem mindig homogén: más lehet az érték a feltöltővíznél, kazánál, visszatérőnél, puffer alján, iszapleválasztó előtt vagy után. Ezért mindig rögzíteni kell, honnan vettél mintát.

8.1. Mintavételi pontok és jelentésük

Mintapont	Mire jó?	Mire figyelj?
Feltöltővíz / hálózati víz	Kiindulási keménység, EC/TDS, pH megismerése.	Ez még nem rendszer víz. Ne keverd össze a kezelt fűtési vízzel.
Kazán ürítő / primer kör	A kazán közeli víz állapotát mutatja.	Lehet meleg, nyomás alatt, iszapos. Biztonságosan hűtsd.
Visszatérő ág	A rendszerből visszaérkező víz jellemző állapotát mutathatja.	Jó éves összehasonlítási pont lehet.
Iszapleválasztó előtti / utáni pont	Megmutathatja, mennyire dolgozik a leválasztó.	Az összehasonlításhoz azonos üzemi állapot kell.
Puffer alja	Lerakódás, rétegződés, pangás jelzésére hasznos.	Iszapos lehet, nem biztos, hogy a teljes rendszer átlagát mutatja.

8.2. Helyes mintavételi lépések

- 1 Készíts elő tiszta poharat vagy mintapalackot, címkével.
- 2 Az első kevés vizet engedd ki külön edénybe, hogy a csapban, csonkban álló víz ne torzítson.
- 3 Vegyél elegendő mintát. Ha forró, hagyd zárt, biztonságos helyen hűlni.
- 4 Mérés előtt óvatosan keverd át a mintát, de ne habosítsd.
- 5 MÉRJ EC/TDS-t, majd pH-t, végül a keménységtesztet.
- 6 Írd fel az időt, pontot, hőmérsékletet, eredményt, és ha volt beavatkozás, azt is.

Profi tipp

Ha hibakeresést végzel, ne csak egy pontból mérj. MÉRJ feltöltővizet, kazánközeli vizet és távoli radiátor/puffer mintát is. A különbség sokszor többet mond, mint egyetlen szám.

9. AD12 pH mérő használata a gyakorlatban

9.1. Mit láatsz a kijelzőn?

A pH mérő általában pH értéket és hőmérsékletet mutat. Az automata hőkompenzáció segíti, hogy a mért pH érték következetesebb legyen, de ez nem jelenti azt, hogy forró mintákat érdemes mérni. A forró víz károsíthatja az elektródát, gőzölhet, és veszélyes. Terepen a legjobb a biztonságosan lehűtött minta.

9.2. Lépésről lépésre

- 1 Ellenőrizd, hogy a pH elektróda nedves, tiszta és ép.
- 2 Kapcsold be a műszert, és ha fontos munkáról van szó, ellenőrizd pH pufferrel.
- 3 Öblítsd le az elektródát ioncserélt vízzel.
- 4 Merítsd az elektródát a mintába a jelölt szintig. Ügyelj, hogy a mérő rész teljesen a mintában legyen.
- 5 Finoman mozgasd meg a mintában, hogy ne maradjon buborék az érzékelőn.
- 6 Várd meg, amíg az érték stabil. Ne az első felvillanó számot írd fel.
- 7 Jegyezd fel a pH-t, a minta hőmérsékletét, a mintavételi pontot és a műszer kalibrálási állapotát.
- 8 Mérés után öblítsd le az elektródát, és tedd vissza megfelelő tárolásba.

9.3. pH mérési hibák

Hiba	Tünet	Megoldás
Kiszáradt elektróda	Lassú, ugráló, irreális érték.	Hidratáld tároló oldatban a gyári útmutató szerint, majd kalibrálj.
Szennyezett elektróda	Az érték lassan mászik, nem tér vissza pufferben.	Óvatos tisztítás, öblítés, pufferes ellenőrzés.
Rossz puffer	Kalibrálás után is pontatlan.	Használj friss, nem szennyezett kalibráló oldatot.
Túl forró minta	Instabil mérés, elektróda terhelése.	Hűtsd le a mintát, mérj biztonságos hőmérsékleten.
Átmosatlan mérő	Előző minta befolyásolja a következőt.	Minden minta között öblíts.

9.4. pH eredmény jegyzőkönyvezése

Ne csak annyit írd: pH 8,6. A profi bejegyzés így néz ki: "2026.05.22. 10:30, mintapont: kazán visszatérő ürítő, minta lehűtve kb. 24 °C-ra, AD12 pH mérő, pH 8,62, utolsó pH 7/10 kalibráció: 2026.05.22., víz színe: enyhén sárgás, szag nincs, megjegyzés: inhibitor 2 éve betöltve".

10. AD31 EC/TDS mérő használata

10.1. EC és TDS: ne keverd össze

Az EC a vezetőképesség, jellemzően uS/cm egységben. Ez közvetlenebb mérés. A TDS ppm érték a vezetőképességből számolt becslés, amely a választott TDS szorzótól függ. Ugyanarra a vízre két különböző TDS szorzó eltérő ppm értéket adhat. Ezért szakmai dokumentációhoz az EC értéket mindig írd fel, a TDS-t pedig kiegészítőként kezelj.

10.2. Mérési lépések

- 1 Kapcsold be az AD31 műszert, válaszd ki az EC vagy TDS módot.
- 2 Fontos mérés előtt ellenőrizd kalibráló oldattal.
- 3 Öblítsd le a mérő részt ioncserélt vízzel, majd rázd le a felesleget.
- 4 Merítsd a mintába úgy, hogy az érzékelő részt teljesen ellepje a víz.
- 5 Finoman mozgasd, hogy ne maradjon buborék.
- 6 Várd meg a stabil értéket. Írd fel az EC-t uS/cm-ben, a hőmérsékletet, és ha TDS-t is írsz, a TDS szorzót.
- 7 Mérés után öblítsd le, szárítsd meg kívülről, és tedd el tisztán.

10.3. Hogyan értelmezd az EC/TDS értéket?

Nincs egyetlen univerzális EC határérték, amely minden kazánra, minden rendszerre és minden vízkezelési technológiára igaz. A helyes értelmezés attól függ, hogy a rendszer gyártója hagyományos lágyított vizet, teljes sóalanított vizet, inhibitoros kezelést vagy más megoldást ír elő.

Jelenség	Lehetséges jelentés	Teendő
Nagyon alacsony EC	Sóalanított vagy nagyon kevés oldott iont tartalmazó víz. Ez bizonyos vízkezelési stratégiákban kívánatos lehet.	Ellenőrizd, hogy a rendszerhez ez-e az előírás. pH és inhibitor érték ettől még fontos.
Csapvízhez hasonló EC	Lehet kezeletlen vagy részben kezelt víz. Nem feltétlen baj, de keménységet és pH-t is nézni kell.	Vesd össze a feltöltővíz értékével és gyártói előírással.
Magas EC vagy növekvő trend	Több oldott ion, szennyeződés, vegyszer, korróziós termék vagy vízpótlás jele lehet.	Mérj újra, nézd meg a pH-t, keménységet, előzményeket. Indokolt lehet átmosás/labor.

Jelenség	Lehetséges jelentés	Teendő
Hirtelen változás éves méréshez képest	Vízpótlás, szivárgás, vegyszerhiba vagy mérési hiba.	Ellenőrizd ugyanabból a pontból, majd dokumentáld és keress okot.

Profi tipp

Garanciális vagy vitás ügyben EC-t mindig uS/cm-ben adj meg. A TDS ppm csak akkor legyen fő adat, ha a dokumentáció is azt kéri, és rögzíted a szorzót.

11. MN AQUADUR 91201 összkeménység teszt használata

11.1. Mit mér a tesztcsik?

Az összkeménység teszt a víz kalcium- és magnézium tartalmából eredő keménységet jelzi. Ez különösen a feltöltővíz ellenőrzésénél fontos. Ha kemény vízzel töltenek fel egy modern hőcserélős rendszert, a vízköképződés kockázata nőhet.

11.2. Használati lépések

- 1 Vegyél ki egy tesztcsikot száraz kézzel, majd azonnal zárd vissza a dobozt.
- 2 A tesztcsik reakciózónáit mártsd a mintába a gyártói utasítás szerinti ideig. Ha a dobozon eltérő idő van, azt kövesd.
- 3 Rázd le a felesleges vizet, de ne töröld le a reakciózónákat.
- 4 Várd meg a gyártó által előírt színkialakulási időt.
- 5 Hasonlítsd a színt a skálához jó fényben, lehetőleg nappali fényhez közeli megvilágításban.
- 6 Az eredményt kategóriaként írd fel: pl. 5 dH, >10 dH, >15 dH.

11.3. Gyakori hibák tesztcsíknál

Hiba	Miért baj?	Megoldás
Nedves kézzel belenyúlás	A doboz többi csíkja tönkremehet.	Mindig száraz kézzel, gyorsan dolgozz.
Lejárt vagy párasodott teszt	Hamis színt adhat.	Ellenőrizd a lejáratot és tárolást.
Rossz leolvasási idő	A szín tovább változhat.	Stopper vagy telefon időzítő használata.
Rosszul megvilágított hely	Téves kategória.	Fehér háttér és jó fény.
Szennyezett pohár	Más minta vagy vegyszer befolyásolhat.	Tiszta külön pohár.

11.4. Mikor mérj keménységet?

Minden új feltöltés előtt a hálózati vízből.

Vízpótlás után, ha gyanús, hogy sok friss víz került a rendszerbe.

Ha vízköves hőcserélőre, zajra, romló hőátadásra gyanakszol.

Ha a kazángyártó keménységi határértéket ír elő az üzembe helyezéshez.

Ha ügyfélnek akarod megmutatni, miért kell vízkezelés vagy sótalánított/lágyított feltöltés.

12. Eredmények értelmezése felelősen

A mérési csomaggal három alapadatot kapsz. Ezekből nem szabad túlzott magabiztossággal, gyártói előírás nélkül kijelenteni, hogy egy rendszer biztosan jó vagy biztosan rossz. A helyes mondat: "A mért értékek alapján a rendszer vízminősége a következő kockázatokat mutatja, és a gyártói előírásokhoz viszonyítva ellenőrizendő."

12.1. Gyors értelmezési mátrix

pH	EC/TDS	Keménység	Lehetséges értelmezés
Gyártói tartományban	Alacsony vagy stabil	Alacsony / elvárt	Jó jel, de az inhibitor koncentráció és szennyeződés külön kérdés. Dokumentáld.
Alacsony	Bármilyen	Bármilyen	Korróziós kockázat. Műszer és minta ellenőrzése után beavatkozás szükséges lehet.
Magas	Magas	Bármilyen	Vegyszeres túladagolás, lúgos kezelés vagy szennyeződés lehet. Anyagkompatibilitást nézni kell.
Rendben	Magas / nő	Magas	Vízpótlás, kemény feltöltővíz vagy lerakódási kockázat.
Rendben	Hirtelen változó	Nem ismert	Trendhiba. Mintavétel ismétlése, majd okkeresés.

12.2. Piros zászlók

Az érték nem egyezik a kazángyártó előírt tartományával.

A pH savas irányba csúszik vagy erősen eltér az előző éves értéktől.

A vezetőképesség sokkal magasabb, mint a feltöltővíz, vagy évről évre növekszik.

A rendszerben gyakori vízpótlás van. A vízpótlás oxigént, keménységet és sókat vihet be.

Fekete iszap, mágneses lerakódás, sárgás/barna víz, gázosodás vagy zaj jelentkezik.

A tesztcsik jelentős keménységet mutat ott, ahol a gyártó lágycitott vagy sótalánított vizet kér.

12.3. Mit írnak a jegyzőkönyvbe?

Kerüld az olyan bejegyzést, hogy "víz jó" vagy "víz rossz" indoklás nélkül. Helyette: "A mért értékek a gyártói előírásokkal összevetendők. A jelen mérés alapján pH: ..., EC: ..., TDS: ..., összkeménység: ..., mintapont: ..., javaslat: ...". Ez szakmailag védhetőbb.

13. Munkafolyamatok lépésről lépésre

13.1. Új kazán vagy új rendszer beüzemelése előtt

- 1 Olvasd el a kazán gyártói vízminőségi előírását: megengedett keménység, pH, vezetőképesség, töltővíz típusa, inhibitor engedélyezése.
- 2 Mérd meg a hálózati feltöltővizet: pH, EC/TDS, összkeménység.
- 3 Döntsd el, szükséges-e lágycitás, sótalánítás, inhibitor vagy más vízkezelés.
- 4 Átmosás után vedd ki a mintát az ürített vízből is, hogy lásd, mennyire szennyezett a rendszer.
- 5 Feltöltés és légtelenítés után keringtesd a rendszert, majd vedd ki a mintát ugyanabból a pontból.
- 6 Mérd pH-t és EC/TDS-t, szükség esetén keménységet is.
- 7 Töltsd ki az átadási jegyzőkönyvet. Fotózd le a műszereket és a mintapontot, ha garanciális dokumentációhoz kell.

13.2. Éves karbantartás

- 1 Kérdezd meg, volt-e vízpótlás, szivárgás, radiátorcserék, szerelés, inhibitor utántöltés.
- 2 Mérd ugyanabból a mintapontból, mint előző évben.
- 3 Hasonlítsd össze a pH és EC/TDS trendet. A trend sokszor fontosabb, mint az egyszeri szám.
- 4 Ellenőrizd az iszapleválasztót, mágneses szűrőt, vízszint és lerakódást.
- 5 Ha romló értékeket látsz, javasolj célzott beavatkozást: átmosás, inhibitor ellenőrzés, vízcsere, labor.
- 6 Adj az ügyfélnek rövid összefoglalót: mi lett mérve, mit jelent, mi a javaslat.

13.3. Hibaelhárítás zajos kazánnál vagy hőcserélő gyanúnál

Lépés	Mit mérj?	Mit keresel?
1.	Feltöltővíz keménység és EC	Alap vízkőképződési kockázat.
2.	Kazánközeli pH és EC	Korrózió/vegyszer/vízpótlás jele.
3.	Távoli pont pH és EC	Rendszeren belüli eltérés, pangás, szennyeződés.
4.	Vízszín, szag, iszap	Lerakódás, magnetit, korróziós termék.
5.	Előzmény	Mikor volt átmosás, inhibitor, vízpótlás?

13.4. Garanciális vita vagy bizonyítás

Kalibrálj vagy ellenőrizd a műszereket a mérés előtt, és fotózd le a puffer/kalibráló oldatos ellenőrzést.

Vegyél több mintát: feltöltővíz, kazánközeli rendszer víz, távoli pont.

Jegyzőkönyvben ne csak számokat, hanem körülményeket is rögzíts.

Ha komoly tételről van szó, küldj laborba is mintát, mert a terepi műszerek nem vizsgálják minden garanciális paramétert.

Ne vállalj olyan állítást, amit a mérésed nem bizonyít. A pH/EC/keménység sokat mond, de nem mindent.

14. Döntési segédletek

14.1. Ha magas a keménység

- 1 Ellenőrizd, hogy feltöltővízből vagy rendszer vízből mérted-e.
- 2 Nézd meg a kazán gyártói előírását. Sok modern kazánnál a feltöltővíz keménysége kritikus adat.
- 3 Ha új feltöltés előtt derül ki, válassz vízkezelést: lágyítás, sótalánítás vagy gyártó által elfogadott megoldás.
- 4 Ha már a rendszerben van kemény víz, ne csak vegyszert önts bele gondolkodás nélkül. Mérlegeld az átmosást, vízcserét, hőcserélő állapotát.
- 5 Dokumentáld az ügyfél felé: "a feltöltővíz keménysége a mért teszt szerint ... dH kategória".

14.2. Ha magas az EC/TDS

- 1 Ismételd meg a mérést tiszta pohárból, öblített műszerrel.
- 2 Mérd meg a feltöltővizet is. Ha a rendszer víz sokkal magasabb, belső folyamat vagy vegyszeres hatás lehet.
- 3 Kérdezd meg, volt-e vízpótlás, inhibitor, tisztítószer, fagyálló, vegyes vízkezelés.
- 4 Nézd meg a pH-t. Magas EC és elcsúszott pH együtt nagyobb figyelmet érdemel.
- 5 Ha trendben emelkedik, javasolj alaposabb vizsgálatot, szűrőellenőrzést, esetleg laborvizsgálatot.

14.3. Ha rossz a pH

- 1 Ellenőrizd a pH mérőt pufferrel. A pH hibánál a műszerhiba gyakori.
- 2 Vegyél új mintát ugyanarról a pontról és egy másik pontról is.
- 3 Nézd meg a rendszer anyagait. Alumínium, acél, réz, vegyes rendszer eltérő túrést kérhet.
- 4 Nézd meg a használt inhibitor/vegyszer adatlapját.
- 5 Csak az előírások ismeretében javasolj korrekciót. A rossz pH-t nem mindig elég "rákezelni".

15. Jegyzőkönyvezés és ügyfélkommunikáció

A műszer a szakember kezében akkor válik pénzzé, ha az eredményt érthetően és bizalmat keltően tudja átadni. A jegyzőkönyv védi a szakembert, segít az ügyfélnek, és később összehasonlítási alapot ad.

15.1. Minimum jegyzőkönyv mezők

Mező	Példa
Ügyfél / helyszín	Név, cím, kazán típusa, rendszer típusa.
Dátum és idő	2026.05.22. 10:30
Mintavételi pont	Kazán visszatérő ürítő, feltöltővíz, puffer alja.
Minta állapota	Hideg/langyos, átlátszó/sárgás/fekete, iszapos, szag.
pH	pH 8,62, AD12, utolsó kalibráció dátuma.
EC/TDS	EC 423 uS/cm, TDS 212 ppm, TDS szorzó 0,50 ha ismert.
Összkeménység	>10 dH AQUADUR teszt szerint.
Értelmezés	Gyártói határértékkel összevetendő; vízpótlás gyanú; javasolt atmoszféra/labor.
Javaslat	Pl. inhibitor ellenőrzés, szűrőtisztítás, kontrollmérés 2 hét múlva.

15.2. Mit mondj az ügyfélnek?

Helyzet	Jó ügyfélmondat
Minden rendben látszik	A három alpmérés alapján most nem látok azonnali vízminőségi piros zászlót. Az értékeket rögzítettem, jövőre ehhez tudunk viszonyítani.
Kemény a feltöltővíz	Ez a víz keménysége miatt vízkőképződési kockázatot hordozhat. A kazán gyártói előírása alapján érdemes vízkezelést választani.
Magas EC	A vezetőképesség magasabb a vártnál, ami sok oldott ionra vagy vegyszeres/szennyeződési hatásra utalhat. Javasolom az ok megkeresését.
Rossz pH	A pH eltér a kívánatos tartománytól. Először megerősítem a mérést, utána gyártói előírás szerint javasolok korrekciót.

Kommunikációs arany szabály

Ne ijesztgess, de ne is bagatelizálj. Mondd el, mit mértél, mit nem mértél, mit jelenthet, és mi a következő felelős lépés.

16. Karbantartás: hogy sokáig pontos legyen

16.1. pH mérő gondozása

Mérés után mindig öblítsd le az elektródát.

Ne dörzsöld a pH üveget és a referencia részt durván.

Ne tárold hosszú ideig szárazon, hacsak a gyári kézikönyv nem engedi.

Ne tedd el koszosan, inhibitoros vagy iszapos vízzel a kupakban.

Ha lassú vagy pontatlan, először tisztítás és kalibráció, csak utána gondoldj cserére.

16.2. EC/TDS mérő gondozása

Minden minta után öblítsd le.

Ne kapargasd az érzékelőt fémes tárggyal.

Olajos, iszapos minták után alapos tisztítás szükséges.

Időnként ellenőrizd kalibráló oldattal.

Elemgyengesegnél a mérés bizonytalan lehet, cserélj elemet időben.

16.3. Tesztcsík tárolása

Mindig zárd vissza azonnal a dobozt.

Száraz, hűvös helyen tárold.

Ne hagyj autóban nyári hőségben vagy párás kazánházban.

Lejárt vagy elszíneződött tesztet ne használj fontos döntéshez.

16.4. Kalibrációs és karbantartási napló

A naplóban minden műszerhez írd fel: dátum, kalibráló oldat tétel/lejárat, mért érték, beállítás történt-e, ki végezte, megjegyzés. Ha ügyfél reklamál, ez lesz az egyik legerősebb bizonyítékok arra, hogy nem csak "ránéztél", hanem rendesen mértél.

17. Hibaelhárítási táblázatok

17.1. pH mérő hibaelhárítás

Tünet	Valószínű ok	Teendő
Nem stabil az érték	Koszmos vagy kiszáradt elektróda, hőmérséklet-változás, buborék.	Öblítés, hidratálás, új minta, stabil hőmérséklet.
Kalibráció nem sikerül	Rossz puffer, előregedett elektróda, szennyeződés.	Friss puffer, tisztítás, elektróda ellenőrzése.
Mindig ugyanazt mutatja	Elektróda hiba vagy elektronika hiba.	Pufferes próba, elemcsere, szerviz/csere.
Lassú reakció	Kiszáradás vagy lerakódás.	Tárolóoldatos regenerálás, tisztítás.

17.2. EC/TDS mérő hibaelhárítás

Tünet	Valószínű ok	Teendő
Nulla vagy irreális érték	Nem ér vízbe az érzékelő, levegőbuborék, elemhiba.	Merítés ellenőrzése, buborék eltávolítása, elemcsere.
Túl magas érték minden mintánál	Szennyezett érzékelő vagy kalibrációs hiba.	Tisztítás, kalibráló oldatos ellenőrzés.
Ugrál az érték	Minta nem homogén, hőmérséklet változik, koszos elektróda.	Minta keverése, várakozás, tisztítás.
TDS nem egyezik más műszerrel	Eltérő TDS szorzó.	EC-t hasonlíts össze, TDS szorzót rögzítsd.

17.3. Tesztcsík hibaelhárítás

Tünet	Valószínű ok	Teendő
Nehéz leolvasni	Rossz fény, köztes szín.	Fehér háttér, jó fény, második csík kontrollként.
Minden csík furcsa	Párásodott vagy lejárt doboz.	Új tesztcsík doboz használata.
Eredmény nem illik EC-hez	Nem minden oldott anyag keménység; EC és dH más paraméter.	Értelmezd külön, szükség esetén labor.

18. A 25 leggyakoribb kezdő hiba

- Mérés kalibrálás nélkül, majd az eredmény túlzott magabiztos értelmezése.
- Forró mintába merített pH elektróda.
- A pH elektróda szárazra törlése vagy durva dörzsölése.
- Kalibráló oldat visszaöntése az eredeti flakonba.
- Minden mintához ugyanaz a koszos pohár.
- A tesztcsík doboz nyitva hagyása párás kazánházban.
- TDS ppm összehasonlítása úgy, hogy a TDS szorzó nem azonos.

- 8 EC helyett csak TDS írása jegyzőkönyvbe.
- 9 Mintavételi pont fel nem jegyzése.
- 10 Első kifolyó víz mérése, amely a csapban állt.
- 11 A rendszer víz és a feltöltővíz összekeverése a jegyzőkönyvben.
- 12 Egyetlen mérés alapján nagy következtetés.
- 13 Gyártói előírás figyelmen kívül hagyása.
- 14 Alumínium hőcserélőnél általános pH ajánlás vakon alkalmazása.
- 15 Vegyszeres kezelés után azonnali mérés, keveredési idő nélkül.
- 16 Szűrőtisztítás előtti és utáni mérések összekeverése.
- 17 Nem dokumentált vízpótlások figyelmen kívül hagyása.
- 18 Színes, iszapos minta mérésének túlértékelése előszűrés vagy kontroll nélkül.
- 19 Lejárt tesztcsíkkal fontos döntés.
- 20 A műszerek autóban hagyása hőségben/fagyban.
- 21 A pH kupakba koszos víz visszazárása.
- 22 Az ügyfél felé ijesztgető, de nem bizonyított állítás.
- 23 A "jó" és "rossz" minősítés gyártói határérték nélkül.
- 24 Mérés után nincs javaslat, nincs következő lépés.
- 25 Nincs összehasonlító trend, mert tavaly nem írták fel az értékeket.

19. Profi rutin: egy munkanap menete

19.1. Indulás előtt

Műszeres induló ellenőrzés

- AD12 pH mérő ép, nedves elektróda, kupak rendben.
- AD31 EC/TDS mérő ép, érzékelő tiszta.
- Tesztcsik doboz zárt, nem lejárt.
- pH puffer és EC kalibráló oldat megvan.
- Ioncserélt/desztillált öblítővíz megvan.
- Tiszta poharak, címkék, kesztyű, papírtörölő megvan.
- Jegyzőkönyv sablon nyomtatva vagy digitálisan előkészítve.

19.2. Helyszínen

Helyszíni mérési rutin

- Kazán és rendszer adatai felírva.
- Gyártói vízminőségi előírás megkérdezve vagy dokumentációban ellenőrizve.
- Feltöltővíz mérve, ha releváns.
- Rendszer víz minta biztonságosan levéve és lehűtve.
- EC/TDS mérve és rögzítve.
- pH mérve és rögzítve.
- Keménységteszt elvégezve, ha releváns.
- Víz színe, szaga, iszaptartalma megfigyelve.
- Eredmény értelmezve, javaslat megfogalmazva.

19.3. Munka után

Lezárás

- Műszerek öblítve és megfelelően eltárolva.
- Tesztcsík doboz visszazárva.
- Jegyzőkönyv ügyfélnek átadva vagy elküldve.
- Saját példány elmentve.
- Ha beavatkozás kell, következő lépés és határidő rögzítve.

20. Gyors referencia kártyák

20.1. 60 másodperces mérési sorrend

1	Minta	Tiszta pohár, címke, biztonságos hűtés.
2	EC/TDS	Öblítés, merítés, stabil érték, EC uS/cm felírás.
3	pH	Öblítés, merítés, stabil érték, pH és hőmérséklet felírás.
4	Keménység	Tesztcsík, időzítés, skála, dH kategória.
5	Értelmezés	Gyártói előírás, trend, mintapont, javaslat.

20.2. Mit rögzíts minden mérésnél?

Dátum, idő, helyszín.

Kazán típusa, rendszer típusa, anyagok, ha ismert.

Mintavételi pont és minta állapota.

pH, EC, TDS, hőmérséklet, keménység.

Műszer kalibráció / ellenőrzés dátuma.

Értelmezés a gyártói előírásokhoz képest.

Javasolt teendő és következő kontroll időpont.

20.3. Mini szótár

Fogalom	Jelentés
pH	Savasság/lúgosság mértéke.
EC	Elektromos vezetőképesség, oldott ionokkal összefüggő érték.
TDS	Becsült összes oldott anyag, EC-ből számított ppm.
dH	Német keménységi fok, vízkeménység egyik elterjedt egysége.
Inhibitor	Korróziót és lerakódást csökkentő vízkezelő adalék.
Magnetit	Fekete vas-oxid jellegű korróziós termék, mágneses szűrőkben gyakori.
Sótalanított víz	Alacsony oldott ion tartalmú kezelt víz.

21. Nyomtatható mintalapok

A következő lapok szándékosan egyszerűek, hogy nyomtatva is használhatók legyenek. Ezeket érdemes lefűzni vagy digitális úrlappá alakítani.

21.1. Kazánvíz mérési jegyzőkönyv

Mező	Adat
Ügyfél neve / címe	
Kazán gyártó/típus	
Rendszer típusa	
Dátum, idő	
Mérést végezte	
Minta 1 pontja	
Minta 1 állapota	
pH	
EC uS/cm	
TDS ppm és szorzó	
Hőmérséklet	
Összkeménység dH	
Értelmezés	
Javaslat	
Következő kontroll	

21.2. Kalibrációs napló

Dátum	Műszer	Oldat	Elvárt érték	Mért érték	Teendő / aláírás

21.3. Éves trendnapló

Dátum	Mintapont	pH	EC uS/cm	TDS	dH	Megjegyzés

22. Rövid átadható ügyféltájékoztató

Ezt a részt akár külön is odaadhatod az ügyfélnek. Közérthetően elmagyarázza, miért mértél, és miért fontos a fűtési víz állapota.

Miért ellenőrizzük a kazánvizet?

A fűtési rendszerben keringő víz állapota hatással lehet a kazán, hőcserélő, szivattyú, szelepek és radiátorok élettartamára. A vízkő rontja a hőátadást, a korrózió iszapot és lerakódást okozhat, a nem megfelelő pH pedig gyorsíthat bizonyos káros folyamatokat. Ezért mérünk pH-t, vezetőképességet és vízkeménységet.

A mérés nem bontja meg feleslegesen a készüléket, csak mintát veszünk a rendszerből.

Az eredmény segít eldönteni, kell-e vízkezelés, átmosás, inhibitor ellenőrzés vagy további vizsgálat.

A rendszeres éves mérés azért hasznos, mert a változás sokszor hamarabb jelez problémát, mint egy meghibásodás.

A mérésről jegyzőkönyvet adunk, így később összehasonlítható lesz a rendszer állapota.

23. Rendszertípusok szerinti használat

Ugyanaz a mérőkészlet más kérdésre ad választ egy új kondenzációs kazánál, egy régi nyitottból átalakított fűtési rendszernél, egy pufferes vegyestüzelésű rendszernél vagy egy hőszivattyús körnél. A mérés elve azonos, de az értelmezésben mindig a rendszer anyagai, térfogata, vízpótlási gyakorisága és a gyártói előírások döntenek.

23.1. Kondenzációs gázkazán

A hőcserélő érzékeny lehet a vízkőre és szennyeződésre, ezért a feltöltővíz keménysége különösen fontos.

A pH értelmezésénél mindig nézd meg, van-e alumínium vagy alumínium-szilícium hőcserélő, mert egyes gyártók szűkebb tartományt írnak elő.

A vezetőképesség és trend segít kiszűrni, ha sok friss víz került a rendszerbe vagy ha szennyezett a kör.

Üzembe helyezéskor legalább feltöltővizet és rendszer vizet is mérj, ne csak egyiket.

23.2. Régi radiátoros rendszer új kazánal

Ez az egyik legkockázatosabb helyzet: a régi rendszerből régi iszap, magnetit, korróziós termék és vízkőmaradvány kerülhet az új kazánba. Ilyenkor a vízmérés csak a kép egyik része. A szűrő, iszapleválasztó, átmosás és inhibitor legalább ilyen fontos.

Mit mérj?	Miért?
Feltöltővíz keménység	Kiderül, hogy eleve vízkőképző vízzel dolgozol-e.
Rendszer pH	Jelzi, hogy a víz kémiai iránya elfogadható-e.
Rendszer EC/TDS	Oldott sók, szennyeződések, vegyszeres maradványok becslése.
Vízszín és iszap	A műszeres adatot kiegészíti a szemrevételezés.

23.3. Vegyestüzelésű kazán, puffer, nagy víztér

Nagy víztérnél a feltöltővíz összes mennyisége miatt ugyanaz a keménység nagyobb teljes vízkőképző terhelést jelenthet. A pufferben rétegződés és pangó zónák lehetnek, ezért érdemes több pontból mintázni.

Mérj feltöltővizet a feltöltés előtt.

Mérj a puffer felső és alsó pontjához közelebb, ha van lehetőség.

Éves ellenőrzésnél figyeld, nő-e az EC/TDS, és változik-e a pH.

Ha gyakori utántöltés van, keresd a szivárgás okát, mert a vízminőség csak tünet lehet.

23.4. Padlófűtés és alacsony hőmérsékletű körök

Padlófűtésnél a hosszú csőhálózat, keverőszelepek és kis átfolyási keresztmetszetek miatt a szennyeződés, iszap és biológiai/vegyszeres folyamatok is problémát okozhatnak. A pH és EC/TDS itt is hasznos trendadat, de önmagában nem mutatja meg a teljes lerakódási képet.

23.5. Hőszivattyús fűtési kör

Hőszivattyús rendszereknél a gyártói vízminőségi előírás különösen fontos, mert a hőcserélők, szivattyúk és térfogatáram érzékeny lehet. Ha fagyálló közeg is van a rendszerben, az EC/TDS és pH értelmezése eltérhet a tiszta víztől. Ilyenkor mindig a fagyálló gyártójának ellenőrzési módszere az elsődleges.

24. Vízkezelési megoldások: mit jelent a mérés után?

A mérés nem önmagáért van. A cél az, hogy a szakember eldöntse: elég dokumentálni, kell-e átmosni, kell-e vízkezelni, kell-e inhibitor pótolni, vagy kell-e laborvizsgálat. Az alábbi összefoglaló nem vegyszeradagolási utasítás, hanem döntési térkép.

24.1. Lágyítás

A lágyítás jellemzően a keménységképző kalcium- és magnéziumionokat csökkenti vagy cseréli más ionokra. A vízkőkockázat csökkenhet, de a vezetőképesség nem feltétlenül lesz alacsony. Ezért a lágyított víz és a sóatlanított víz nem ugyanaz.

24.2. Sótalanítás / demineralizálás

A sóatlanítás célja az oldott ionok jelentős csökkentése, ezért az EC érték alacsony lesz. Sok modern vízkezelési megközelítésben ez fontos eszköz, de a pH, inhibitor és anyagkompatibilitás ettől még ellenőrizendő. Alacsony EC nem automatikus garancia mindenre.

24.3. Fordított ozmózis

A fordított ozmózis szintén alacsony oldottanyag-tartalmú vizet adhat, de a végső vízminőség függ a berendezéstől, előkezeléstől és keveréstől. Terepen az AD31 EC mérése gyorsan visszajelzi, hogy a kezelt víz valóban alacsony vezetőképességű-e.

24.4. Inhibitor

Az inhibitor korrózió és lerakódás elleni adalék, de a pH/EC/keménység mérés nem mindig mondja meg pontosan az inhibitor koncentrációját. Egyes inhibitorok saját tesztkészletet igényelnek. Ezért ha inhibitor megfelelőséget kell bizonyítani, a gyártó saját tesztje vagy laborvizsgálat lehet szükséges.

Megoldás	Mit javíthat?	Mit nem old meg önmagában?
Lágyítás	Vízköképződési hajlam csökkentése.	Nem feltétlenül csökkenti alacsonyra az EC-t.
Sótalanítás	Oldott ionok és vezetőképesség csökkentése.	pH és inhibitor kérdését nem zárja le automatikusan.
Inhibitor	Korrózió és lerakódás elleni védelem.	Koszos, iszapos rendszert nem tesz tisztává önmagában.
Átmosás	Lerakódás, iszap, régi szennyezés csökkentése.	Rossz feltöltővíz vagy hibás pH később újra gondot okozhat.

25. Anyagismeret: miért nem mindegy, miből van a rendszer?

A fűtési rendszerekben többféle fém és műanyag is jelen lehet. A vízminőség hatása nem azonos minden anyagra. Ezért az általános pH vagy EC megjegyzéseket mindig a konkrét rendszer anyagaihoz kell igazítani.

Anyag	Tipikus érzékenység	Mérési szempont
Acél / vas	Korrózió, magnetit, iszap.	pH, oxigénbejutás, inhibitor, vízpótlás trendje fontos.
Réz / sárgaréz	Bizonyos pH és kémiai körülményeknél korrózió.	pH és vegyszerkompatibilitás ellenőrzése.
Alumínium hőcserélő	pH tartományra érzékeny lehet.	Gyártói pH limit elsődleges, ne használj általános tartományt vakon.
Rozsdamentes acél	Általában ellenállóbb, de klorid és szennyeződés gond lehet.	pH/EC mellett speciális ionokhoz labor kellhet.
Műanyag cső	Oxigéndiffúzió, csatlakozások, adalék kompatibilitás.	Vízpótlás, iszap, inhibitor ellenőrzés.

Ne feledd

A pH, EC/TDS és keménység fontos, de nem mér kloridot, szulfátot, oldott oxigént, vasat, rezet vagy inhibitor koncentrációt. Ha az anyagkárosodás oka vitás, laborvizsgálat kellhet.

26. Példák valós helyzetekre

Az alábbi mintapéldák arra szolgálnak, hogy a felhasználó megtanuljon gondolkodni az értékek mögött. A konkrét számok csak oktatási példák, nem univerzális határértékek.

Helyzet	Mért kép	Szakmai gondolat
Új kazán, kemény feltöltővíz	Feltöltővíz: EC 620 uS/cm, keménység >20 dH, pH 7,4.	Vízkökockázat jelentős lehet. Gyártói előírás alapján vízkezelés szükséges lehet feltöltés előtt.
Régi rendszer átmosás után	Átmosás előtti víz fekete, EC 1100 uS/cm. Átmosás után EC 430 uS/cm, pH stabil.	Az átmosás javított, de a végső minőséget és inhibitor szintet még ellenőrizni kell.
Éves kontroll romló trenddel	Tavaly EC 380 uS/cm, idén 760 uS/cm, pH kissé csökkent.	Vízpótlás, szivárgás vagy belső folyamat gyanú. Okkeresés indokolt.
Alacsony EC, de rossz pH	EC 70 uS/cm, pH 6,7.	Alacsony sótartalom önmagában nem elég. pH korrekció/gyártói ellenőrzés kellhet.
Magas pH inhibitor után	pH 10,4, EC 900 uS/cm inhibitor betöltés után.	Lehet vegyszerhatás, de anyagkompatibilitás fontos. Alumínium esetén különösen ellenőrizni kell a gyártói limitet.
Tesztcsík és EC ellentmondani látszik	Keménység alacsony, EC magas.	Lehet lágyított víz vagy sok nem keménységi ion. EC és keménység más paramétert mér.

26.1. Példamondatok jegyzőkönyvbe

A mért értékek alapján a rendszer vízminősége további beavatkozás nélkül is éves kontrollra javasolt.

A feltöltővíz keménysége miatt a gyártói előírás szerinti vízkezelés javasolt a feltöltés előtt.

A vezetőképesség a korábbi méréshez képest jelentősen nőtt, ezért vízpótlás vagy szennyeződés oka vizsgálandó.

A pH érték gyártói dokumentációhoz viszonyítva ellenőrizendő; beavatkozás előtt ismételt mérés és kalibráció szükséges.

A terepi mérés alapján laborvizsgálat javasolt, mert a hiba oka pH/EC/keménység méréssel nem dönthető el biztosan.

27. Haladó mérési gyakorlat: kontrollminták és trendek

27.1. Kontrollminta használata

Kontrollmintának nevezhetjük azt a mintát vagy oldatot, amelyről tudjuk, milyen értéket kellene mutatnia. pH mérőnél ez puffer, EC mérőnél kalibráló oldat, keménységnél ismert vízminta vagy friss tesztcsík kontroll. Ha fontos munkát végzel, a kontrollminta bizonyítja, hogy a műszer aznap is ésszerűen működött.

27.2. Trendmérés

Egyetlen mérés pillanatkép. A trend viszont történet. Ha évente ugyanarról a pontról mérsz, ugyanazzal a módszerrel, akkor látod, hogy a rendszer stabil, javul vagy romlik. A trend különösen hasznos lassú szivárgás, gyakori vízpótlás, inhibitor fogyás vagy korróziós folyamat gyanújánál.

Trend	Mit jelenthet?	Mit csinálj?
pH lassan csökken	Korróziós folyamat, vegyszerfogyás vagy vízpótlás.	Ellenőrzés, inhibitor teszt, okkeresés.
EC lassan nő	Oldott anyagok, vízpótlás, szennyeződés vagy vegyszer koncentráció.	Feltöltővíz és rendszer víz összevetése.
Keménység nő	Friss kemény víz jutott be.	Szivárgás/vízpótlás keresése.
Értékek stabilak	Jó jel, ha gyártói tartományban vannak.	Éves kontroll fenntartása.

27.3. Mintaazonosítási kódolás

Használj egyszerű kódokat: FV = feltöltővíz, KV = kazán víz, VISSZ = visszatérő, PU-A = puffer alja, PU-F = puffer felső pont, SZ-E = szűrő előtt, SZ-U = szűrő után. Így a jegyzőkönyv rövid, mégis egyértelmű lesz.

28. Digitális dokumentáció és fotózás

A modern szervizmunka része a fotó. Egy jól dokumentált mérésnél készülhet fotó a mintavételi pontról, a mintáról, a műszer kijelzőjéről, a kalibráló oldatról és a jegyzőkönyvről. Ez nem bizalmatlanság, hanem szakmaiság.

28.1. Milyen fotókat készíts?

Kazán adattábla vagy típuskép, ha az ügyfél engedi.

Mintavételi pont, hogy később ugyanott lehessen mérni.

Műszer kijelzője stabil értékkel.

Tesztcsík a színskála mellett, jó fényben.

Víz színe átlátszó pohárban fehér háttér előtt.

Szűrő vagy iszapleválasztó állapota, ha releváns.

28.2. Adatvédelem és rendezettség

Ügyféladatot csak annyit rögzíts, amennyi a munkához kell. A fotókon ne szerepeljen feleslegesen személyes adat, családi kép, irat, bankkártya vagy más érzékeny információ. A fájlnemek legyenek rendezettek: dátum_ügyfél_mintapont_mérés.

29. Tudáspróba és betanítási segédlet

Ha a csomagot munkatársnak vagy vevőnek adod át, ez a rövid tudáspróba segíthet ellenőrizni, hogy nem csak elolvasta, hanem meg is értette az alapokat.

29.1. Gyakorlati kérdések

- 1 Miért nem elég csak pH-t mérni kazánvíznél?
- 2 Mi a különbség az EC és a TDS között?
- 3 Miért kell felírni a mintavételi pontot?
- 4 Miért veszélyes forró mintát közvetlenül mérni?
- 5 Miért nem szabad a pH kalibráló oldatot visszaönteni a flakonba?
- 6 Mikor kell laborvizsgálatot javasolni?
- 7 Mit jelent, ha a keménység alacsony, de az EC magas?
- 8 Miért fontos a trendmérés?

29.2. Mini vizsga válaszok röviden

Mert a pH csak sav/lúg irányt mutat; EC/TDS és keménység más kockázatokat jelez.

Az EC közvetlen vezetőképesség; a TDS ebből számolt becslés.

Mert a rendszer különböző pontjain eltérő lehet a víz.

Mert égési, nyomási és műszerkárosodási kockázat.

Mert elszennyezi az egész pufferoldatot.

Ha garanciális vita, anyagkárosodás, ismeretlen vegyszer vagy pH/EC/keménységgel nem eldönthető ok van.

Lehet sok nem keménységi ion, például lágyított víz vagy vegyszeres hatás.

Mert a változás gyakran hamarabb jelez problémát, mint az egyszeri mérés.

30. Források és alapadatok

A készlet tartalmára és a műszaki alapadatokra vonatkozó információk a Bodó Méhészet Kazánvíz Ellenőrző Csomag termékoldalának adataiból készültek. A termékoldal szerint a csomagban AD12 pH mérő, AD31 EC/TDS mérő és MN AQUADUR 91201 összkeménység teszt szerepel, a fent részletezett mérési tartományokkal.

Termékoldal: <https://bodomeheszet.hu/kazanviz-ellenorzo-csomag>

A mérési módszerek általános terepi mérési gyakorlaton alapulnak. Konkrét határérték, garanciális megfelelés vagy vegyszeradagolás esetén mindig a kazán gyártója, a rendszer tervezője és a vízkezelő/inhibitor gyártó dokumentációja az elsődleges.

30.1. Felelősségi mondat, amelyet a dokumentumhoz is hozzá lehet adni

A mérési eredmények tájékoztató jellegű terepi adatok. A mérés pontossága függ a műszerek állapotától, kalibrációjától, a mintavételtől, a minta hőmérsékletétől és a felhasználó mérési fegyelmétől. Jogvitás, garanciális vagy nagy értékű döntéshez kiegészítő laborvizsgálat és gyártói állásfoglalás javasolt.