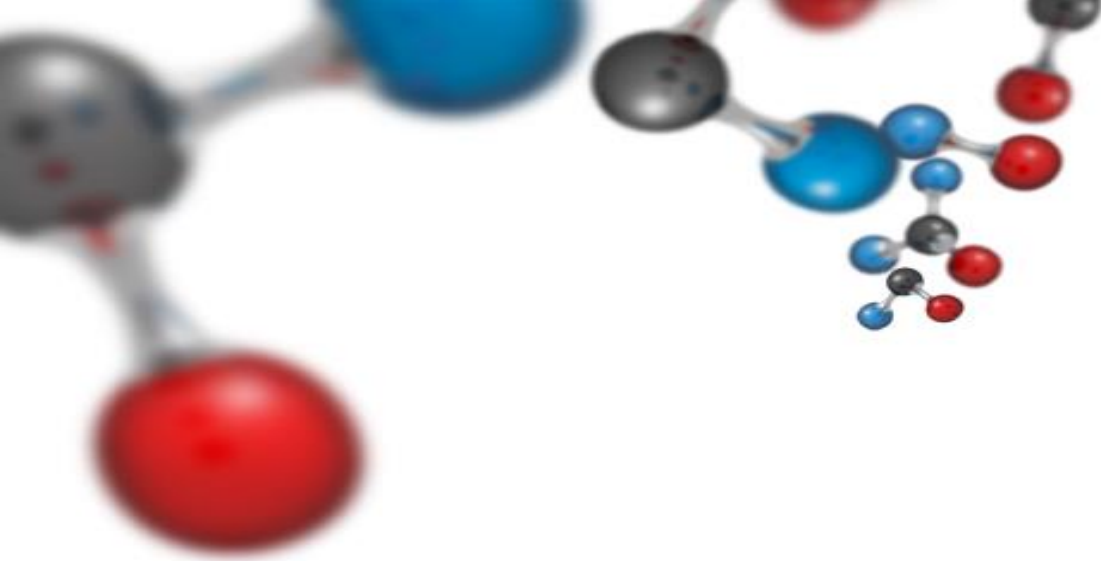




MAVESZ 31. Vegyipari Konferencia



Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában



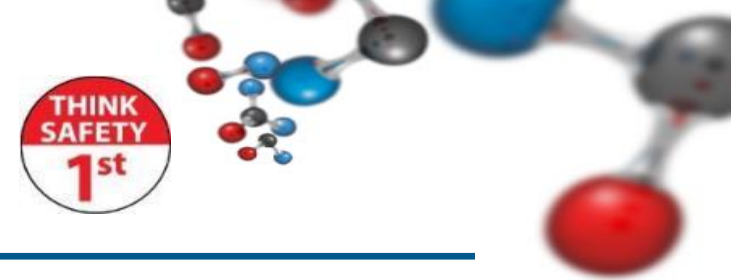
Műszaki Diagnosztikai Osztály

Bazsó Norbert

2025.10.15.



Agenda



HAJTÓERŐ

- Vizsgálati igények
- Költségkontroll
- Információ kezelés

JEGYZŐKÖNYVEZÉS DMS ALAPON

- Elektronikus jegyzőkönyvezési rendszer
- Eredmények

ADATBÁZISOK

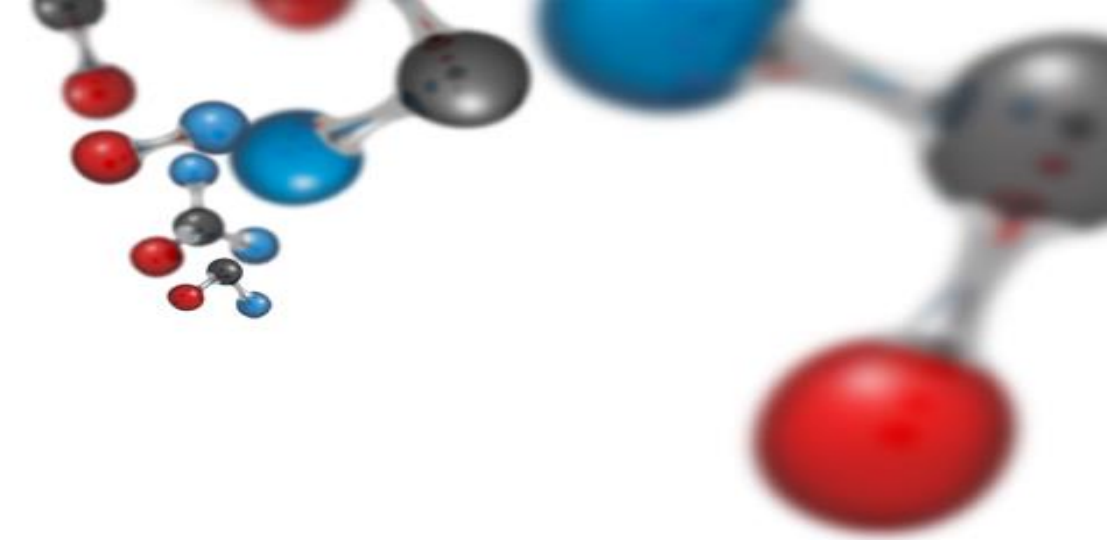
- „Veszteségfeltárások”
- Forgógép vizsgálatok
- Hőcserélő vizsgálatok

TOVÁBBI FEJLESZTÉSI IRÁNYVONALAK

MAVESZ 31. Vegyipari Konferencia

Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában





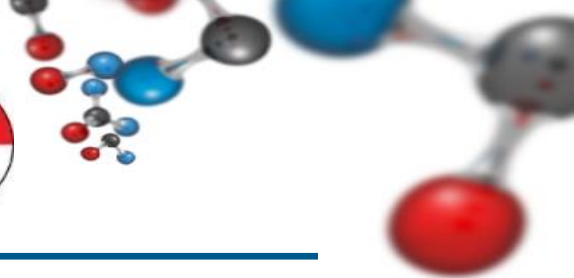
Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában

Hajtóerő

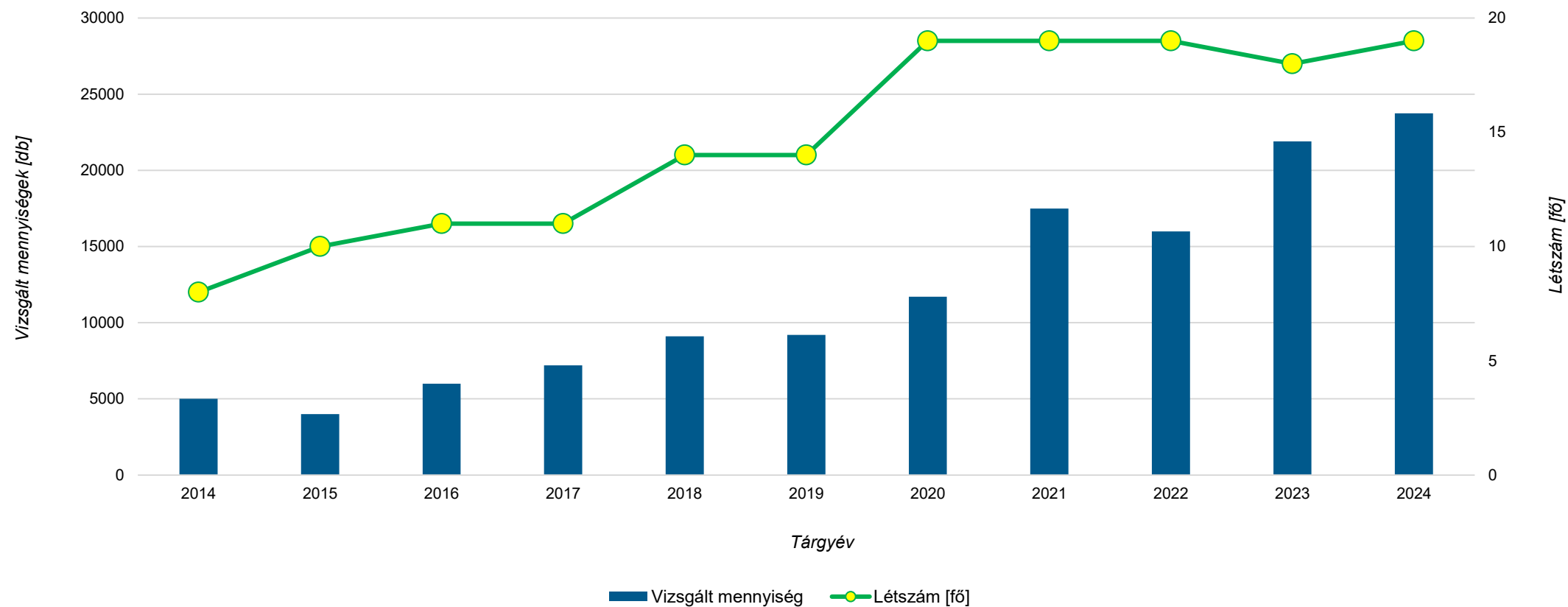


Hajtóerő

Növekvő vizsgálati igények



Vizsgálati mennyiségek növekedése [2014 - 2024]



Kommentek:

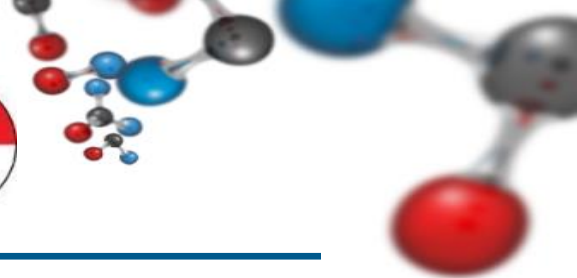
- „Korosodó üzemek”
- Új üzemek építése
- Diagnosztikai vizsgálatok előtérbe kerülése



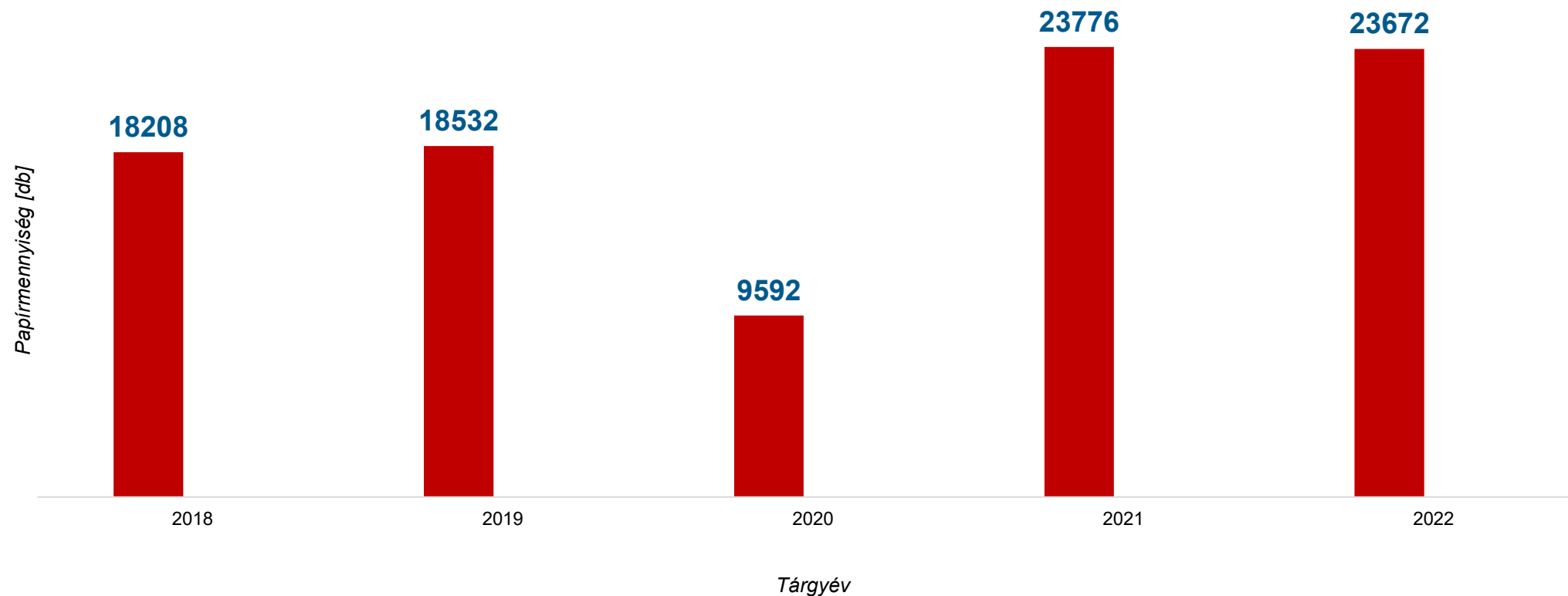


Hajtóerő

Költségkontroll - Papírfelhasználás



Felhasznált lapok száma (db)



Kommentek:

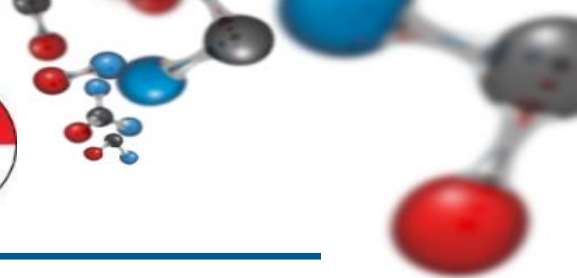
- Becsült mennyiségek
- 2023. szeptemberi adat
- Jelentős mértékű megtakarítás





Hajtóerő

Információ kezelés



Név	Módosítás dátuma	Típus
1999	2017.09.06. 23:42	Fájlmappa
2000	2017.09.06. 23:42	Fájlmappa
2001	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2002	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2003	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2004	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2005	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2006	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2007	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2008	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2009	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2010	2017.09.06. 23:43	Fájlmappa
2011	2017.09.06. 23:44	Fájlmappa
2012	2017.09.06. 23:45	Fájlmappa
2013	2017.09.06. 23:45	Fájlmappa
2014	2017.09.06. 23:46	Fájlmappa
2015	2017.09.06. 23:47	Fájlmappa
2016	2017.09.06. 23:48	Fájlmappa
2017	2017.12.14. 10:28	Fájlmappa
2018	2018.07.26. 13:47	Fájlmappa
2019	2023.04.28. 10:40	Fájlmappa
2020	2024.02.01. 8:32	Fájlmappa
2021	2023.04.28. 10:40	Fájlmappa

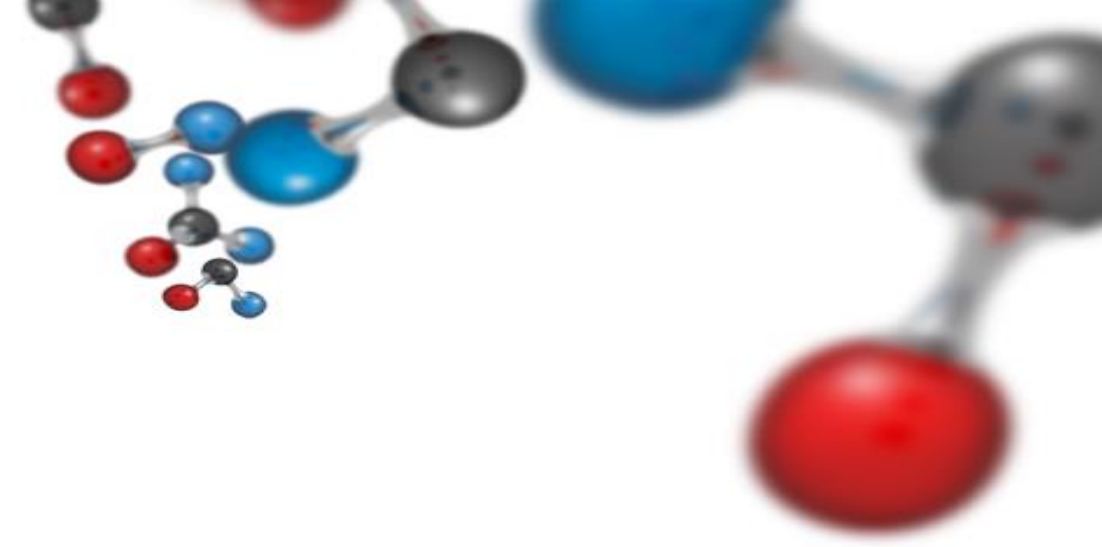
Név
Acélív Béta Kft
Air Liquide Hungary Kft
Ammónia Üzem
BC-KC Formalin Kft
BorsodChem MDI Termelő Kft
DKE_VCM Üzem
Dynea Kft
Ellenőrzött
Ferro_Bán Bt
Framochem Kft
FT_Triász Kft
Gőz_Víz_Gáz Szolgáltató Üzem
Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzem
Hulladékgazdálkodási Üzem
IMO Hungaria MS Kft
Irányítástechnikai Karbantartó Üzem
Karbantartás Tervezés és Koordináció
Kessel Bau Kft
Kivitelezési Iroda
Klór Termelés
Központi Karbantartó Üzem
Line Gaz Magyarország Kft
MDO
Méda_Star Kft
Műszaki Diagnosztikai Osztály
NAH
Ongrobau Kft
Ongropack Kft
PU Kiszerező
PVC Üzem
Salétromsav Üzem
Sósavbontó Üzem
Szennyvíztisztító Üzem
TDI Termelés
Telephely Fenntartás
Telephely Szolgáltatások
Vasúti Szállítási Egység
Villamos Szolgáltató Üzem
Víz Üzem

Név	Módosítás dátuma	Típus	Méret
F_C3502_0728_856..pdf	2016.08.09. 16:36	Adobe Acrobat D...	85 KB
F_C3701_0801_857..pdf	2016.08.09. 16:36	Adobe Acrobat D...	88 KB
F_C3702_0801_858..pdf	2016.08.09. 16:36	Adobe Acrobat D...	55 KB
F_C3702_0801_859..pdf	2016.08.09. 16:36	Adobe Acrobat D...	89 KB
F_C3704_0801_860..pdf	2016.08.09. 16:36	Adobe Acrobat D...	91 KB
F_C5601_0505_402..pdf	2016.05.12. 9:30	Adobe Acrobat D...	244 KB
F_C5601_1024_1716..pdf	2016.11.10. 12:28	Adobe Acrobat D...	191 KB
F_C5601_1128_1823..pdf	2016.12.06. 16:19	Adobe Acrobat D...	63 KB
F_CWvezetek_0523_461..pdf	2016.05.30. 16:43	Adobe Acrobat D...	164 KB
F_Csovezetek_0504_0620_565..pdf	2016.06.29. 12:13	Adobe Acrobat D...	1.116 KB
F_E4112_0802_862..pdf	2016.08.09. 16:37	Adobe Acrobat D...	86 KB
F_K3671AB_0904_1478..pdf	2016.09.15. 11:43	Adobe Acrobat D...	93 KB
F_K3671AB_0904_1479..pdf	2016.09.15. 11:43	Adobe Acrobat D...	87 KB
F_K7141_0310_270..pdf	2016.04.01. 10:01	Adobe Acrobat D...	217 KB
F_kensavvezetek_0126_116..pdf	2016.02.08. 8:00	Adobe Acrobat D...	455 KB
F_LV2312_UV2341_0203_136..pdf	2016.02.09. 11:26	Adobe Acrobat D...	175 KB
F_M3771_0726_1343..pdf	2016.09.08. 8:59	Adobe Acrobat D...	50 KB
F_M3772A_0726_1344..pdf	2016.09.08. 8:59	Adobe Acrobat D...	51 KB
F_M3772B_0726_1345..pdf	2016.09.08. 8:59	Adobe Acrobat D...	51 KB
F_M3772C_0726_1346..pdf	2016.09.08. 8:59	Adobe Acrobat D...	53 KB
F_M3772D_0726_1347..pdf	2016.09.08. 8:59	Adobe Acrobat D...	54 KB
F_M3871_0726_1348..pdf	2016.09.08. 8:59	Adobe Acrobat D...	51 KB
F_M3872A_0726_1349..pdf	2016.09.08. 9:00	Adobe Acrobat D...	55 KB
F_M3872B_0726_1350..pdf	2016.09.08. 9:00	Adobe Acrobat D...	57 KB
F_M3872C_0726_1351..pdf	2016.09.08. 9:00	Adobe Acrobat D...	54 KB
F_M3872D_0726_1352..pdf	2016.09.08. 9:00	Adobe Acrobat D...	53 KB
F_R4105_0802_1023..pdf	2016.08.16. 16:46	Adobe Acrobat D...	81 KB
F_T3112A_1117_1795..pdf	2016.11.29. 14:03	Adobe Acrobat D...	206 KB
F_T3112AB_1117_1796..pdf	2016.11.29. 14:03	Adobe Acrobat D...	217 KB
F_T3112B_1117_1797..pdf	2016.11.29. 14:03	Adobe Acrobat D...	214 KB
F_UC3500_0721_914..pdf	2016.08.10. 17:58	Adobe Acrobat D...	88 KB
F_UC3702_0620_571..pdf	2016.06.29. 12:14	Adobe Acrobat D...	94 KB
F_UC3706_0728_940..pdf	2016.08.11. 17:36	Adobe Acrobat D...	55 KB
F_UC5401_0727_1358..pdf	2016.09.08. 9:01	Adobe Acrobat D...	162 KB
F_UC5402_0727_1359..pdf	2016.09.08. 9:01	Adobe Acrobat D...	125 KB
F_U3418A_0722_991..pdf	2016.08.16. 16:42	Adobe Acrobat D...	85 KB
F_U3423_0722_992..pdf	2016.08.16. 16:42	Adobe Acrobat D...	101 KB
F_U3500_0721_915..pdf	2016.08.10. 17:58	Adobe Acrobat D...	83 KB
F_U3508_0721_935..pdf	2016.08.11. 17:36	Adobe Acrobat D...	82 KB

Kommentek:

- Óriási mennyiségű adathalmaz
- Átláthatóság / kereshetőség kérdése
- Megrendelő „elvész”





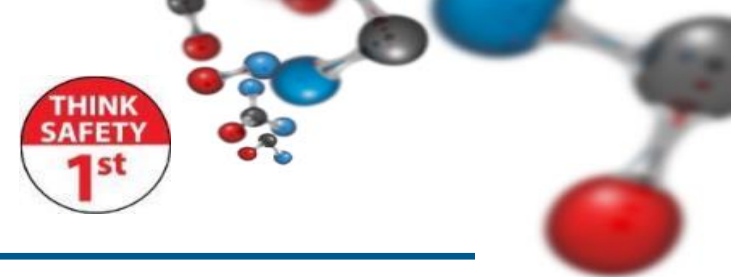
Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatának folyamatában

Jegyzőkönyvezés DMS alapon



Jegyzőkönyvezés DMS alapon

Elektronikus jegyzőkönyvezési rendszer



Karbantartás

Vizsgálati jegyzőkönyvek

Új Feltöltés Szinkronizálás Megosztás Egyebek

Minden dokumentum 2020 Beragadt ... Fájli keresése

✓ Sorszám Név Létrehozta Létrehozva Módosítva Módosította Test Report Approve Munkafolyamat Státusz Keletkezés éve

▶ Vizsgálat megrendelője : (26)

▶ Vizsgálat megrendelője : Anilin üzem (1)

▶ Vizsgálat megrendelője : FramoChem Kft. (1)

▶ Vizsgálat megrendelője : Központi Karbantartó üzem (14)

▶ Keletkezés éve : 2024 (2)

▶ Keletkezés éve : 2025 (12)

2025/03661	HF_KKÜ_05_250930	...	☐	Dávid István	3 nappal ezelőtt	Nagyjából egy órával ezelőtt	☐	Dávid István	Approver 2	waiting for approve	2025
2025/03660	HF_KÜ_01_250930	...	☐	Dávid István	3 nappal ezelőtt	Nagyjából egy órával ezelőtt	☐	Dávid István	Approver 2	waiting for approve	2025
2025/03666	P_AS302B_szintjelző_250915	...	☐	Ambrus Zoltán Péter	3 nappal ezelőtt	Nagyjából egy órával ezelőtt	☐	Ambrus Zoltán Péter	Approver 4	waiting for approve	2025
2025/03665	P_MS-603_251003	...	☐	Almási Barnabás	3 nappal ezelőtt	Nagyjából egy órával ezelőtt	☐	Almási Barnabás	Approver 4	waiting for approve	2025

WANHUA BorsodChem Karbantartás

Kezdőlap
Publikus vizsgálati jegyzőkönyvek
Vizsgálati jegyzőkönyvek
Feladatok
Legutóbbiak

Indítás: Test Report Approve

Vizsgálatot végző
Vizsgálatot értékelő
Ellenőrző
Laboratórium vezető

Indítás Mégse

Nevek vagy e-mail címek megadása...

Vizsgálatot végezte

Vizsgálatot értékelte

Ellenőrizte

Laboratórium vezető

Karbantartás

Publikus vizsgálati jegyzőkönyvek

Új Feltöltés Szinkronizálás Megosztás Egyebek

Minden dokumentum bn MDO ... Fájli keresése

✓ Sorszám Név Létrehozta Keletkezés éve

▶ Vizsgálat megrendelője : (7)

▶ Vizsgálat megrendelője : Air- Liquide Hungary Kft. Kazincbarcika, Bolyai tér 1. (12)

▶ Vizsgálat megrendelője : ALTEO Energiaszolgáltató Nyrt. (57)

▶ Vizsgálat megrendelője : Ammónia üzem (331)

▶ Keletkezés éve : 2020 (49)

▶ Keletkezés éve : 2021 (62)

▶ Keletkezés éve : 2022 (57)

▶ Keletkezés éve : 2023 (44)

▶ Keletkezés éve : 2024 (76)

▶ Keletkezés éve : 2025 (43)

2025/02345	APR_H-4A_250804	...	☐	System Account	2025
2025/02347	APR_H-4B_250804	...	☐	System Account	2025
2025/02665	APR_H-5A_250809	...	☐	System Account	2025
2025/02668	APR_H-5B_250809	...	☐	System Account	2025
2025/02516	F_F-5123AB_250805	...	☐	System Account	2025
2025/03436	F_N2_Vizes_olaj_tartály_250905	...	☐	System Account	2025
2025/03220	F_S-5233_cseppfolyós ammónia tartály_250829	...	☐	System Account	2025
2025/00578	F_S-5240_250326	...	☐	System Account	2025

Kommentek:

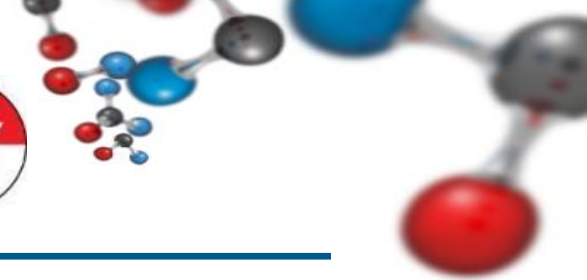
- Papírintes elektronikus jegyzőkönyvezési rendszer
- 4 lépésös engedélyezési folyamat, Laboratóriumvezetői jóváhagyás
- Publikus tár, értesítések Megrendelők felé





Jegyzőkönyvezés DMS alapon

Eredmények



Pozitív változások



Átláthatóság



Információáramlás



Átfutási idő



Papírfelhasználás



Vállalati dokumentálási rendszer

Hajtóerő



Megnövekedett vizsgálati igények



Költségkontroll

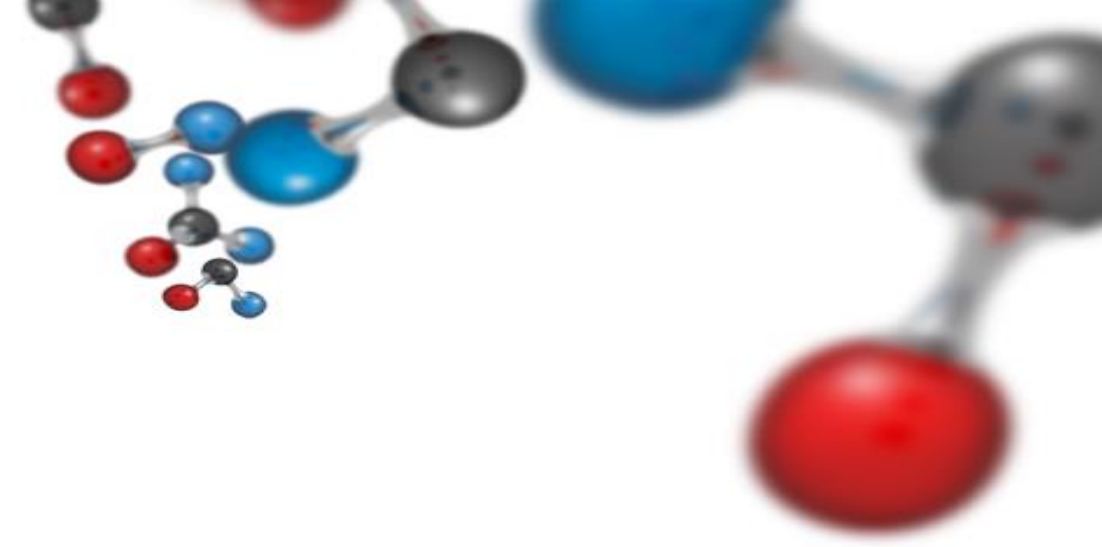


Információ kezelés

Kommentek:

- Jegyzőkönyvek kereshetősége
- E-mail értesítések
- Nincs „fizikai” szállítás
- Szinte „0” papírfelhasználás
- DMS rendszer integrálás

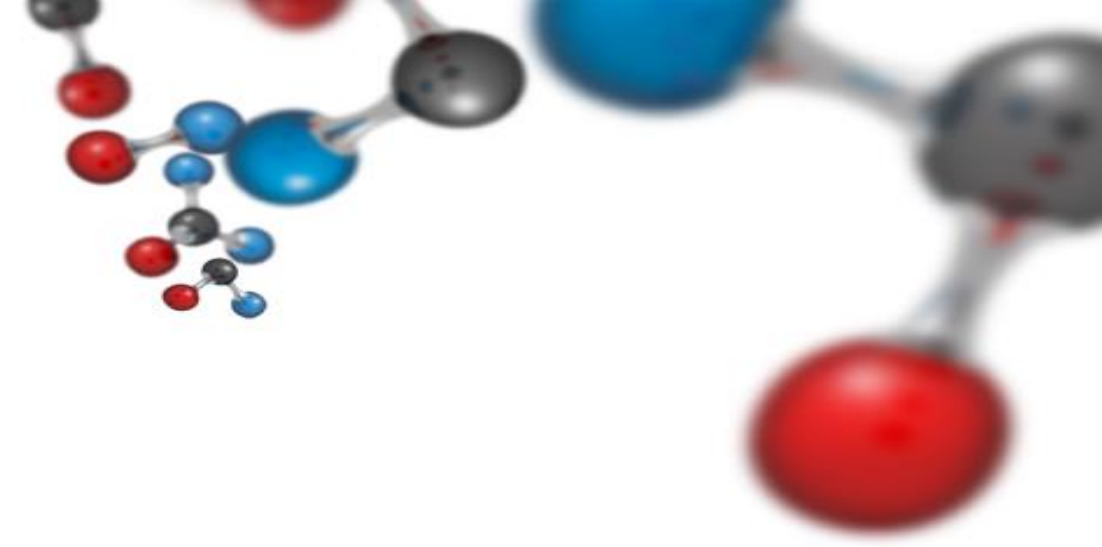




Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában

Adatbázisok

„Veszteségfeltárások”
Forgógép vizsgálatok
Hőcserélő vizsgálatok



Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában

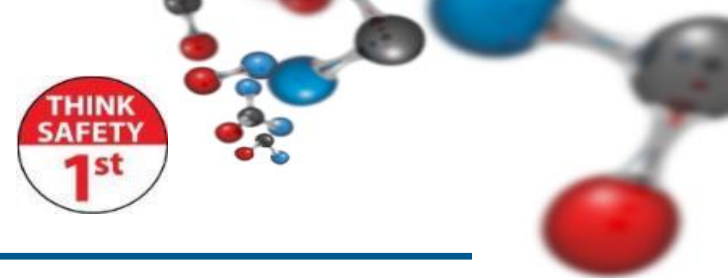
Adatbázisok

„Veszteségfeltárások”
Forgógép vizsgálatok
Hőcserélő vizsgálatok



Adatbázisok

„Veszteségfeltárások” – DMS felület



MDO Veszteségfeltárások / TD Loss hunting



Kondenzedény vizsgálat
Steam trap test

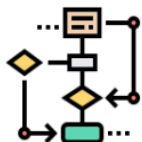


Akuszti szivárgáskereső kamera
Acoustic Imager

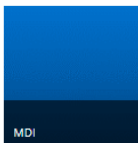


Hőkamerás vizsgálat
Thermovision measurement

Üzemek nézetei / Views of Plants



MDI Gyártás / MDI Manufacturing

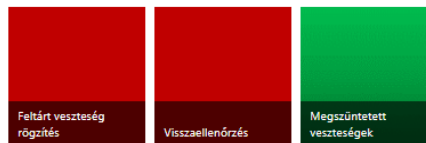


TDI Gyártás / TDI Manufacturing

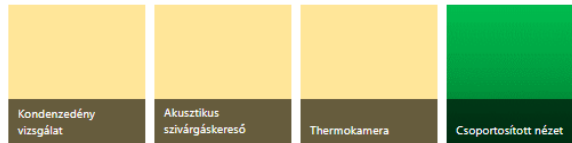


MDO nézetei / Views of TD

Azonosított veszteségek - MDO műveletek / Identified losses - TD actions



Egyéb nézetek / Other views



Kimutatások



Vizsgálat tárgya	US-5001/1
Tárgyév	2025
Vizsgálat dátuma	2025. 02. 05.
Megrendelő / Üzem	DNT
Vizsgálati módszer	Kondenzedény vizsgálat
Feltárt veszteség helye	SAR 2 blokk előtt földszinten kint. US-5001 készülék alatt
Vizsgálat eredménye	NOK
Első méréssel kapcsolatos megjegyzés	
Vizsgált közeg	Gőz
Veszteség mértéke	4
Veszteség mértékegysége	kg/h
Státusz (ÜZEM)	Veszteség, hiba megszüntetve
Üzemi ellenintézkedés (ÜZEM)	Kondenz edény kicserélve.
Intézkedés dátuma / Tervezett ideje (ÜZEM)	2025. 08. 14.
Visszaellenőrzés dátuma	2025. 08. 15.
Visszaméréssel kapcsolatos megjegyzés	OK
Visszaellenőrzés eredménye	A szivárgás megszüntetve
Feladat státusz	Megszüntetett szivárgás
Becsült pénzesztétel / év (€)	1 752,00 €

Kommentek:

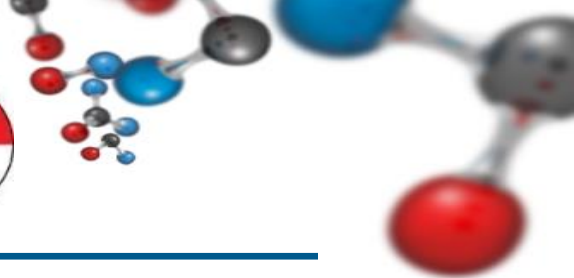
- Ütemterv és egyedi kérések alapján végrehajtott, veszteségfeltárási irányuló vizsgálatok
- E-mail értesítések az érintett üzemek felé
- Visszaellenőrzés





Adatbázisok

„Veszteségfeltárások” – Adatbázis



MDO Veszteségfeltárások / TD Loss hunting HIVATKOZÁSOK SZERKESZTÉSE Keresés: ezen a webhelyen

Feltárt veszteségek

Lista szerkesztésének [megszakítása](#)

Minden elem 1 - Kondenz 10 - Klór MC-2 ...

✓			Tárgyév	Feladat státusz	Vizsgálat dátuma	Megrendelő / Üzem	Vizsgálati módszer	Vizsgálat tárgya	Feltárt veszteség helye	Vizsgálat eredménye	Első méréssel kapcsolatos megjegyzés	Vizsgált közeg	Veszteség mértéke	Veszteség mértékegysége	Becsült pénzesztér / év (€)	Státusz (ÜZEM)	Üzemi ellenintézkedés (ÜZEM)	Intézkedés
			2025	Aktív szivárgás	2025. 10. 09.	Anilin	Kondenzedény vizsgálat	ST-108091 ✖ ...	MNB blokk földszint D-6006	NOK	Csere esetén a kondenzedény számát egy billítáival, vagy valamivel jelöljék át az új kondenzedényre	Gőz	5	kg/h	2 190,00 €	Még nem történt intézkedés		
			2025	Aktív szivárgás	2025. 10. 09.	Anilin	Kondenzedény vizsgálat	ST-113036-1 ✖ ...	Égető blokk földszint PMS	NOK	Csere esetén a kondenzedény számát egy billítáival, vagy valamivel jelöljék át az új kondenzedényre	Gőz	4,5	kg/h	1 971,00 €	Még nem történt intézkedés		
			2025	Aktív szivárgás	2025. 10. 09.	Anilin	Kondenzedény vizsgálat	ST-460102 ✖ ...	MNB blokk 1. emelet 32 bar-os nitrogén PLS gerinc	NOK	Csere esetén a kondenzedény számát egy billítáival, vagy valamivel jelöljék át az új kondenzedényre	Gőz	5	kg/h	2 190,00 €	Még nem történt intézkedés		
			2025	Aktív szivárgás	2025. 10. 09.	Anilin	Kondenzedény vizsgálat	ST-620808-2 ✖ ...	Égető blokk 1. emelet 8-6201 szinten HS vezetéknel sarokba korlátnál	NOK	Csere esetén a kondenzedény számát egy billítáival, vagy valamivel jelöljék át az új kondenzedényre	Gőz	4,5	kg/h	1 971,00 €	Még nem történt intézkedés		
			2025	Aktív szivárgás	2025. 10. 09.	Anilin	Kondenzedény vizsgálat	ST-6211 ✖ ...	Égető blokk földszint S-6203 PMS szervíz	NOK	Csere esetén a kondenzedény számát egy billítáival, vagy valamivel jelöljék át az új kondenzedényre	Gőz	3,5	kg/h	1 533,00 €	Még nem történt intézkedés		
									Anilin blokk		Csere esetén a kondenzedény							

Kommentek:

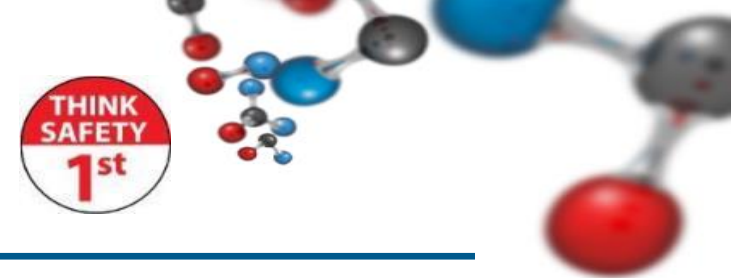
- Feltárt szivárgások hatékony nyomon követése
- KPI értékelés hasznos eszköze lehet
- Javaslattevő Nagyjavítási karbantartásra



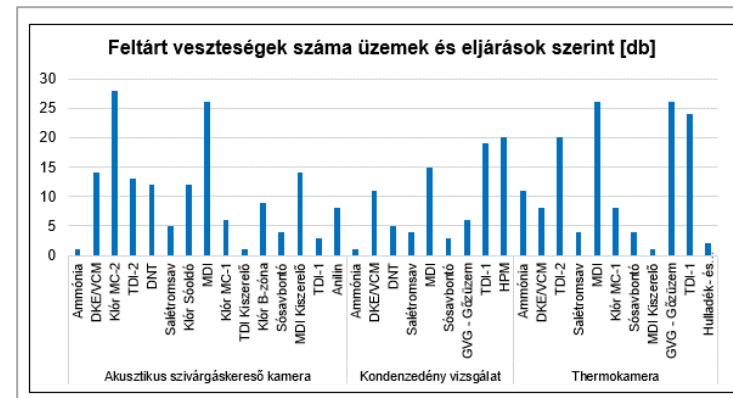
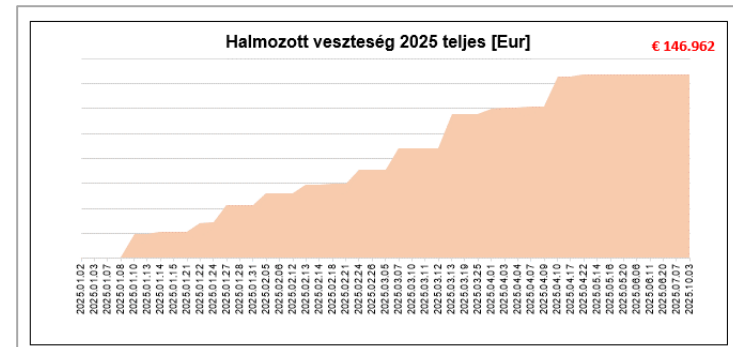
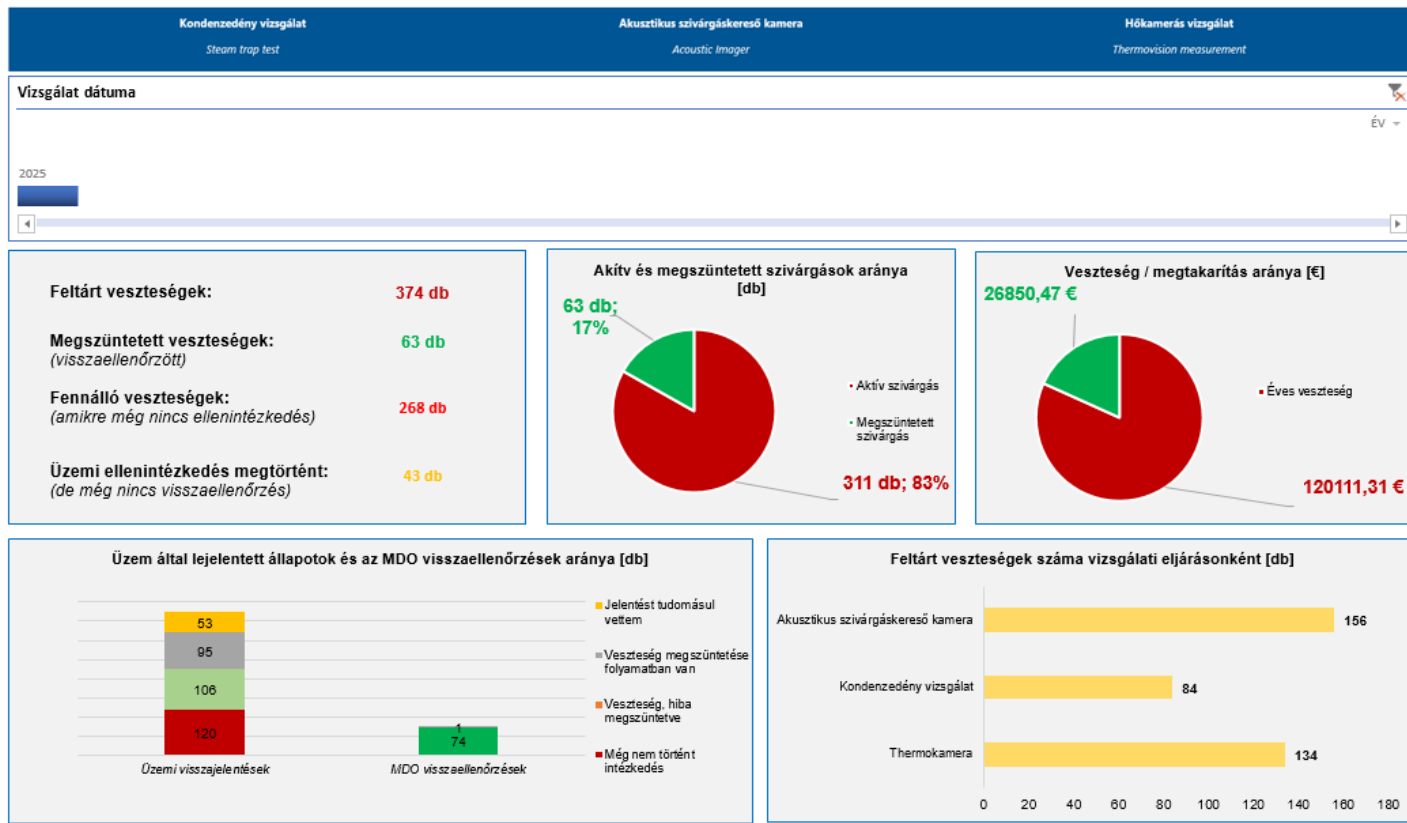


Adatbázisok

„Veszteségfeltárások” - Dashboard



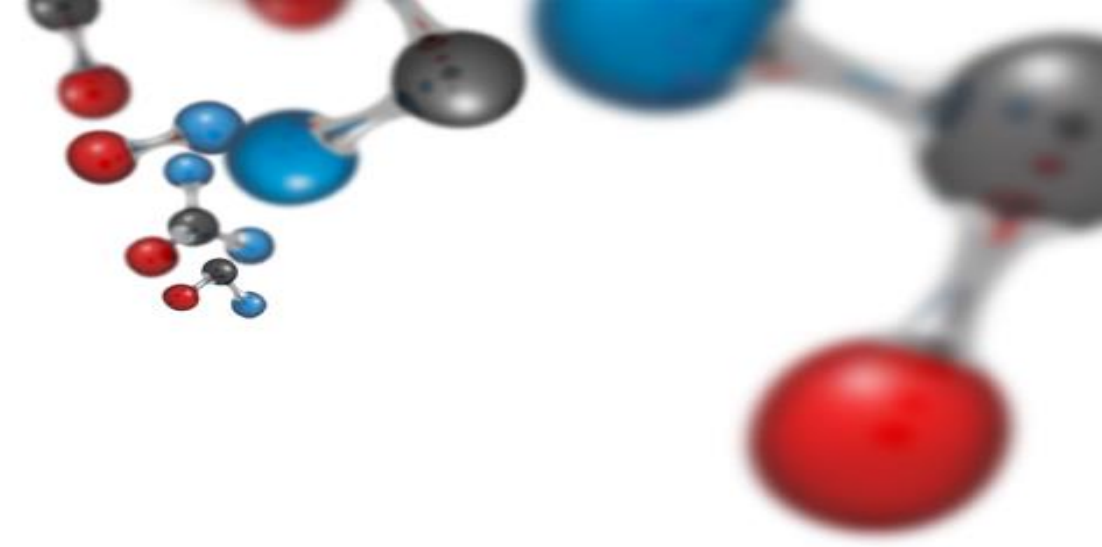
Műszaki Diagnosztikai Osztály
Anyagvizsgáló Laboratórium
MDO Veszteségfeltárások kimutatás



Kommentek:

- Feltárt veszteségek nyomon követhetősége
- Becsült költségek
- KPI feladat





Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában

Adatbázisok

„Veszteségfeltárások”

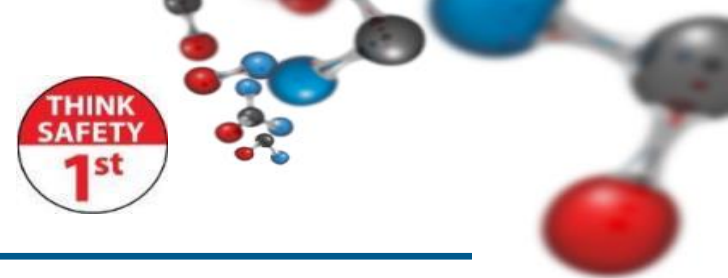
Forgógép vizsgálatok

Hőcserélő vizsgálatok



Adatbázisok

Forgógép vizsgálatok (Rezgésmérés) – DMS felület



Karbantartás

Keresés: ezen a webhelyen

Forgógép vizsgálatok



Rezgésvizsgálat
Vibration measurement

Üzemek nézetei / Views of Plants

MDI Gyártás / MDI Manufacturing



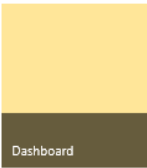
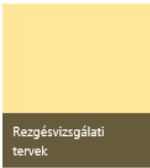
MDI

TDI Gyártás / TDI Manufacturing



MDO nézetei / Views of TD

MDO munkafelületek



Eredmény rögzítés

Rezgésvizsgálati tervek

Dashboard

Üzem [MDI Üzem](#)

Pozíciószám [K-2901/B](#)

Mérés dátuma 2025. 10. 01.

Állapot értékelés A berendezés állapota MÉG ELFOGADHATÓ.

Fordulatszám Állandó fordulatszám

Mérési eredmények

		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO
Rezgés - sebesség RMS (mm/s)	vízszintes	3,31	2,49	4,49	4,91
	függőleges	1,94	3,16	3,18	4,18
	axiális	-	2,53	4,57	4,65
Csapágykenési állapot		A	A	-	-
Hőmérséklet (°C)		19	19	24	19

Feltételezett hiba 3.Járókerék probléma; 4.Mechanikai lazaság; 5.Kiegyensúlyozatlanság; 19.Zaj a haszongépből

Javasolt intézkedés(ek) Tervezett karbantartás

Mérés típusa Tervezett mérés

Intézkedés történt

Cím K-2901/B

Üzem állapot -

Üzem intézkedése Járókerék bevonat ellenőrzés

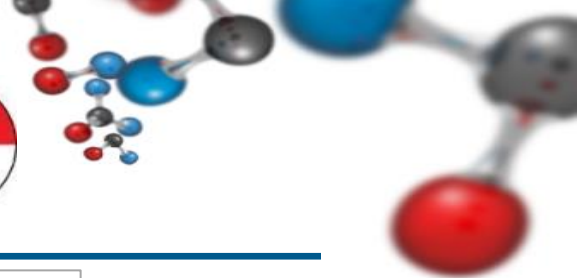
Kommentek:

- Ütemterv, és egyedi kérések alapján végrehajtott rezgésvizsgálatok
- E-mail értesítések az érintett üzemek felé
- Visszaellenőrzés



Adatbázisok

Forgógép vizsgálatok (Rezgésmérés) – „Életút”



K-7121

X

Üzem	Pozíciószám	Mérés dátuma	Állapot értékelés	Fordulatszám	Mérési eredmények	Feltételezett hiba	Javasolt intézkedés(ek)	Mérés típusa	Intézkedés történt	Üzem állapot	Üzem intézkedése																																		
TDI-1 Üzem	K-7121	2025. 05. 13.	A berendezés állapota NEM MEGFELELŐ!	Állandó fordulatszám	<table><tr><th colspan="2"></th><th>Motor HEO</th><th>Motor HO</th><th>Ventilátor HO</th><th>Ventilátor HEO</th></tr><tr><td rowspan="3">Rezgés - sebesség (mm/s)</td><td>vízszintes</td><td>2,79</td><td>2,01</td><td>6,65</td><td>7,94</td></tr><tr><td>függőleges</td><td>1,70</td><td>3,35</td><td>11,59</td><td>6,92</td></tr><tr><td>axiális</td><td>-</td><td>3,20</td><td>5,80</td><td>9,62</td></tr><tr><td colspan="2">Csapágykenési állapot</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="2">Hőmérséklet (°C)</td><td>18</td><td>23</td><td>21</td><td>38</td></tr></table>			Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO	Rezgés - sebesség (mm/s)	vízszintes	2,79	2,01	6,65	7,94	függőleges	1,70	3,35	11,59	6,92	axiális	-	3,20	5,80	9,62	Csapágykenési állapot		A	A	A	A	Hőmérséklet (°C)		18	23	21	38	5.Kiegysenyűozatlanŝág	Tervezett karbantartás.Naggyavitás alatt karbantartása javasolt	Tervezett mérés	Üzem	-	Fokozott ellenörzés
		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO																																								
Rezgés - sebesség (mm/s)	vízszintes	2,79	2,01	6,65	7,94																																								
	függőleges	1,70	3,35	11,59	6,92																																								
	axiális	-	3,20	5,80	9,62																																								
Csapágykenési állapot		A	A	A	A																																								
Hőmérséklet (°C)		18	23	21	38																																								
TDI-1 Üzem	K-7121	2025. 05. 09.	A berendezés állapota NEM MEGFELELŐ!	Állandó fordulatszám	<table><tr><th colspan="2"></th><th>Motor HEO</th><th>Motor HO</th><th>Ventilátor HO</th><th>Ventilátor HEO</th></tr><tr><td rowspan="3">Rezgés - sebesség RMS (mm/s)</td><td>vízszintes</td><td>2,94</td><td>2,31</td><td>6,95</td><td>8,02</td></tr><tr><td>függőleges</td><td>1,83</td><td>3,34</td><td>11,80</td><td>6,45</td></tr><tr><td>axiális</td><td>-</td><td>3,07</td><td>2,20</td><td>1,78</td></tr><tr><td colspan="2">Csapágykenési állapot</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="2">Hőmérséklet (°C)</td><td>21</td><td>23</td><td>21</td><td>36</td></tr></table>			Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO	Rezgés - sebesség RMS (mm/s)	vízszintes	2,94	2,31	6,95	8,02	függőleges	1,83	3,34	11,80	6,45	axiális	-	3,07	2,20	1,78	Csapágykenési állapot		A	A	A	A	Hőmérséklet (°C)		21	23	21	36	5.Kiegysenyűozatlanŝág.19.Zaj a haszongépéből	Tervezett karbantartás.Naggyavitás alatt karbantartása javasolt	Tervezett mérés	Üzem	Kész	Tervezett karbantartás
		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO																																								
Rezgés - sebesség RMS (mm/s)	vízszintes	2,94	2,31	6,95	8,02																																								
	függőleges	1,83	3,34	11,80	6,45																																								
	axiális	-	3,07	2,20	1,78																																								
Csapágykenési állapot		A	A	A	A																																								
Hőmérséklet (°C)		21	23	21	36																																								
TDI-1 Üzem	K-7121	2025. 05. 06.	A berendezés állapota NEM MEGFELELŐ!	Állandó fordulatszám	<table><tr><th colspan="2"></th><th>Motor HEO</th><th>Motor HO</th><th>Ventilátor HO</th><th>Ventilátor HEO</th></tr><tr><td rowspan="3">Rezgés - sebesség RMS (mm/s)</td><td>vízszintes</td><td>2,81</td><td>2,13</td><td>7,02</td><td>8,35</td></tr><tr><td>függőleges</td><td>1,93</td><td>4,78</td><td>12,27</td><td>7,67</td></tr><tr><td>axiális</td><td>-</td><td>3,51</td><td>2,75</td><td>1,93</td></tr><tr><td colspan="2">Csapágykenési állapot</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="2">Hőmérséklet (°C)</td><td>20</td><td>31</td><td>25</td><td>50</td></tr></table>			Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO	Rezgés - sebesség RMS (mm/s)	vízszintes	2,81	2,13	7,02	8,35	függőleges	1,93	4,78	12,27	7,67	axiális	-	3,51	2,75	1,93	Csapágykenési állapot		A	A	A	A	Hőmérséklet (°C)		20	31	25	50	4.Mechanikai lazaság.5.Kiegysenyűozatlanŝág.5a.Ventilátor kiegysenyűozatlanŝág	Tervezett karbantartás	Rendkívüli, üzem által kért mérés	Üzem,KKÜ	Folyamatban	Tervezett karbantartás
		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO																																								
Rezgés - sebesség RMS (mm/s)	vízszintes	2,81	2,13	7,02	8,35																																								
	függőleges	1,93	4,78	12,27	7,67																																								
	axiális	-	3,51	2,75	1,93																																								
Csapágykenési állapot		A	A	A	A																																								
Hőmérséklet (°C)		20	31	25	50																																								
TDI-1 Üzem	K-7121	2025. 04. 29.	A berendezés állapota NEM MEGFELELŐ!	Állandó fordulatszám	<table><tr><th colspan="2"></th><th>Motor HEO</th><th>Motor HO</th><th>Ventilátor HO</th><th>Ventilátor HEO</th></tr><tr><td rowspan="3">Rezgés - sebesség (mm/s)</td><td>vízszintes</td><td>1,89</td><td>2,22</td><td>6,39</td><td>7,96</td></tr><tr><td>függőleges</td><td>2,36</td><td>3,54</td><td>11,05</td><td>6,83</td></tr><tr><td>axiális</td><td>-</td><td>2,70</td><td>2,48</td><td>3,09</td></tr><tr><td colspan="2">Csapágykenési állapot</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="2">Hőmérséklet (°C)</td><td>22</td><td>28</td><td>22</td><td>24</td></tr></table>			Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO	Rezgés - sebesség (mm/s)	vízszintes	1,89	2,22	6,39	7,96	függőleges	2,36	3,54	11,05	6,83	axiális	-	2,70	2,48	3,09	Csapágykenési állapot		A	A	A	A	Hőmérséklet (°C)		22	28	22	24	5.Kiegysenyűozatlanŝág	Berendezés ellenörzése.Tervezett karbantartás	Tervezett mérés	Üzem,KKÜ,FF	Folyamatban	Fokozott ellenörzés, tervezett karbantartás
		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO																																								
Rezgés - sebesség (mm/s)	vízszintes	1,89	2,22	6,39	7,96																																								
	függőleges	2,36	3,54	11,05	6,83																																								
	axiális	-	2,70	2,48	3,09																																								
Csapágykenési állapot		A	A	A	A																																								
Hőmérséklet (°C)		22	28	22	24																																								
TDI-1 Üzem	K-7121	2025. 04. 25.	A berendezés állapota NEM MEGFELELŐ!	Állandó fordulatszám	<table><tr><th colspan="2">Mérés ideje: 126 10p</th><th>Motor HEO</th><th>Motor HO</th><th>Ventilátor HO</th><th>Ventilátor HEO</th></tr><tr><td rowspan="2">Rezgés - sebesség</td><td>vízszintes</td><td>3,12</td><td>2,54</td><td>7,10</td><td>8,42</td></tr><tr><td>függőleges</td><td>1,64</td><td>3,61</td><td>10,02</td><td>7,04</td></tr></table>	Mérés ideje: 126 10p		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO	Rezgés - sebesség	vízszintes	3,12	2,54	7,10	8,42	függőleges	1,64	3,61	10,02	7,04	5.Kiegysenyűozatlanŝág	Üzemelési paraméterek ellenörzése,módosítása.Berendezés ellenörzése.Sürgös karbantartás	Rendkívüli, üzem által kért mérés	Üzem,KKÜ,FF	Folyamatban	Fokozott ellenörzés, tervezett karbantartás																	
Mérés ideje: 126 10p		Motor HEO	Motor HO	Ventilátor HO	Ventilátor HEO																																								
Rezgés - sebesség	vízszintes	3,12	2,54	7,10	8,42																																								
	függőleges	1,64	3,61	10,02	7,04																																								

Kommentek:

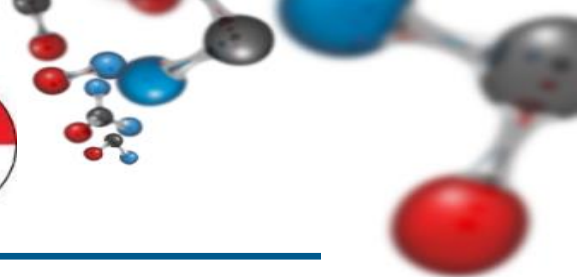
- **Adott berendezés „életútjának” megjelenítése**
- **Kivizsgálások hasznos eszköze**
- **Javaslattétel Nagyjavítási karbantartásra**





Adatbázisok

Forgógép vizsgálatok (Rezgésmérés) - Dashboard



DMS felület értesítésein

alapuló adatok

Elérési útvonal:

<https://bcdms.emea.whchem.com/oc/maintenance/MDO/RotaryMachines/SitePages/Home.aspx>

Karbantartás

Forgógép vizsgálatok



Rezgésvizsgálat

Vibration measurement

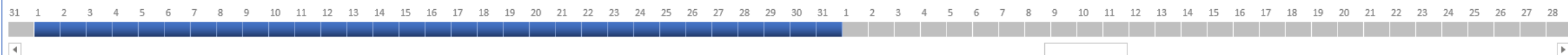
TestDate

2025. jan.

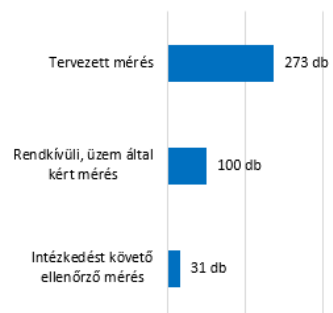
202... 2025. JAN.

2025. FEBR.

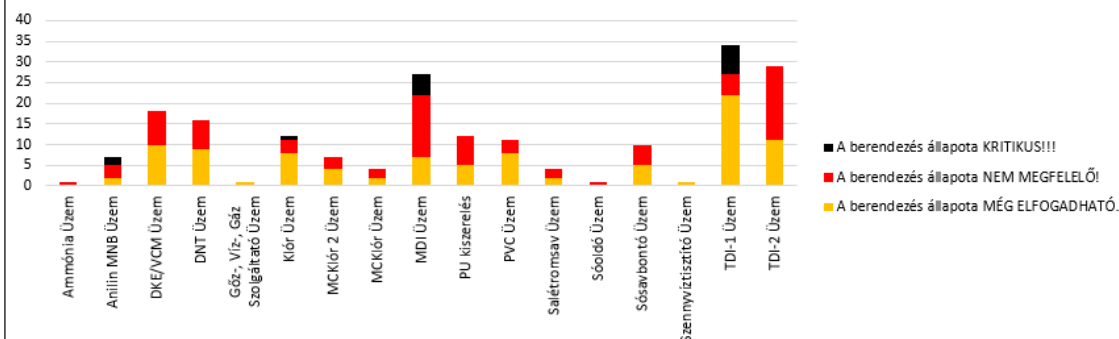
NAP



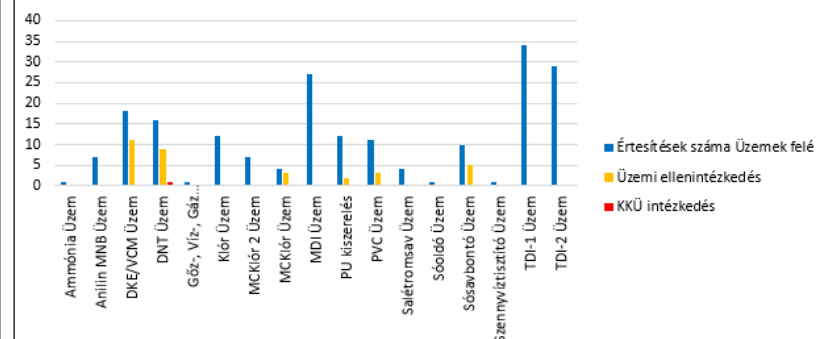
Mérés oka



Nem megfelelő gépek száma [db]



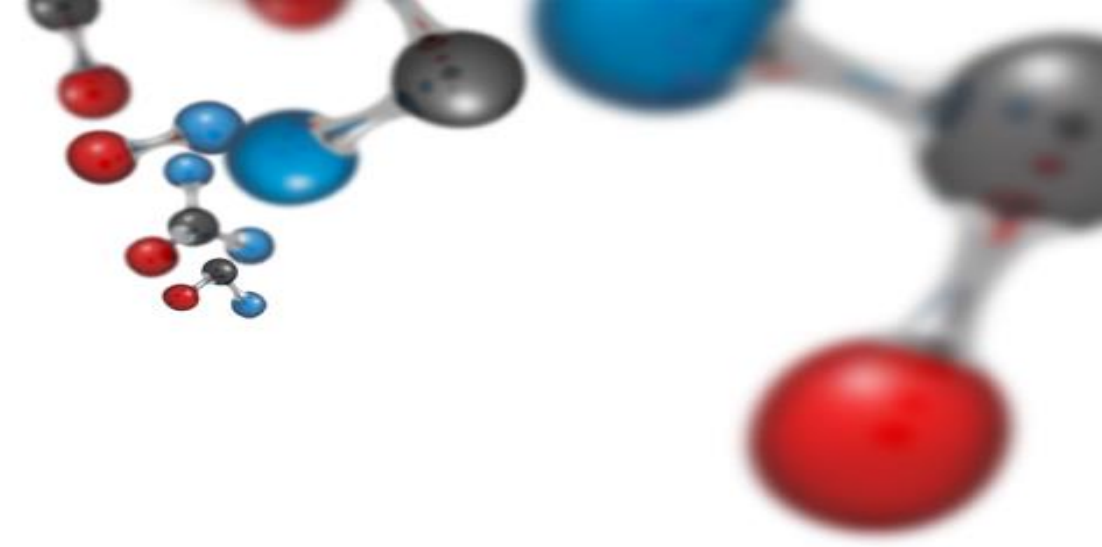
Visszajelzések száma - Ellenintézkedések [db]



Kommentek:

- Kimutatások készítése
- KPI feladat





Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában

Adatbázisok

„Veszteségfeltárások”

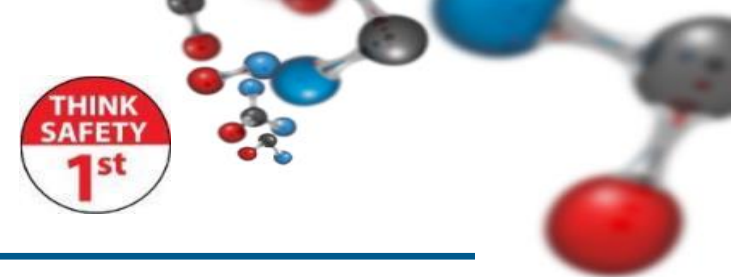
Forgógép vizsgálatok

Hőcserélő vizsgálatok



Adatbázisok

Hőcserélő vizsgálatok – DMS felület



Karbantartás

Hőcserélő értékelések

+ új elem vagy a lista szerkesztése

Minden elem BN Összesítő ... Elem keresése

✓	Megrendelő / Üzem	Cím	Tárgyév	Vizsgálat dátuma	Vizsgálat típusa	Vizsgálat eredménye																																																			
✓	Sósavbontó	E-1230	...	2025	2025. 09. 22.	APR																																																			
<table><thead><tr><th>Előírt érték a csőben</th><th>%vizsg (‰)</th><th>Cső darabszám (db)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Falvastagságcsökkenés</td><td>40 - 50</td><td>100</td></tr><tr><td>(Műt. mmm)</td><td>40 - 50</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>50 - 60</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>60 - 70</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>70 - 80</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>80 - 90</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>90 - 100</td><td>-</td></tr><tr><td>Korrosziós csökkenés*</td><td>2 - 24</td><td>0</td></tr><tr><td>(mm/év)</td><td>25 - 49</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>50 - 100</td><td>-</td></tr><tr><td>Csővel szembe fordított csatlakozás</td><td>-</td><td>149</td></tr><tr><td>Előírt csatlakozás</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>7mm vastagság csatlakozás</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Cső vastagság csatlakozás</td><td>-</td><td>263</td></tr><tr><td>Működési hőmérséklet</td><td>-</td><td>263</td></tr><tr><td colspan="3">* Csővezeték, csatlakozás, csatlakozás</td></tr></tbody></table>							Előírt érték a csőben	%vizsg (‰)	Cső darabszám (db)	Falvastagságcsökkenés	40 - 50	100	(Műt. mmm)	40 - 50	-		50 - 60	-		60 - 70	-		70 - 80	-		80 - 90	-		90 - 100	-	Korrosziós csökkenés*	2 - 24	0	(mm/év)	25 - 49	-		50 - 100	-	Csővel szembe fordított csatlakozás	-	149	Előírt csatlakozás	-	-	7mm vastagság csatlakozás	-	-	Cső vastagság csatlakozás	-	263	Működési hőmérséklet	-	263	* Csővezeték, csatlakozás, csatlakozás		
Előírt érték a csőben	%vizsg (‰)	Cső darabszám (db)																																																							
Falvastagságcsökkenés	40 - 50	100																																																							
(Műt. mmm)	40 - 50	-																																																							
	50 - 60	-																																																							
	60 - 70	-																																																							
	70 - 80	-																																																							
	80 - 90	-																																																							
	90 - 100	-																																																							
Korrosziós csökkenés*	2 - 24	0																																																							
(mm/év)	25 - 49	-																																																							
	50 - 100	-																																																							
Csővel szembe fordított csatlakozás	-	149																																																							
Előírt csatlakozás	-	-																																																							
7mm vastagság csatlakozás	-	-																																																							
Cső vastagság csatlakozás	-	263																																																							
Működési hőmérséklet	-	263																																																							
* Csővezeték, csatlakozás, csatlakozás																																																									
	TDI-2	UE-3808/D	...	2025	2025. 09. 19.	PT																																																			
<table><thead><tr><th>Feltárt indikációk - PT</th><th></th><th></th></tr><tr><th>Vizsgált terület</th><th>Lineáris indikációk száma [db]</th><th>Nem-lineáris indikációk száma [db]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Működési oldali csővezeték</td><td>1</td><td>19</td></tr><tr><td>Korrosziós oldali csővezeték</td><td>0</td><td>5</td></tr></tbody></table>							Feltárt indikációk - PT			Vizsgált terület	Lineáris indikációk száma [db]	Nem-lineáris indikációk száma [db]	Működési oldali csővezeték	1	19	Korrosziós oldali csővezeték	0	5																																							
Feltárt indikációk - PT																																																									
Vizsgált terület	Lineáris indikációk száma [db]	Nem-lineáris indikációk száma [db]																																																							
Működési oldali csővezeték	1	19																																																							
Korrosziós oldali csővezeték	0	5																																																							
	HPM	E-7220	...	2025	2025. 09. 11.	PT																																																			
<table><thead><tr><th>Feltárt indikációk - PT</th><th></th><th></th></tr><tr><th>Vizsgált terület</th><th>Lineáris indikációk száma [db]</th><th>Nem-lineáris indikációk száma [db]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Felső csővezeték</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>							Feltárt indikációk - PT			Vizsgált terület	Lineáris indikációk száma [db]	Nem-lineáris indikációk száma [db]	Felső csővezeték	0	0																																										
Feltárt indikációk - PT																																																									
Vizsgált terület	Lineáris indikációk száma [db]	Nem-lineáris indikációk száma [db]																																																							
Felső csővezeték	0	0																																																							
	TDI-1	E-3618/A	...	2025	2025. 09. 11.	Endoszkóp																																																			
<table><thead><tr><th>Vizsgált cső sorszáma</th><th>Szemrevételezéses vizsgálat során tapasztaltak</th></tr></thead><tbody><tr><td>7/6</td><td>A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.</td></tr><tr><td>8/1</td><td>A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.</td></tr><tr><td>12/12</td><td>A vizsgálat során pittingeket és korróziót tapasztaltunk.</td></tr><tr><td>12/15</td><td>A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.</td></tr><tr><td>13/15</td><td>A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.</td></tr></tbody></table>							Vizsgált cső sorszáma	Szemrevételezéses vizsgálat során tapasztaltak	7/6	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.	8/1	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.	12/12	A vizsgálat során pittingeket és korróziót tapasztaltunk.	12/15	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.	13/15	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.																																							
Vizsgált cső sorszáma	Szemrevételezéses vizsgálat során tapasztaltak																																																								
7/6	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.																																																								
8/1	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.																																																								
12/12	A vizsgálat során pittingeket és korróziót tapasztaltunk.																																																								
12/15	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.																																																								
13/15	A vizsgálat során pittingeket tapasztaltunk.																																																								

Hőcserélő kiértékelése

Javasolt dugózandó csőszám

Megjegyzés

A mellékelt vizsgálati térkép(ek) alapján dugózás javasolt!

2

Az R1/C1 cső lyukadása is detektálásra került, mely vizuálisan is meg lett erősítve!

A detektált falvastagságcsökkenések jelentős része nem pitting jellegű, hanem a cső belső átmérőjének tágulása!

A csővezeték alatti szekciója jelentősen károsodott (lásd fotók az elérési útvonalon).

A vizsgálat során készült felvételek elérhetők az alábbi elérési útvonalon:
[\\KAZOVWF502\Karbantartas\MDO\Uzemek\Sósavbontó\E-1230\20250922](#)

A vizsgálatról készült felvételek megtekinthetők az alábbi elérési útvonalon:
[\\KAZOVWF502\Karbantartas\MDO\Uzemek\TDI-1\E-3618A\2025-09-11](#)

Megrendelő / Üzem

Cím

Tárgyév

Vizsgálat dátuma

Vizsgálat típusa

Vizsgálat eredménye

TDI-2

UE-3701

2025

2025. 08. 05.

Örvényáram

Működési vizsg (‰)	Működési csatlakozás (db)
20-30	-
30-40	-
40-50	-
50-60	-
60-70	-
70-80	-
80-90	-
90-100	-

Hőcserélő kiértékelése

Javasolt dugózandó csőszám

Megjegyzés

Ismételt tisztítás javasolt a mellékelt vizsgálati térképek alapján!

121 cső nem volt kikapcsolva, ezért nem vizsgálható

A csővezeték nem tisztított meg alaposan. Néhány cső szennyeződése adott eltérő jelet. Az endoszkóppal és IRIS-sel végzett ismételt ellenőrzés során, ezek a jelek nem bizonyultak hibának.

A legtöbb cső atipikus jeleket mutatott, a csővezeték alatti körülből egy méter távolságra. Ezen a helyen mágnességet észlelték mágneses telítési szondával. Az IRIS vizsgálat kimutatta, hogy a csővezeték ezen a helyen deformációt mutatott, amelyhez 10%-nál kisebb gyűrű alakú elvékonyodás társult. Feltehető, hogy a deformációt és az anyagváltozást a csővezeték vagy a hőcserélő gyártási folyamata során hideg extrudálás okozta.

Mellékletek

Létrehozta: ☐ Bulla Péter Ágoston , 2025. 08. 06.

Utóljára módosította: ☐ Bulla Péter Ágoston , 2025. 08. 06.

Bezáras

Kommentek:

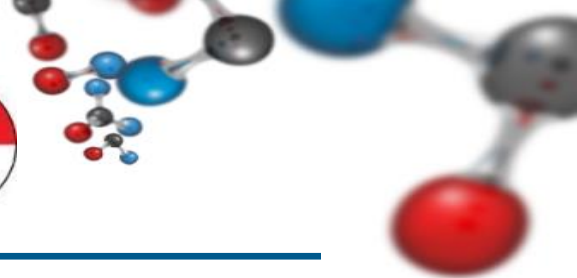
- Hőcserélő vizsgálatokkal kapcsolatos eredmények (Endoszkópozás, PT, Csővizsgálatok, Hélium)
- E-mail értesítések az érintett üzemek felé





Adatbázisok

Hőcserélő vizsgálatok – Kockázatelemzés



E-1172

HX general information							
Plant:	HOX	Type:	Single Tubesheet	Tube amount [pcs]:	434	Material - Tube:	P265GH
Position number:	E-1172	Manufacturing number:	IMO 1608	Tube dimension [mm]:	Ø20 x 2,0 - 2500	Material - Shell:	P265GH
Equipment name:	ODCB condenser	Year of manufacturing:	2016	Tube medium:	HAG2 (N2+ODCB+HCl+CO Cl2)	Material - Tubesheet:	
Test direction:		HX orientation:	Vertical	Shell medium:	CW	Material - Baffle:	S235JR

Condition assessment							
Year:	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Total condition*:		High risk	High risk				



Hőcserélő általános információk

Vizsgálati tapasztalatok, eredmények



2025						
Tests	Test date	Result - Brief summary -	Risk level	Photos - 1	Photos - 2	Photos - 3
VT	-	-	-	-	-	-
PT	2025.01.02	Non linear indications on every tubesheet	Medium risk			-
WTM	-	-	-	-	-	-
EC	2025.02.28	A lot of external defect	High risk		-	-
IRIS	-	-	-	-	-	-
APR	2025.01.08	No inside defect	Low risk	-	-	-
LT - He	-	-	-	-	-	-

Kommentek:

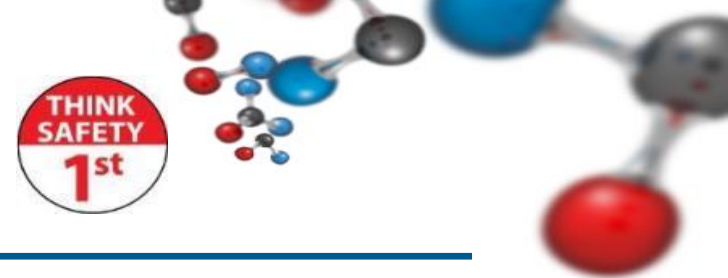
- Hőcserélőkkel kapcsolatos kockázatelemzés
- Vizsgálati eredmények összegyűjtése, kockázati szintek meghatározása
- Alapja lehet CAPEX beruházásoknak (új készülékek beszerzése), Nagyjavítási tervezésnek





Adatbázisok

Eredmények



Pozitív változások



Átláthatóság



Információáramlás



Átfutási idő



Papírfelhasználás

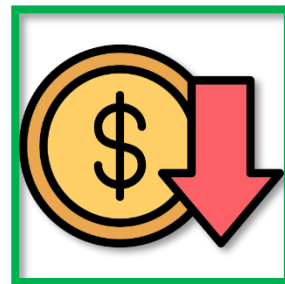


Vállalati dokumentálási rendszer

Hajtóerő



Megnövekedett vizsgálati igények



Költségkontroll

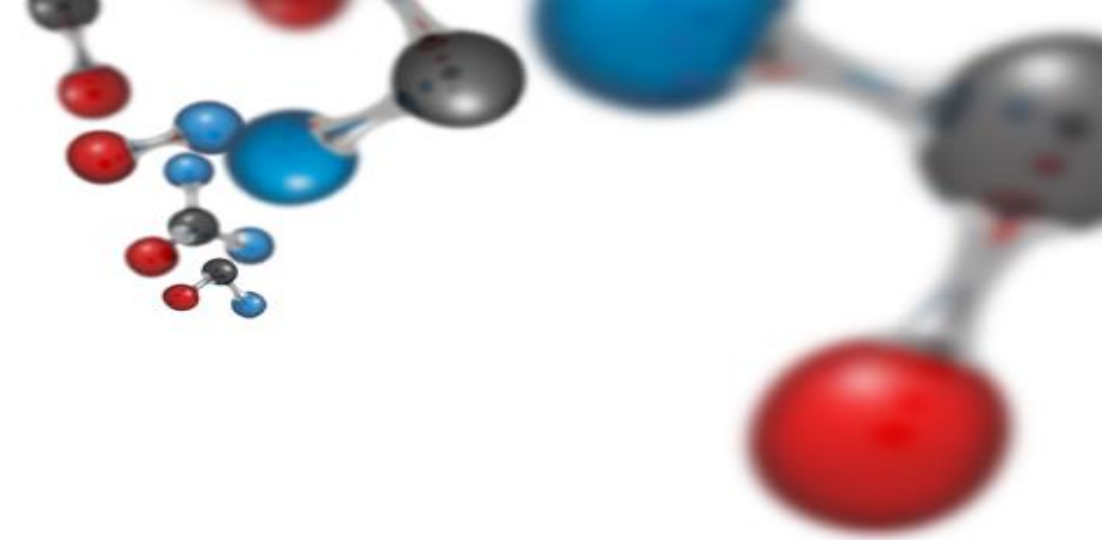


Információ kezelés

Kommentek:

- Vizsgálati eredmények átláthatósága
- E-mail értesítések
- „Azonnali” eredmény továbbítás
- Papírmentes
- DMS rendszer integrálás





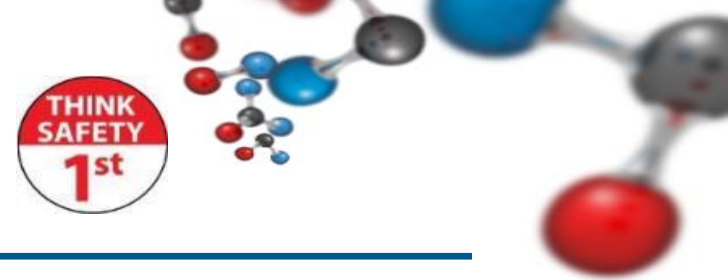
Digitalizálás a BorsodChem diagnosztikai vizsgálatainak folyamatában

További fejlesztési irányvonalak

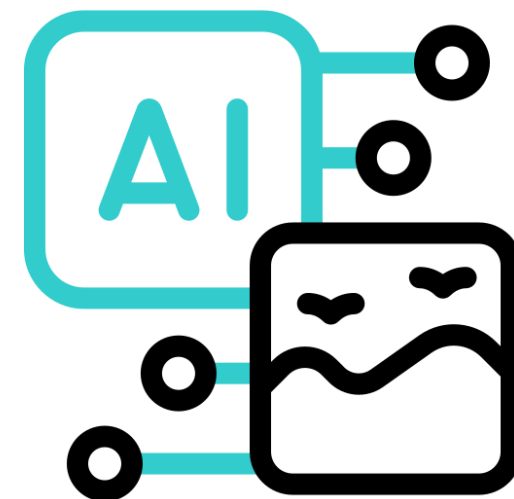


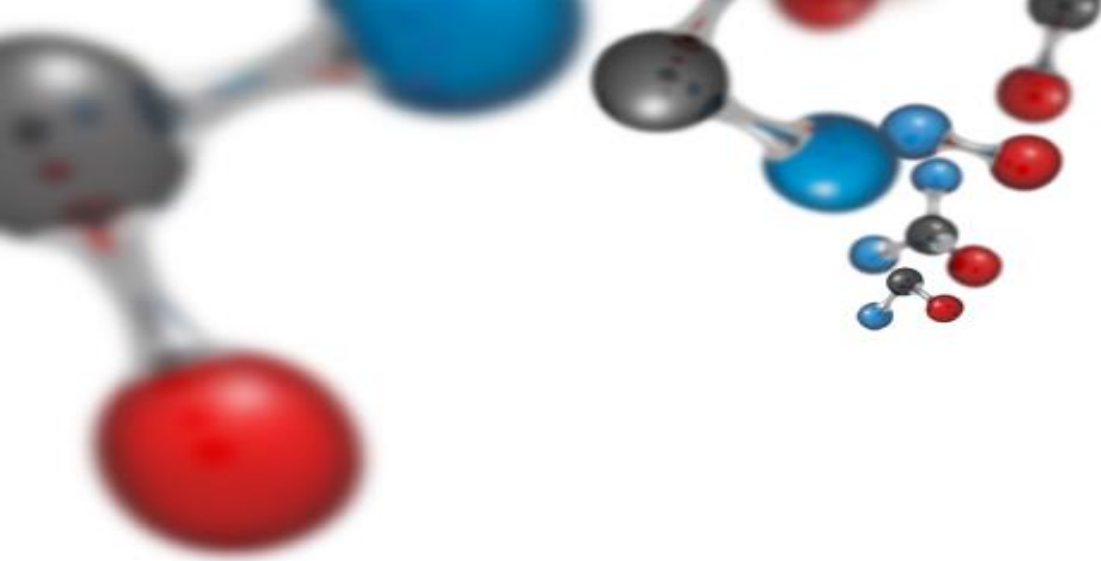
További fejlesztési irányvonalak

A jövő



- **Laborszoftver fejlesztése**
 - Munkamegrendeléstől a jegyzőkönyvezésen át a megelégedettség mérésig
- **Mérési eredmények feldolgozásának fejlesztése**
 - AI bevonás
 - Vizsgálati eredmények monitorozása, összehasonlítása (pl. hőcserélők, hatósági készülékek, kolonnák, stb.)





Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

