

A CAF villamosok klímaegységeinek túlmelegedési problémái, megoldási lehetőségek

XXIII. Városi Közlekedés és City Rail 2023 Tudományos Konferencia
2023. szeptember 6-7.

Rácz Tamás
üzemvezető

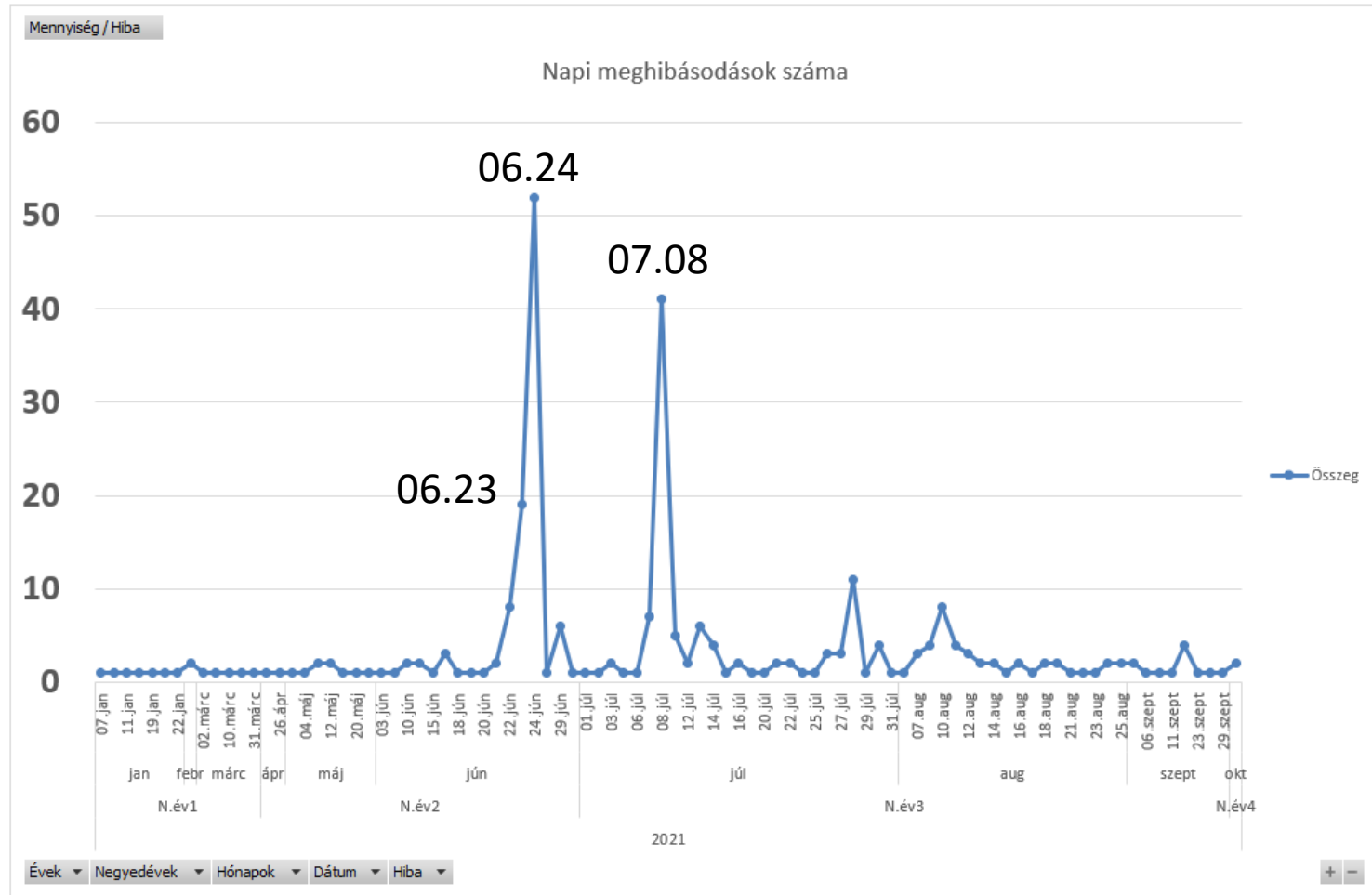


Bevezetés

Elvárások a modern tömegközlekedési járművek klímarendszereivel kapcsolatban:

- Vezető és utaskomfort biztosítása
- Megbízható működés
- Nem egy kiegészítő, extra funkció, hanem alapvető szolgáltatási feltétel
- Gazdaságos üzemeltetés

2021-ben jelentett CAF klímahibák száma



Legmagasabb napi
hőmérséklet:

06.23: 36,6 °C

06.24: 38,1 °C

07.08: 37,5 °C

Mi történt jármű oldalon?

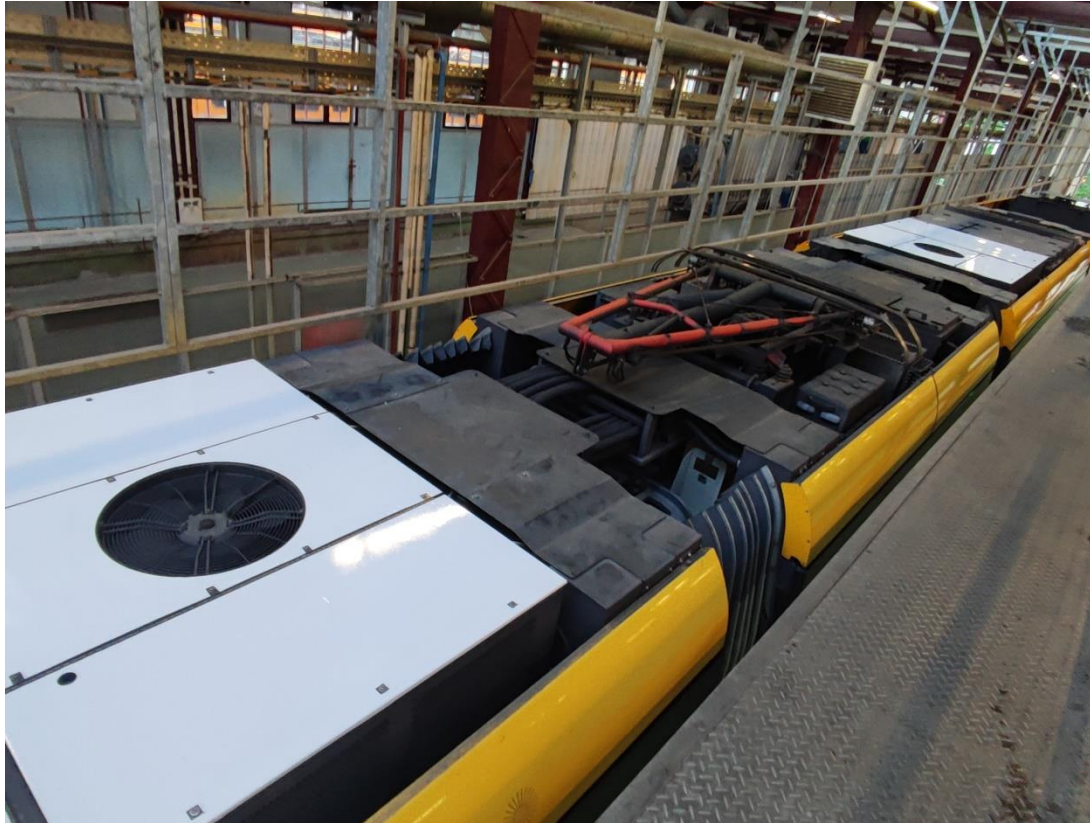
ANALOG INPUTS			
SIGNAL	VALUE	OFFSET	UNIT
SET	26.0	-	°C
OUTSIDE TEMP	36.0 C(36.0) M(38.0)	0.0	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - °C
INSIDE TEMP	40.0	0.0 0.0	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - °C
ICE C1 TEMP	26.0	0.0	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - °C
ICE C2 TEMP	22.0	0.0	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - °C
C1 HP	38.9	-	BAR
C1 LP	9.9		BAR
C2 HP	41.3		BAR
C2 LP	10.1		BAR

Lehetséges okok

Nem elegendő a hűtés a hőcserélőkön:

- Műszaki hiba:
 - Kondenzátor ventilátor hiba
 - Nyomásérzékelő hiba
 - Hőcserélő hiba:
 - **Elkoszolódott hőcserélő**
- Tervezési hiba:
 - **Túlmelegedő konténer**
 - Alulméretezett hőcserélő
 - Elégtelen légáramlás a hőcserélőn
 - **Tömítetlenség a konténerben**
 - **Korlátozott levegő ellátás**
 - **Elégtelen ventilátor teljesítmény**
 - Szoftveres probléma

2022 – a megoldáskeresés első lépései



Fóliázás

- 2205, 2210

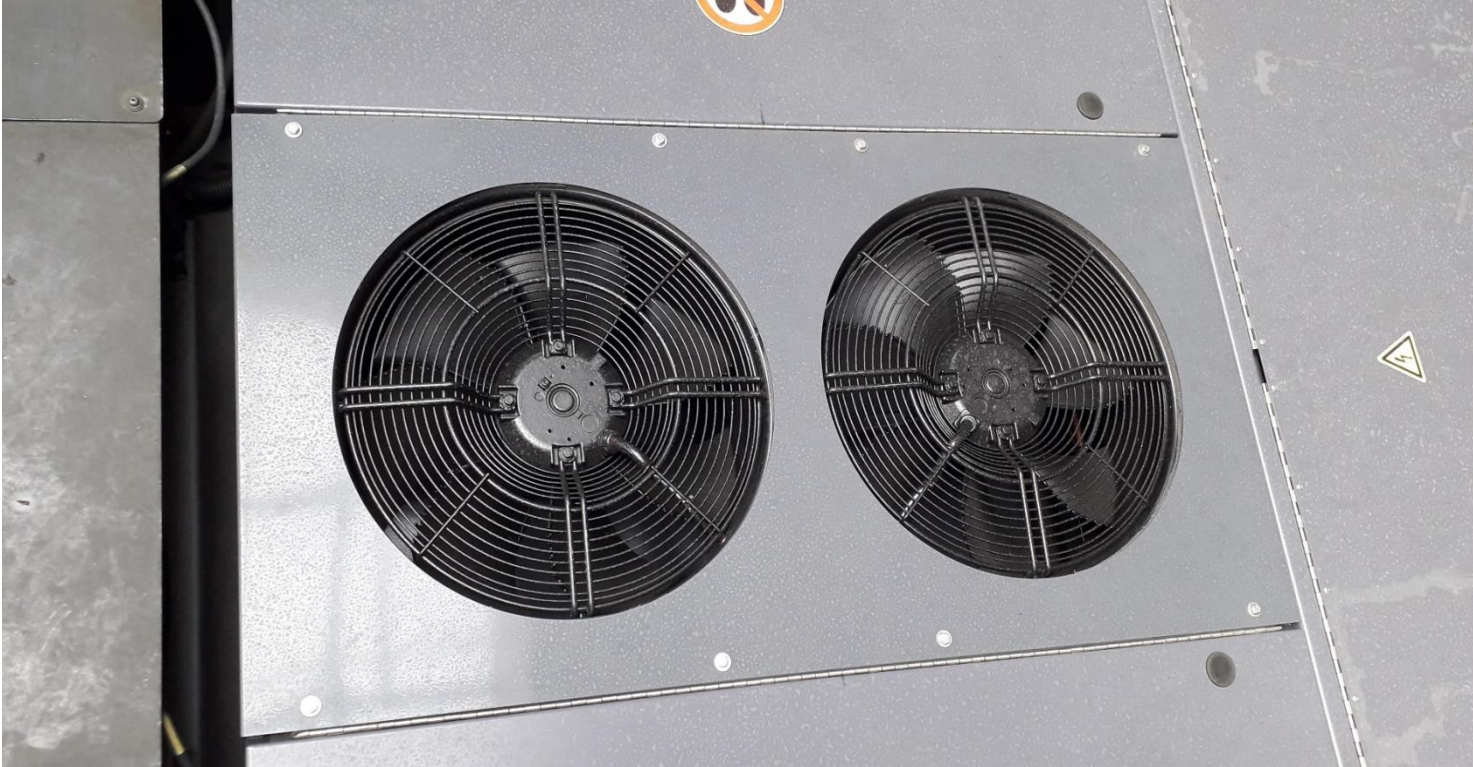
Hűtőközeg csökkentés

- 2203, 2216, 2111

Dupla ventilátor

- 2206, 2112
- Ventilátor beszerzés nehézségei
- Átalakítás problémái (idő faktor)
- Megvalósítás a konténerek cseréjével.

A megvalósítás lépései, nehézségei



- Alkatrészek beszállítási határidejének jelentős növekedése
- Prototípus kivitelből eredő szükséges módosítások elvégzése
- Munkaerő és munkaterület korlátozott rendelkezésre állása

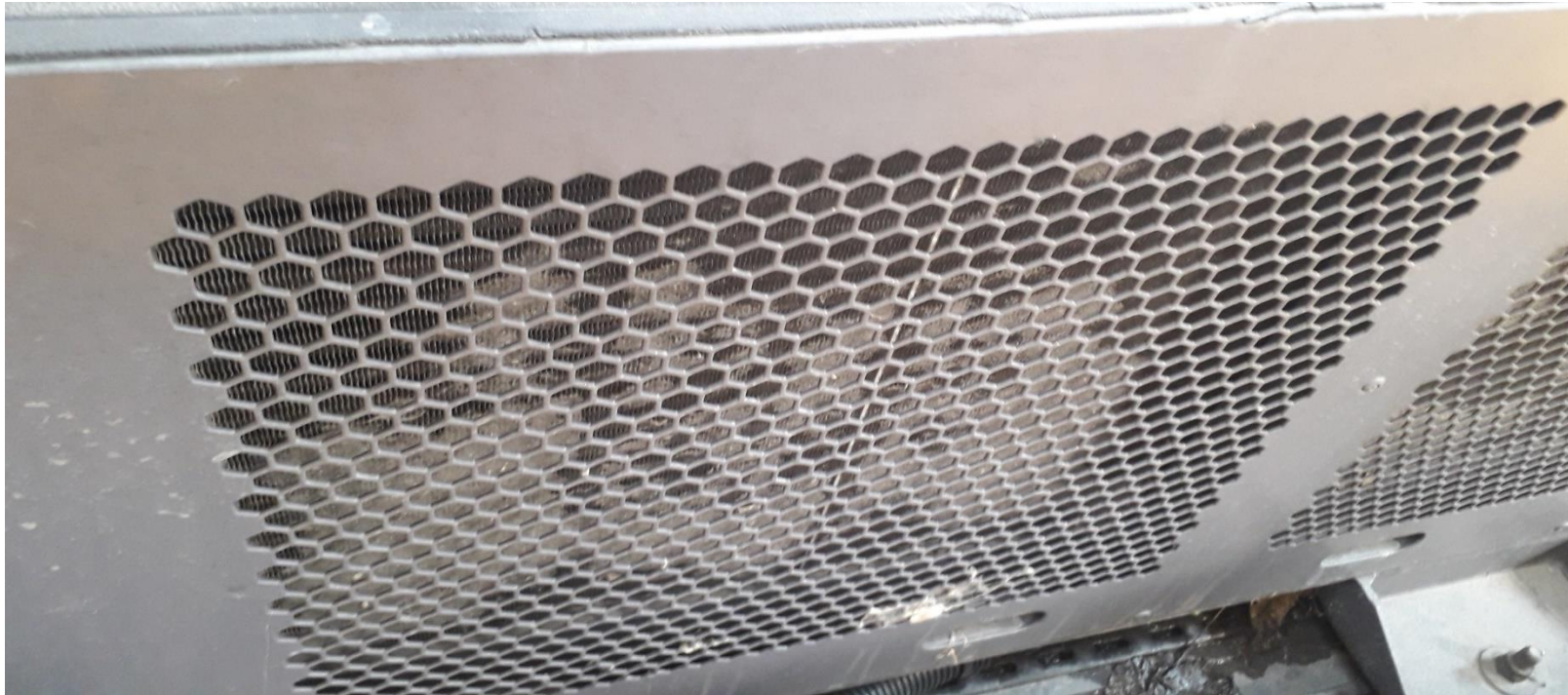
Terven felüli, extra feladatok

Fals levegő szívás megszüntetése



Terven felüli, extra feladatok

Kondenzátor szennyeződése egy hónap után:



Tisztítás a CAF karbantartási utasítása szerint 70.000 km-enként (évente) szükséges.

Terven felüli, extra feladatok

Előtét szűrő beépítése



Eredmények

Kísérlet típusa	Pályaszám	Jelzett hibák száma
csökkentett hűtőközeg	2203	0
csökkentett hűtőközeg	2216	0
csökkentett hűtőközeg	2111	0
Dupla ventilátor	2206	2
Dupla ventilátor	2112	2
Fólia	2205	0
Fólia	2110	1
Külső szűrő	2208	0

Eredmények

Dátum		2022.07.20	2022.07.21	2022.07.22	2022.07.23	2022.07.24
Napi max. hőmérséklet (web)		27	36	38	38	32
2203 - hűtőközeg csökkentett						
	S1-1 max. nyomás	38	38	40	41	35
	S1-1 max. nyomás	37	39	39	39	34
	S2-1 max. nyomás	37	38	39	39	34
	S2-2 max. nyomás	36	37	39	40	35
2205 - fóliás						
	S1-1 max. nyomás	40	43	43	43	37
	S1-2 max. nyomás	40	41	42	42	36
	S2-1 max. nyomás	38	39	40	40	34
	S2-2 max. nyomás	41	43	42	43	37
2206 - dupla ventis						
	S1-1 max. nyomás		40	40	40	34
	S1-2 max. nyomás		41	40	41	35
	S2-1 max. nyomás		42	41	42	37
	S2-2 max. nyomás		43	43	43	37
2219 - referencia kocsi						
	S1-1 max. nyomás	39	40	41	38	36
	S1-2 max. nyomás	41	40	40	38	36
	S2-1 max. nyomás	36	38	38	36	33
	S2-2 max. nyomás	40	38	38	37	35

2023 – Külső szűrő, árnyékolás, töltet csökkentés



Megállapítások

- Nagy melegben a rendszerek borotvaélen táncolnak. 1-2 bar különbség dönt a forgalomban maradás és menetkimaradás között
- A hűtőközeg gyári töltési mennyisége vélhetően túl nagy
- Nincs egy „csoda megoldás”, a lehetséges módosítások kombinációjával kell kísérletezni
- További lehetőségeket kell keresni, tesztelni
- Gyári támogatás nélkül csak félmegoldások születhetnek.

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!