

MELCOR súlyos baleseti elemző kód validálása gázhűtésű gyorsreaktorra

Lovász Líviusz

MSc. Hallgató

lovasz.liviusz@eszk.org



Negyedik generációs reaktorok

- Nukleáris energetikai távlati célja
- Számos előny
 - Hasadóanyag-készlet kibővülése
 - Zárt üzemanyagciklus
 - Technológiai hőszolgáltatás
 - Egyéb
- Közép-Európa: GFR - ALLEGRO



Negyedik generációs reaktorok

- Kihívások:
 - Anyagválasztás
 - Reaktorfizika
 - Biztonság
 - Meglévő módszerek felülvizsgálata
- MELCOR súlyos baleseti elemző kód vizsgálata



- Sandia National Laboratories
 - Vízhűtésű reaktorokhoz
- Baleseti folyamat egészét szimulálja
- Moduláris felépítés

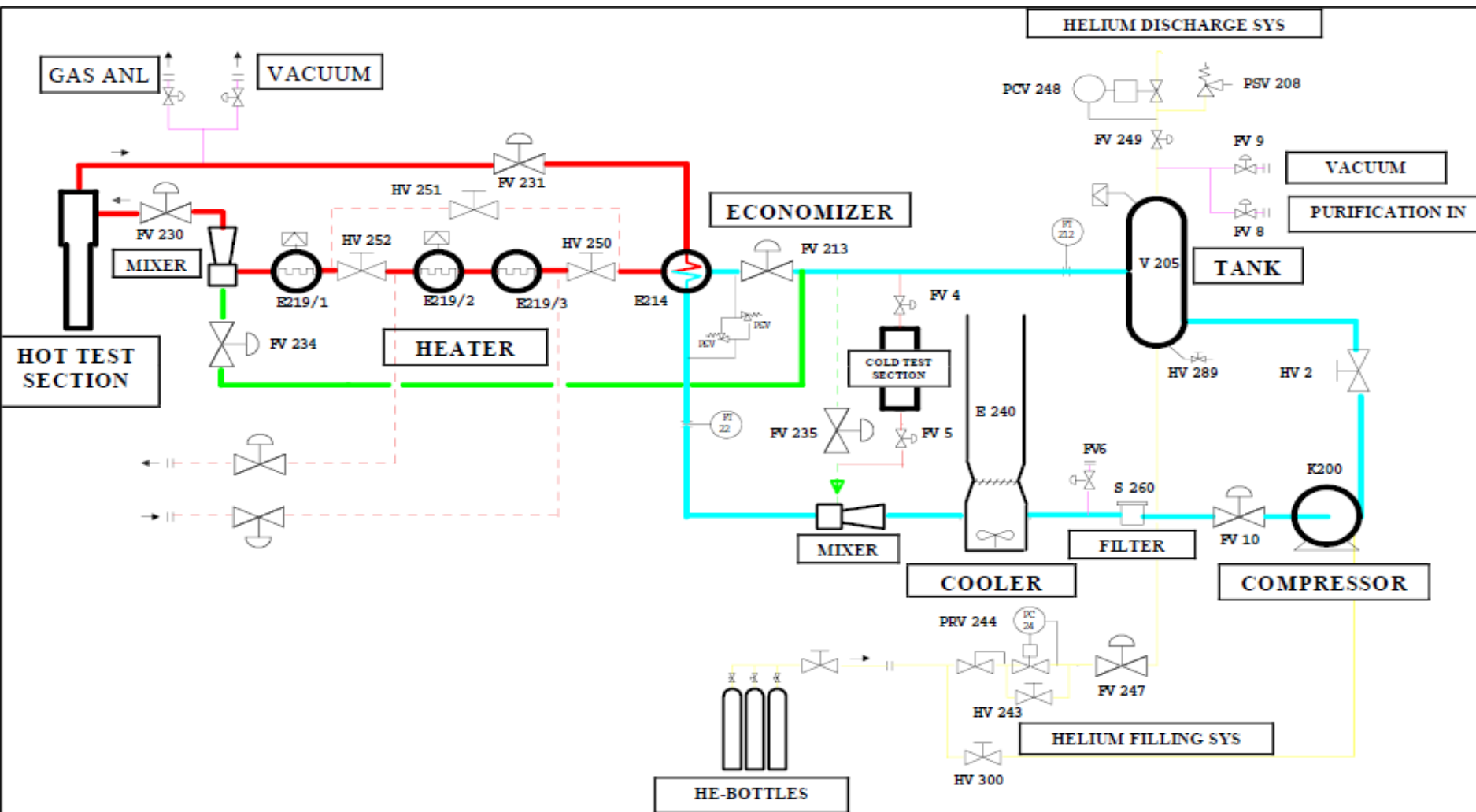


HEFUS kísérleti berendezés

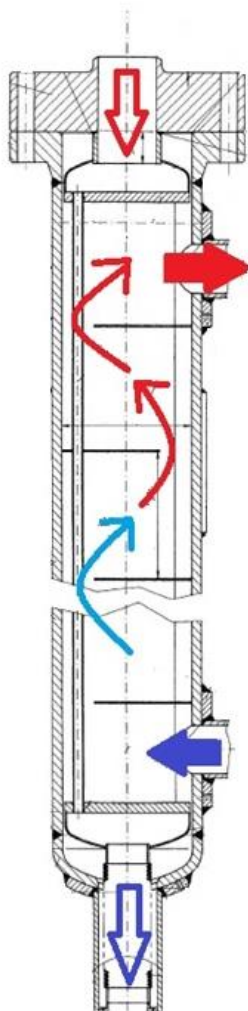
- Olaszországi kísérlet
 - Magas hőmérsékletű reaktorok berendezéseinek tesztelése
 - Különböző kódok vizsgálata
- Feladat:
 - Stacioner kísérlet vizsgálata MELCOR kóddal
 - Nemzetközi benchmark
- Elektromosan fűtött pálcák, hélium hűtéssel



HEFUS kísérleti berendezés



Hélium-hélium hőcserélő



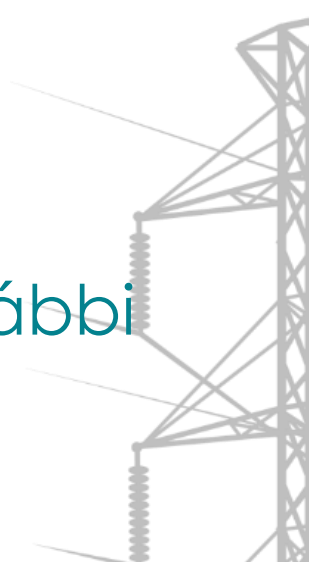
Hélium-hélium hőcserélő vizsgálata

oRelatív jó eredmények

	Hőcserélő primer belépő	Hőcserélő primer kilépő	Hőcserélő szekunder belépő	Hőcserélő szekunder kilépő
Mért értékek	100%	100%	100%	100%
Szimulált értékek	98%	111%	116%	97,5%

Hélium-hélium hőcserélő vizsgálata

- MELCOR paraméterek, modellek ellenőrzése
- Hélium paraméterek:
 - Egyeznek az irodalmi értékekkel
 - Nem kerül gőz a számítások közé
- Sebességek helyesek
- Hőátadási tényező számításában további vizsgálat



Hélium-hélium hőcserélő vizsgálata

- Dittus-Boelter összefüggést használ a kód
 - Szimulált eredmények egyeznek a kézi számítással
- Köpenytéri geometriához jobban illő összefüggés a mérési dokumentáció alapján

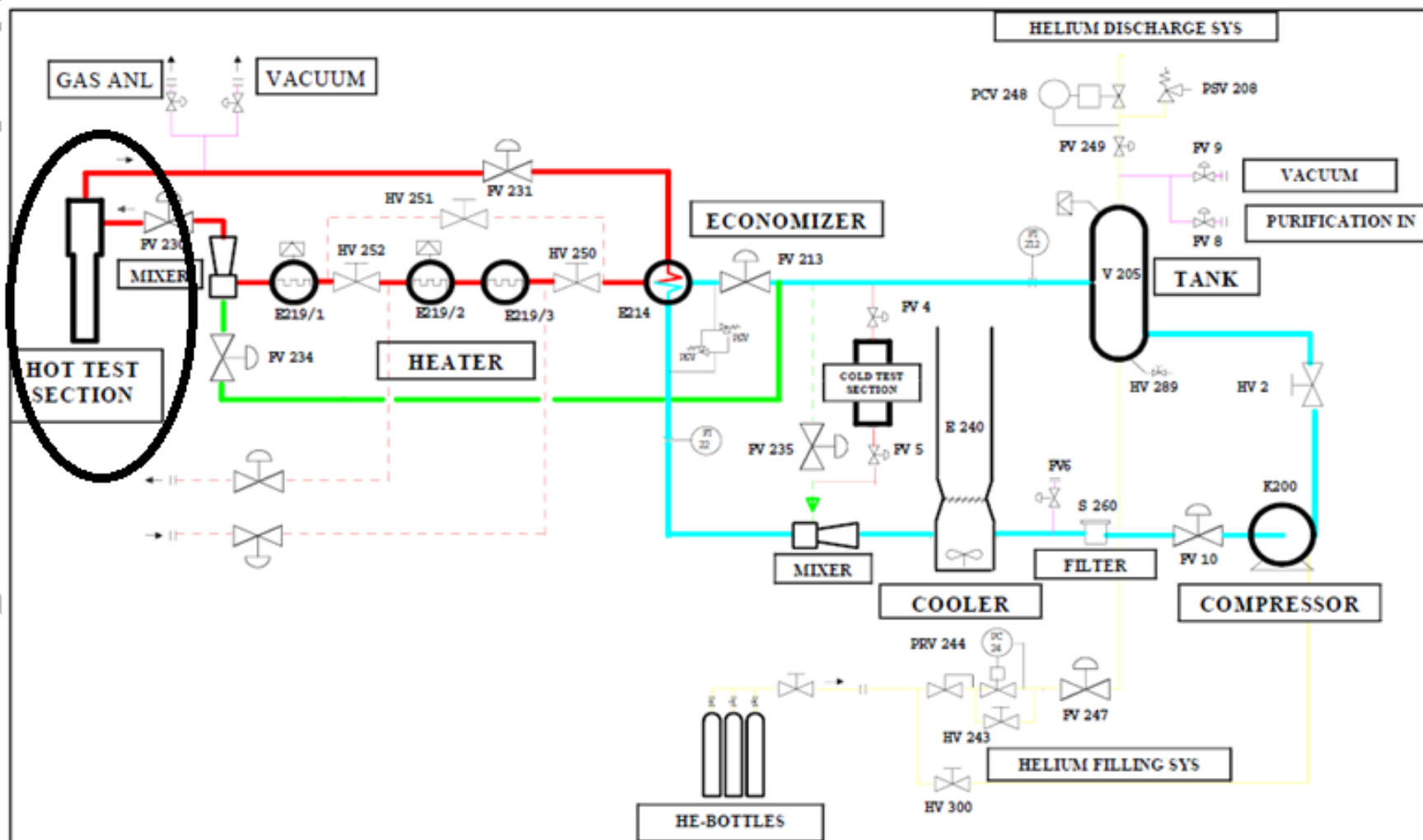
	Hőcserélő primer belépő	Hőcserélő primer kilépő	Hőcserélő szekunder belépő	Hőcserélő szekunder kilépő
Mért értékek	100%	100%	100%	100%
Szimulált értékek	98%	111%	116%	97,5%
Szimulált értékek javított α-val	99%	105%	107%	98%

Hélium-hélium hőcserélő konklúzió

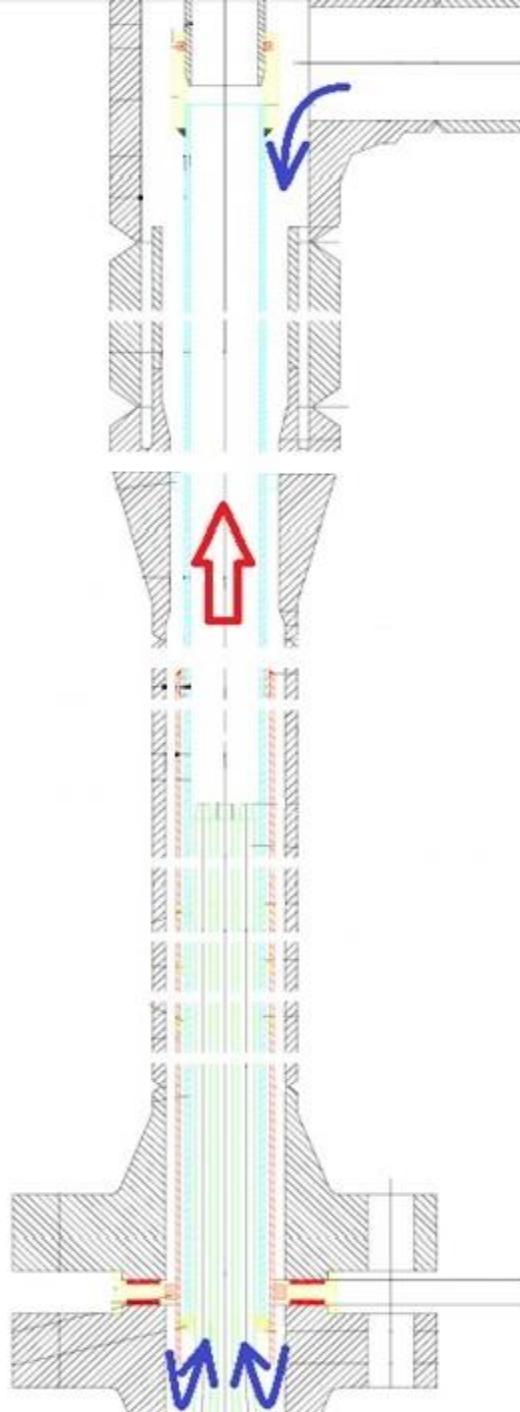
- Relatív jó eredmények
- Szekunder oldal bonyolult geometria
- A használt összefüggések az értelmezési tartományuk határán mozognak



Tesztszakasz vizsgálata



reaktor vizsgálat



oRelatív jó eredmények

	Zónába belépő hőmérséklet	Zónából kilépő hőmérséklet	Felmelegedés
Mért értékek	100%	100%	100%
Szimulált érték	97%	98%	98%

Tesztszakasz vizsgálata

o Pálcafalhmérsékletek

Belső pálca:	Burkolat hőmérséklete (H1)	Burkolat hőmérséklete (H2)	Burkolat hőmérséklete (H3)	Burkolat hőmérséklete (H4)
Mért értékek	n/a	100%	100%	100%
Szimulált érték	n/a	94%	92%	94%

Tesztszakasz vizsgálata

- Kézi számítással a Dittus-Boelter összefüggést használva visszacapjuk a MELCOR szimuláció eredményeit
- Túlbecsült hőátadási tényező
- Rehme összefüggéssel majdnem azonos eredmények
- Zóna és hőstruktúra csomag azonos eredményt ad

- Relatív jó eredmények
- Fizikai ellentmondás nincs
 - Energia-, tömegmérlegek állandók

MELCOR tudja kezelni a héliumos közeget!

○ Zóna hőmérsékletekre oda kell figyelni!



- Kompresszor vizsgálata
- ALLEGRO modell építése és súlyos baleseti szimulációja



MELCOR súlyos baleseti elemző kód validálása gázhűtésű gyorsreaktorra

Köszönöm a figyelmet!