



A Paksi Atomerőmű tervezésen túli üzemzavar kezeléséhez (SBK) kapcsolódó villamos berendezések minősítő vizsgálatai

Ferenczi Zoltán
műszaki szakértő
VEIKI-VNL Kft.

XIII. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia
Mórahalom, 2013. okt. 16-18.

- A tervezésen túli üzemzavarok fogalma, a súlyos baleset kezelésben (SBK) érintett villamos és irányítástechnikai berendezések köre.
- Az SBK berendezések üzemzavari minősítő vizsgálatai.
- A vizsgálatok értékelése, következtetések.

I. Tervezésen túli (SBK) üzemzavar:

Melynek következtében komoly radioaktív kibocsátással kell számolni (Fukusima).

Ilyenek:

- Reaktor tartály sérülése (hűtőközeg vesztes)
- Primer körí nyomás emelkedés
- Primerből a szekunder körbe átfolyás (PRISE)
- H₂ koncentráció növekedés
- Pihentető medence hűtőközeg vesztesé.

A súlyos üzemzavar kezelésben érintett, a VEIKI-VNL Kft. által vizsgálat berendezések:

- Villamos, irányítástechnikai kábelek
- Hermetikus kábelátvezetők (PGKK, MHKA, EHKA)
- Klippon, KSZ kábelcsatlakozó dobozok
- SAK 4 sorozatkapocs
- HF-TE, HSK tömszelencék
- Phönix BRV ikercsöves szintmérő
- Amphenol csatlakozó

II. SBK minősítő vizsgálatok:

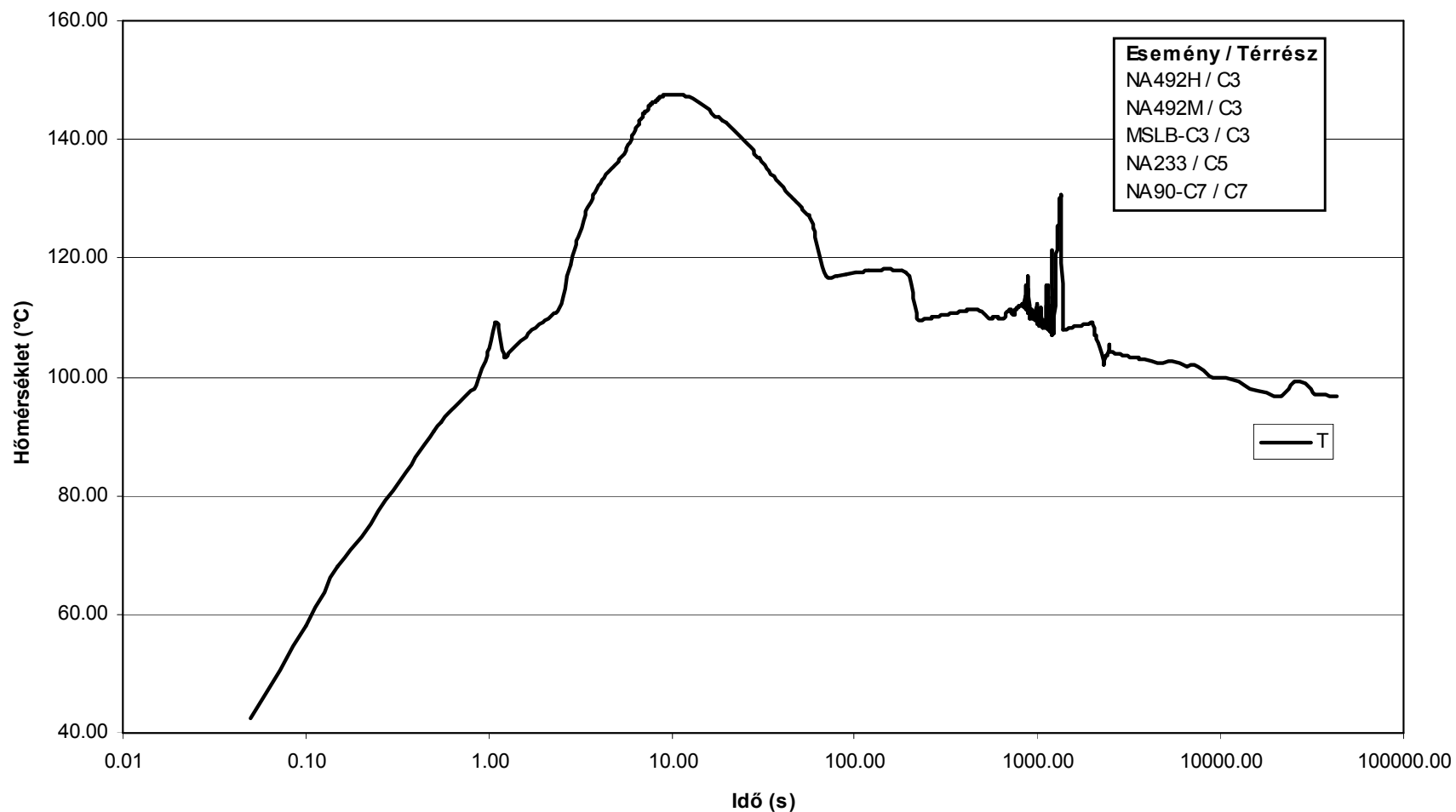
Vizsgálati módszer: IEEE 323:2003

- Kezdeti állapot felvétel
- Gyorsított öregítés vizsgálatok (termikus, γ)
- Üzemzavari γ besugárzás
- Szeizmikus vizsgálatok
- Tervezett üzemzavari szimuláció (DBE)
- Post LOCA állapot szimuláció

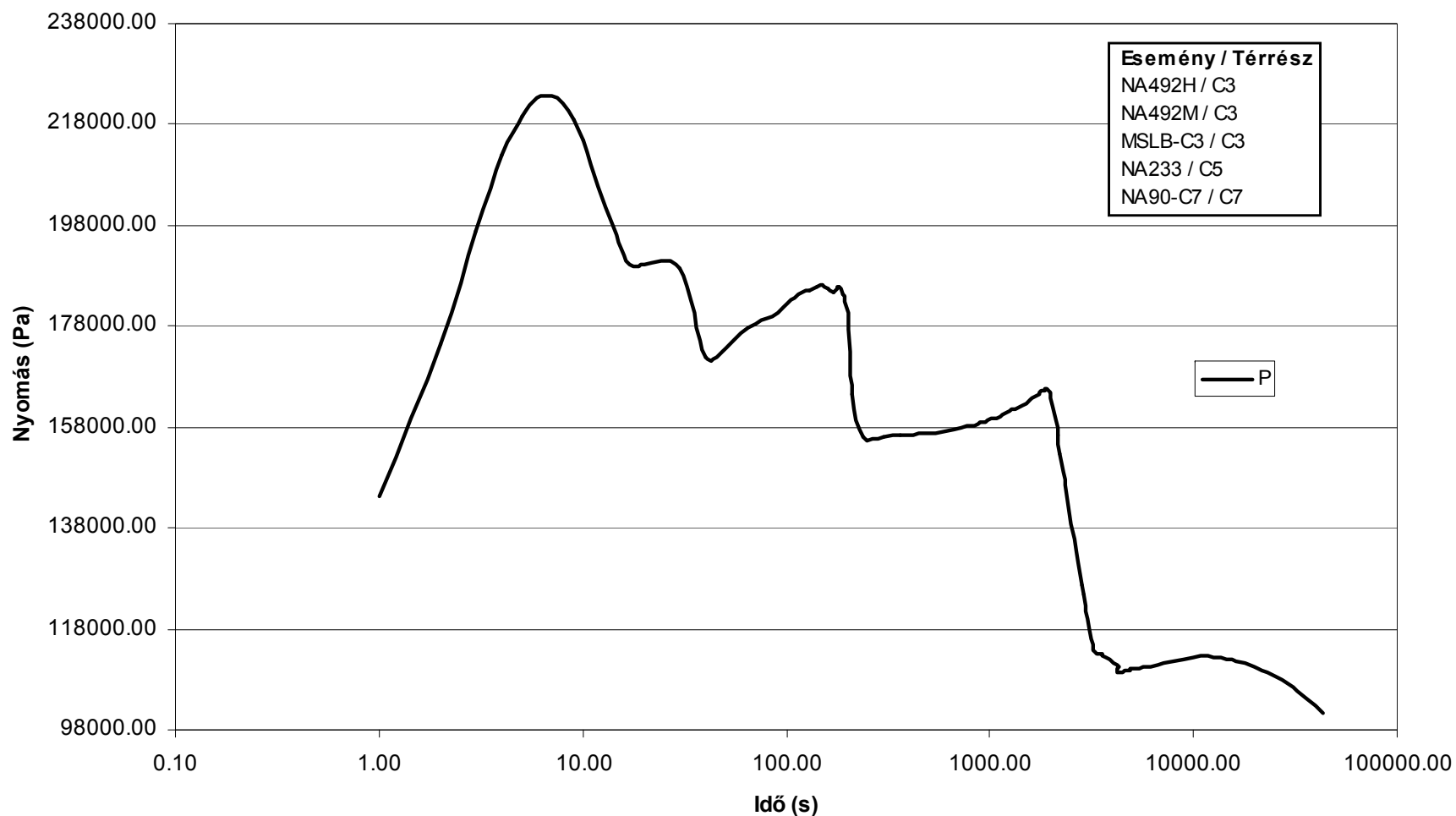
(a súlyos baleseti állapot konzervatív közelítéssel egy tervezett üzemzavar sikeres kezelése után lép fel)

- Súlyos baleseti állapot (SBK) szimulálása.

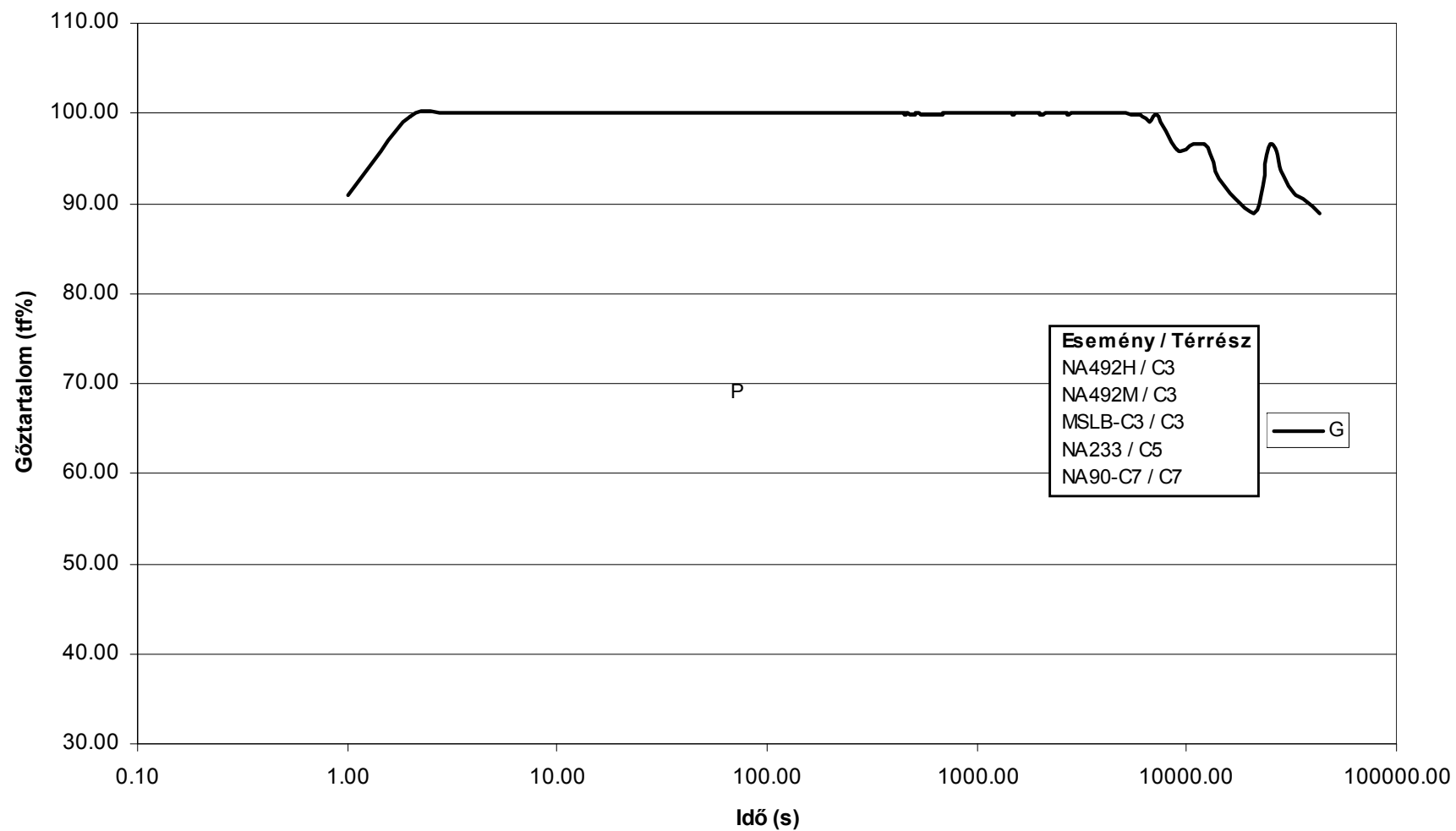
LOCA hőmérséklet (szintetikus görbe)



LOCA nyomás (szintetikus görbe)



LOCA páratartalom (szintetikus görbe)



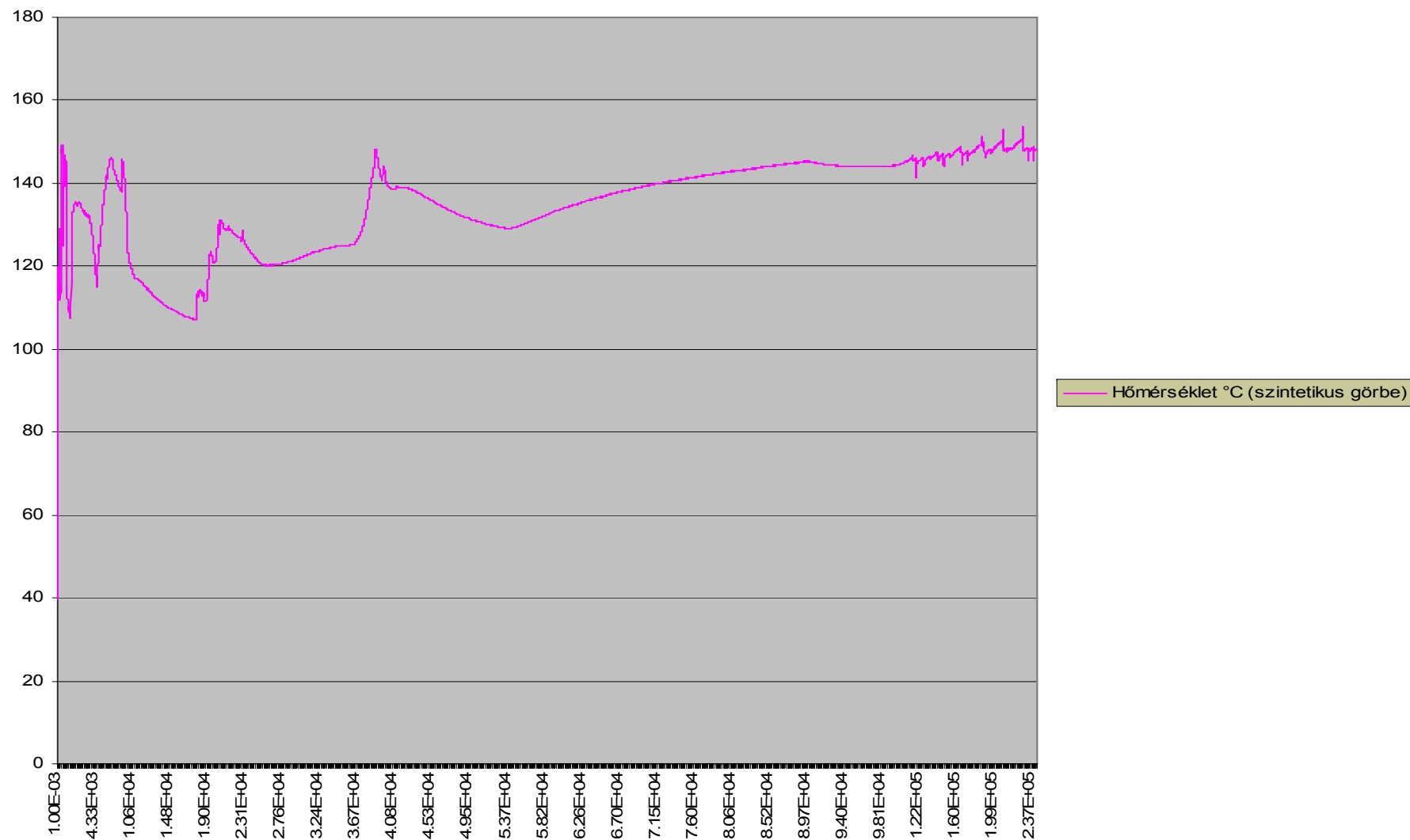
SBK vizsgálati paraméterek (NUBIKI):

Jellemző adatok:

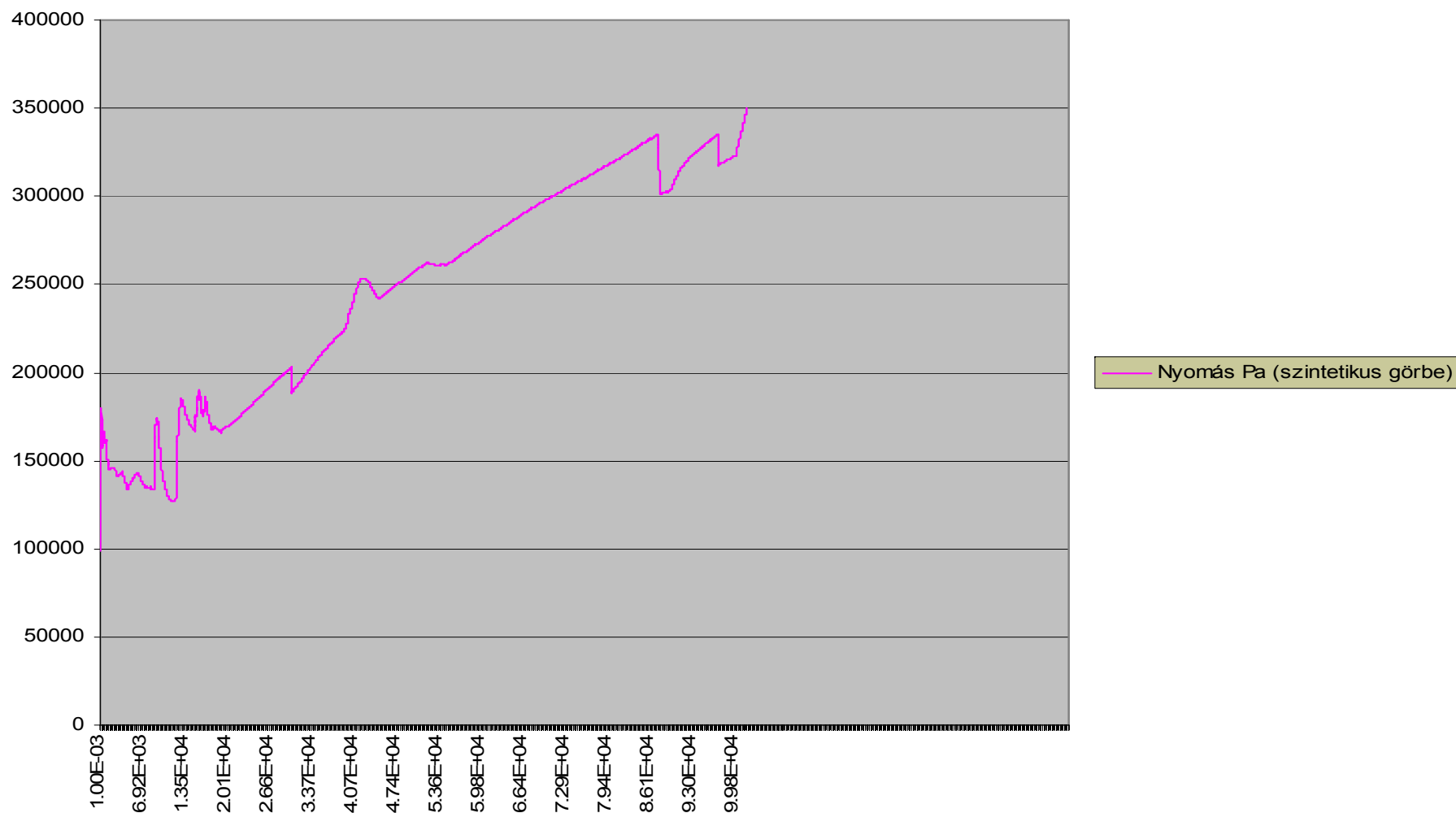
- Hőmérséklet: 148 °C
- Túlnyomás: 2,4 bar
- Páratartalom: ~100 %
- Vizsgálati idő: 168 óra

A vizsgálat során a berendezésen folyamatos működőképesség- megtartás ellenőrzés történik.

SBK hőmérséklet °C (szintetikus görbe)



SBK nyomás Pa (szintetikus görbe)



SBK paraméterek (konzervatívizmussal):

- Hőmérséklet: 168 °C
- Nyomás: 3,56 bar_{absz}
- Relatív páratartalom: ~100 %

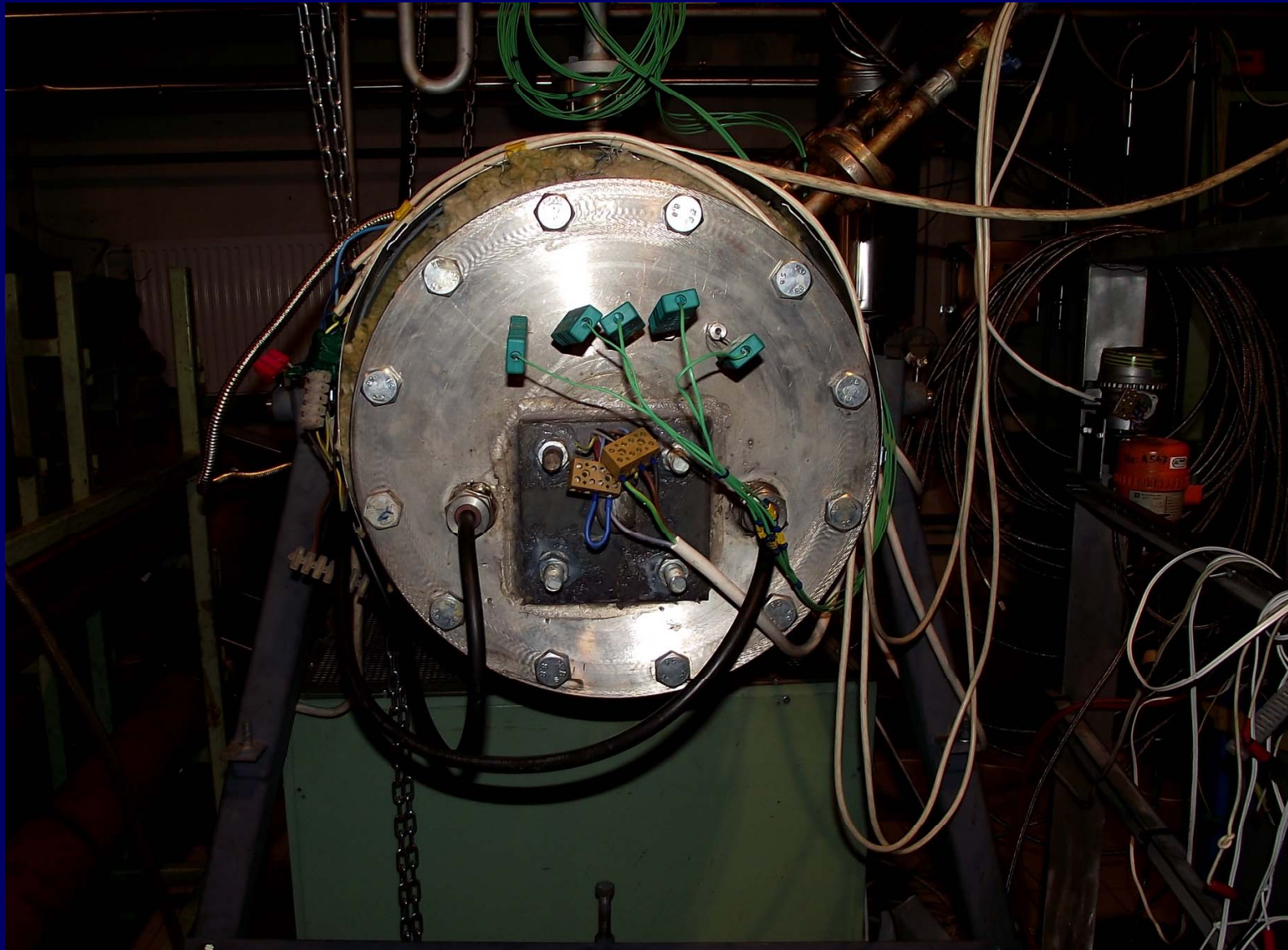
Funkciómegtartás:

- 400 V AC folyamatos terhelés
- Hőmérséklet csúcsokon 90 sec. időtartamig fázisonként 11 A a vizsgálat 360, 1380, 8940, 142440 sec-től.
- 343000-604710 sec között 400 VAC/1A terhelés
- 604710-604800 sec között 11 A terhelés.

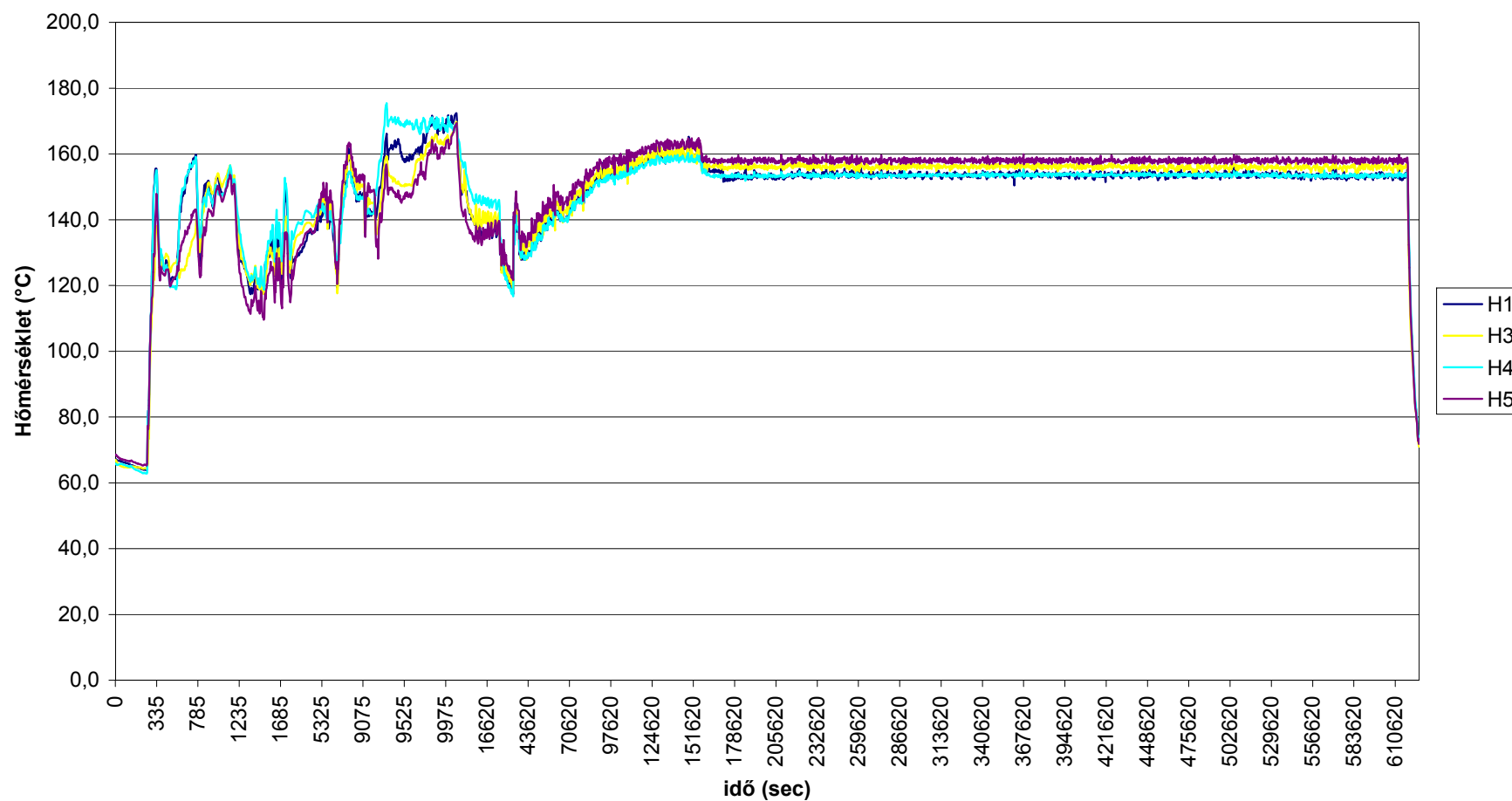
NHXSHXÖE-J 4x1,5 kábel előkészítése



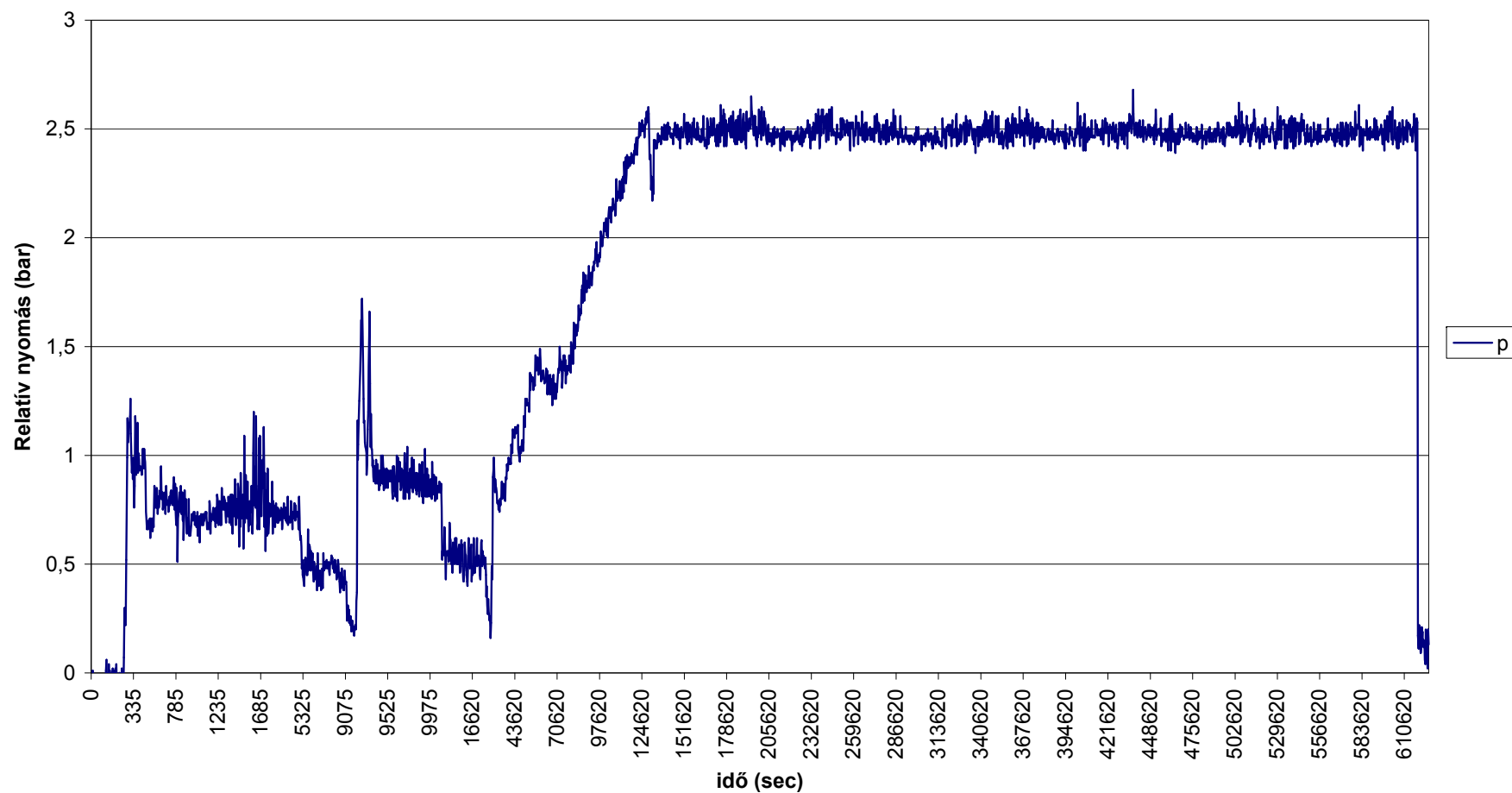
NHXSHXÖE-J 4x1,5 kábel SBK vizsgálati összeállítása



Hőmérséklet értékek alakulása az (N)HXSHXÖE-J 4x1,5 mm² típusú kábel
csőtöréses üzemzavarok + SBK összevont üzemzavari körülmények szimulálása közben

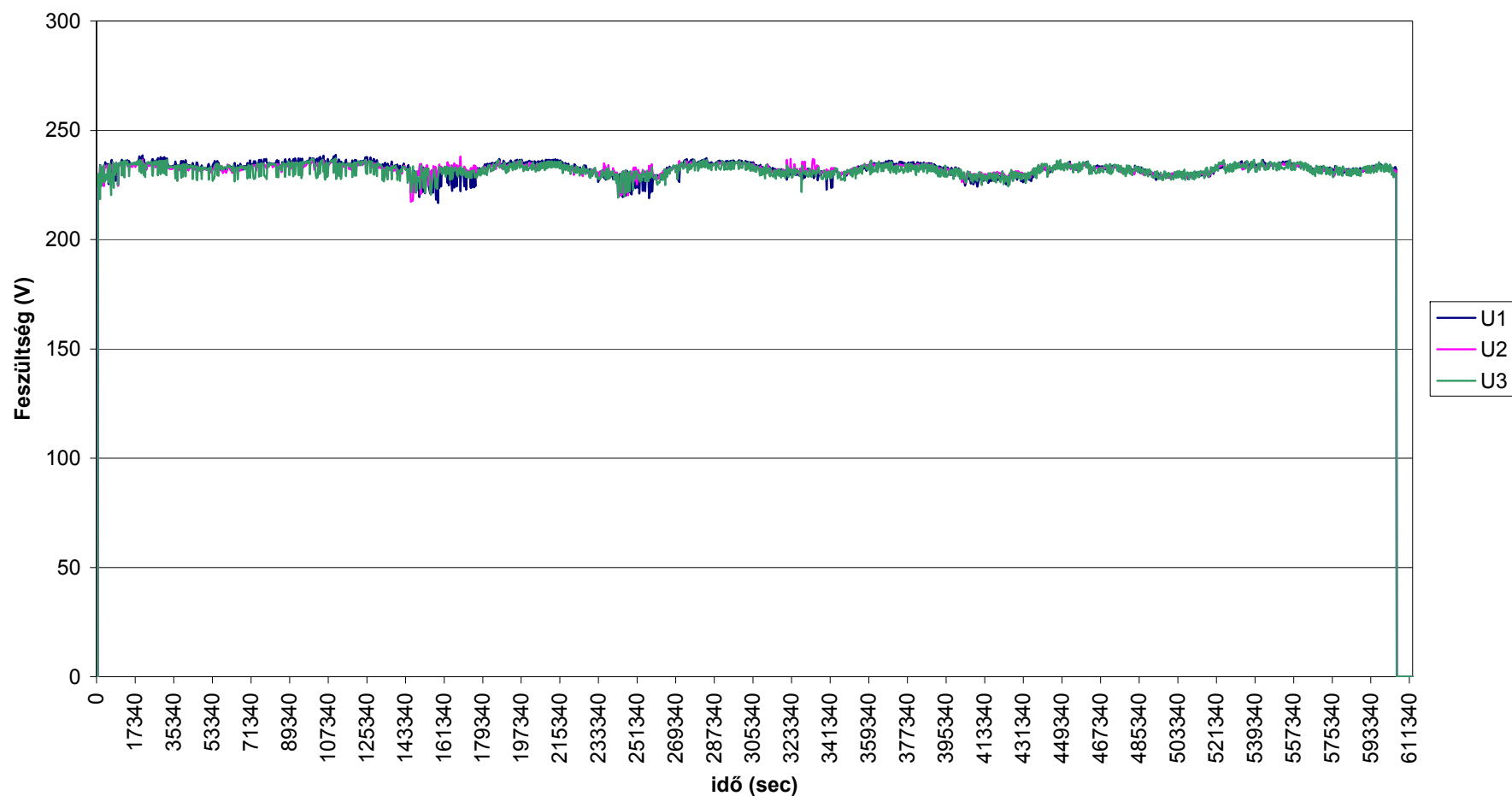


Relatív nyomás értékek alakulása az (N)HXSHXÖE-J 4x1,5 mm² típusú kábel
csőtöréses üzemzavarok + SBK összevont üzemzavari körülmények szimulálása közben

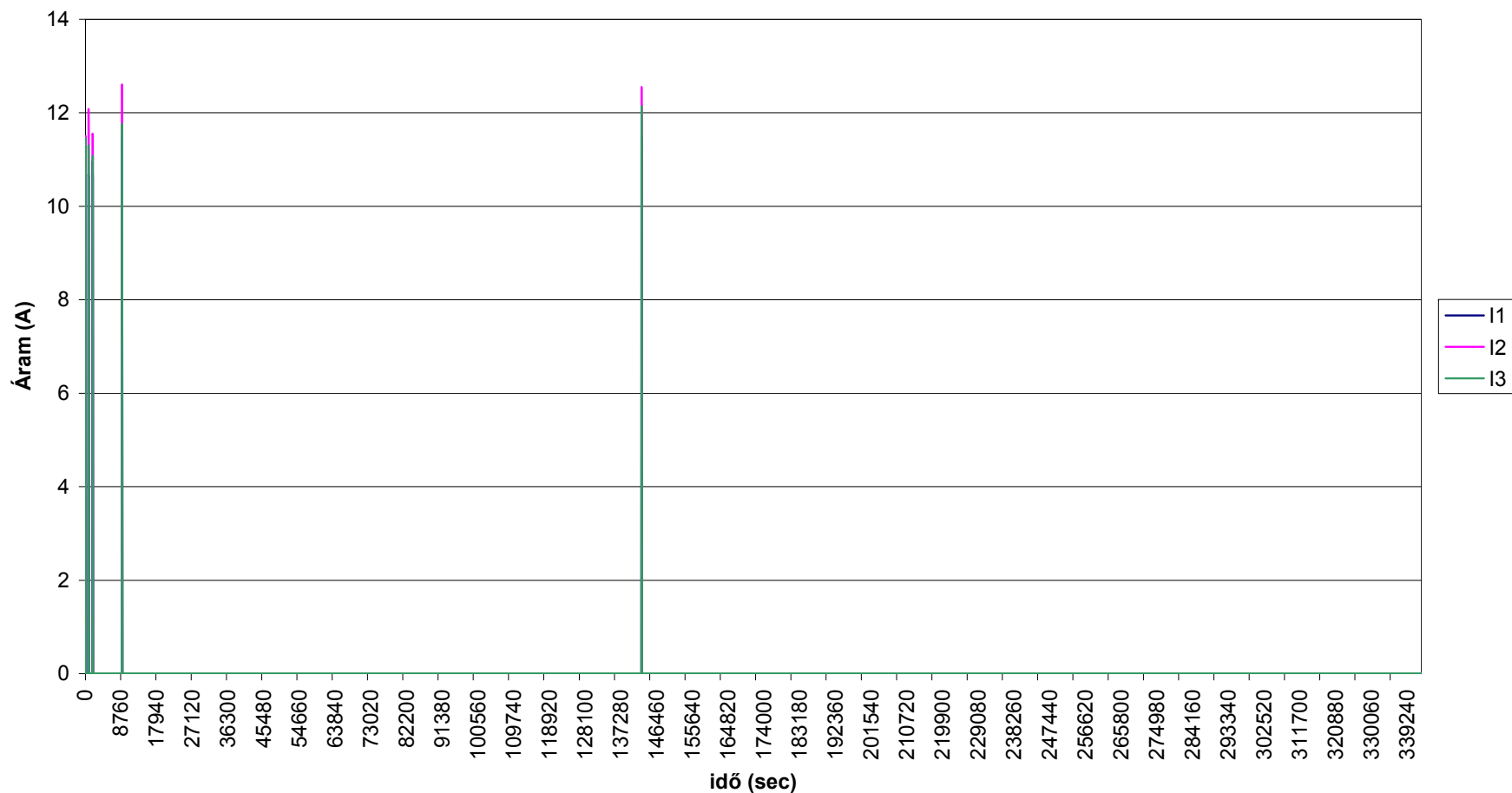


400 V AC feszültség terhelés a vizsgálat folyamán

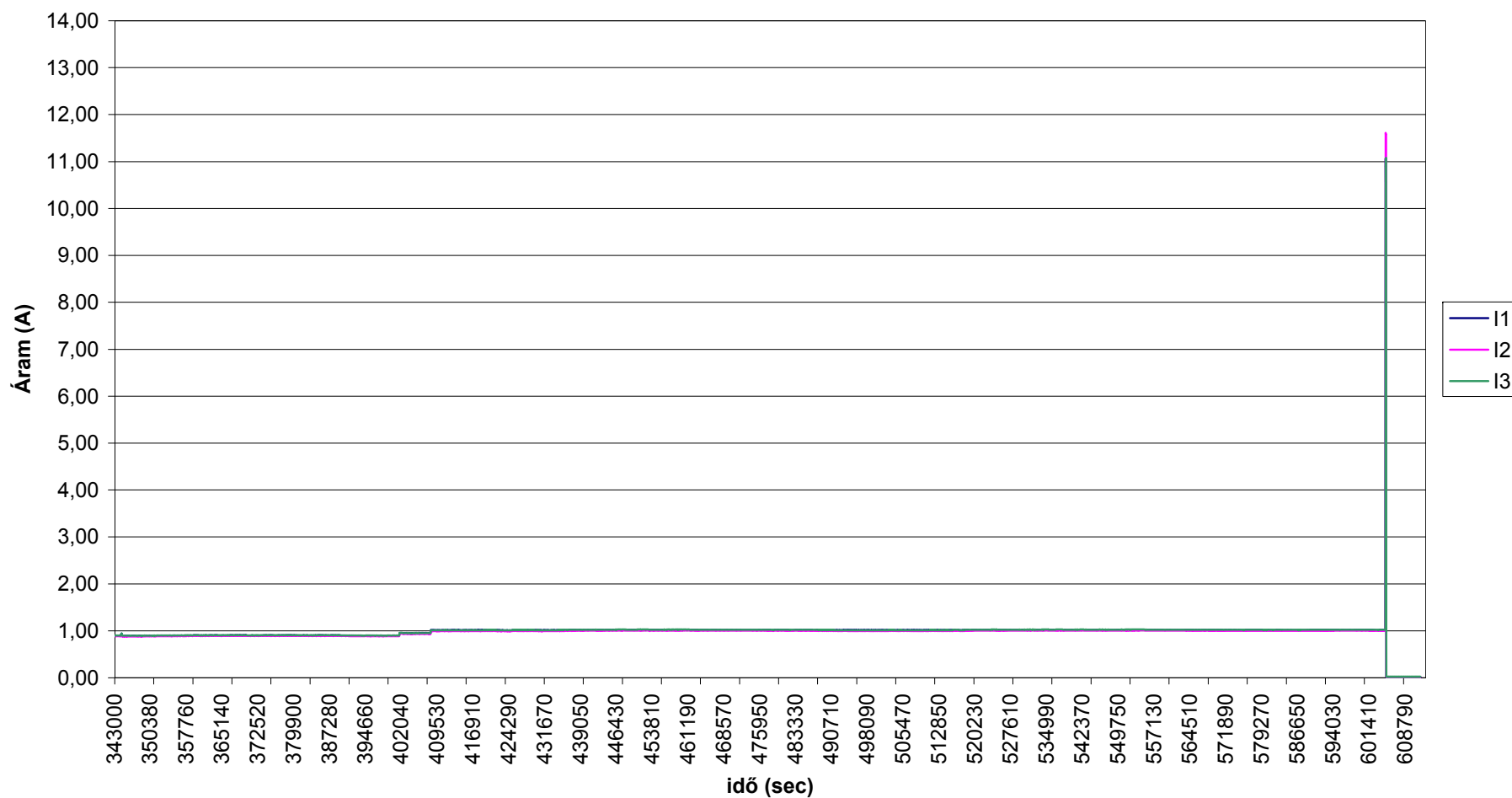
Folyamatos terhelő feszültség értékek alakulása az (N)HXSHXÖE-J 4x1,5 mm² típusú kábel csőtöréses üzemzavarok + SBK összevont üzemzavari körülmények szimulálása közben



Szakaszosan kapcsolt terhelő áram értékek alakulása az (N)HXSHXÖE-J 4x1,5 mm² típusú kábel csőtöréses üzemzavarok + SBK összevont üzemzavari körülmények szimulálása közben



Folyamatos terhelő áram értékek alakulása az (N)HXSHXÖE-J 4x1,5 mm² típusú kábel csőtöréses üzemzavarok + SBK összevont üzemzavari körülmények szimulálása közben





Tervezési (DBE) üzemzavari paraméterek:

- hőmérséklet: 155,6 °C
- túlnyomás: 1,2 bar
- relatív páratartalom: ~100 %

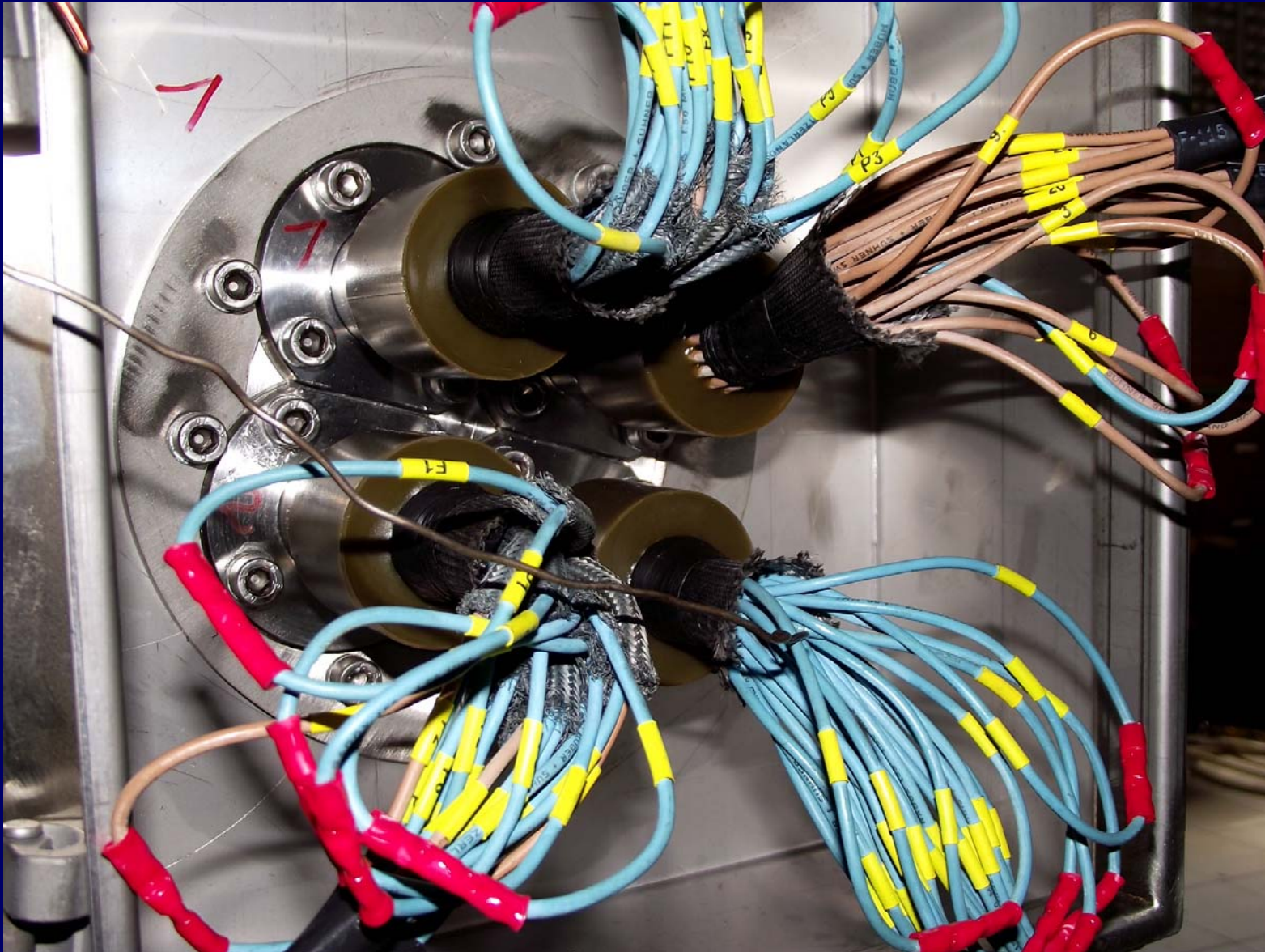
POST LOCA paraméterek:

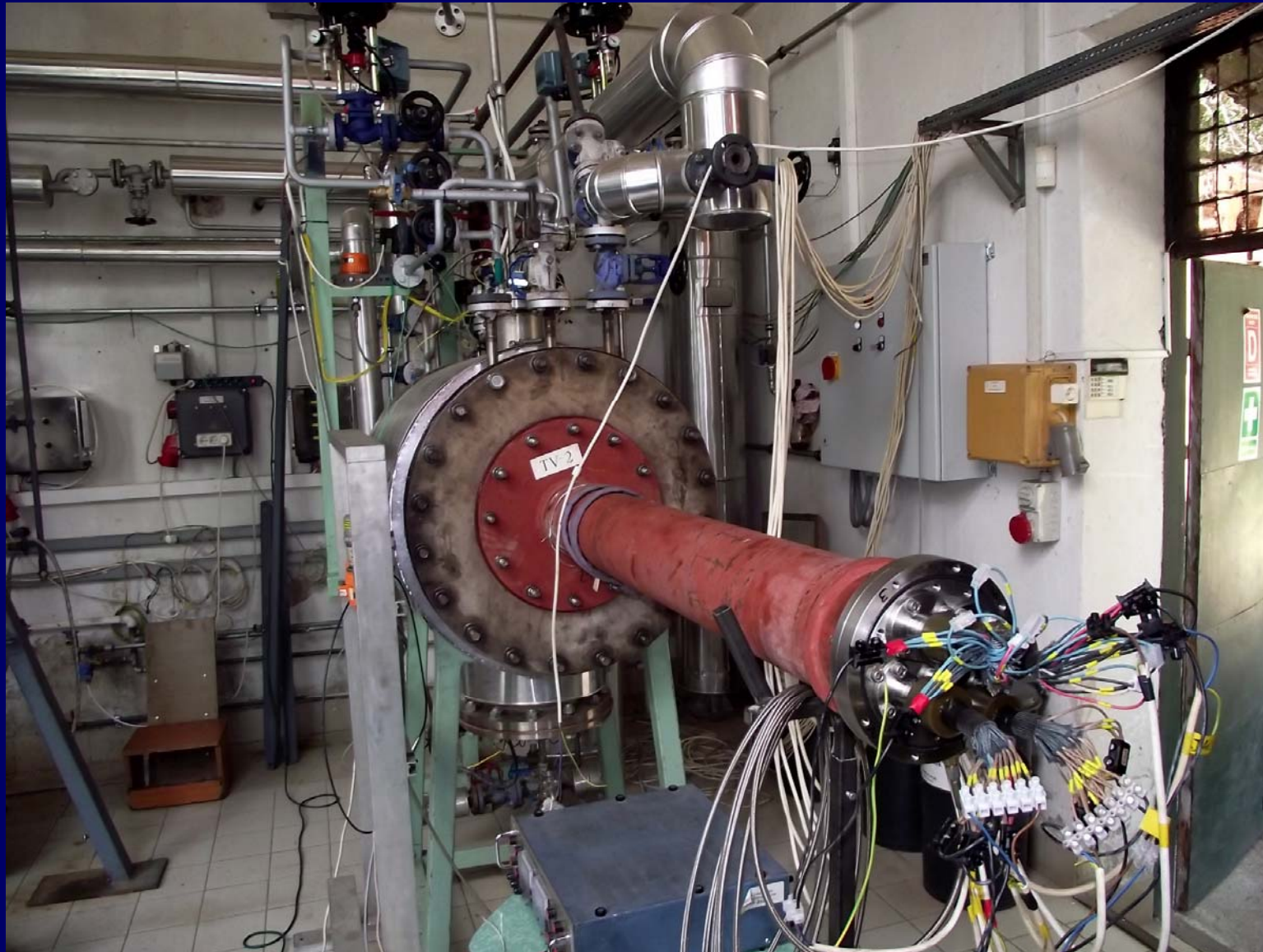
- hőmérséklet: 90 °C
- nyomás: környezeti
- páratartalom: ~ 100 %

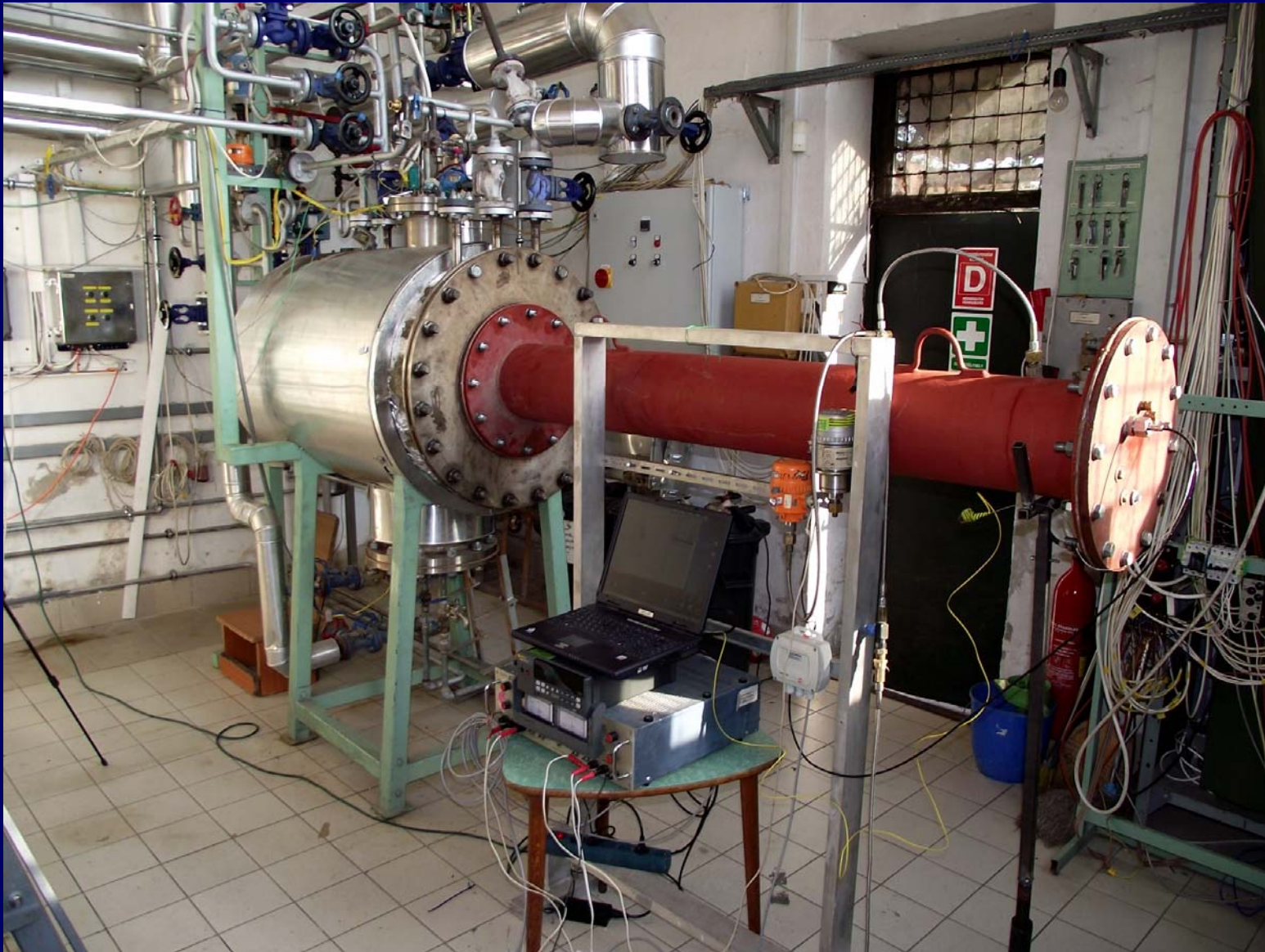
SBK üzemzavar paraméterei:

- hőmérséklet: 148 °C
- túlnyomás: 2,5 bar
- Páratartalom: ~ 100 %

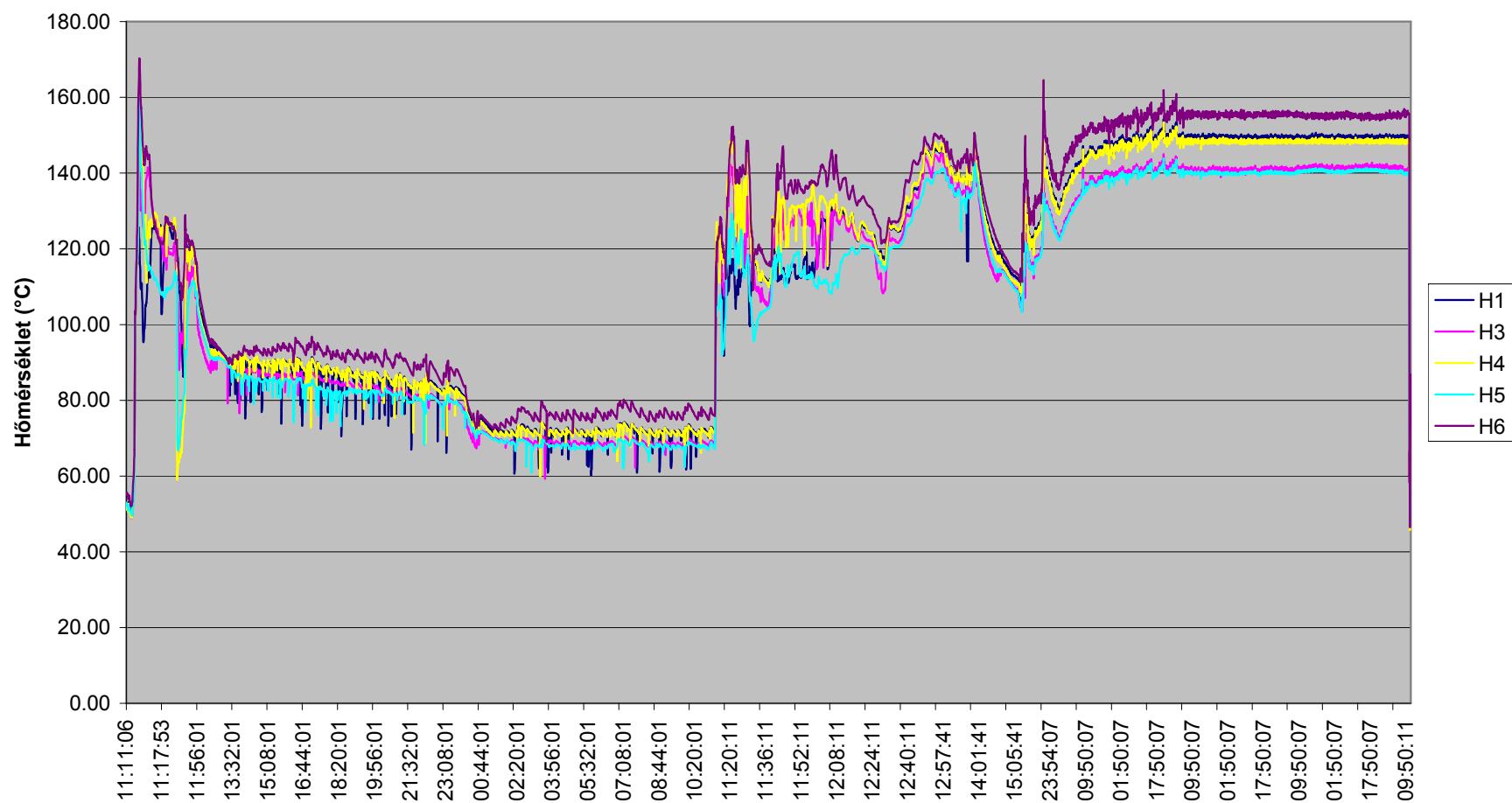




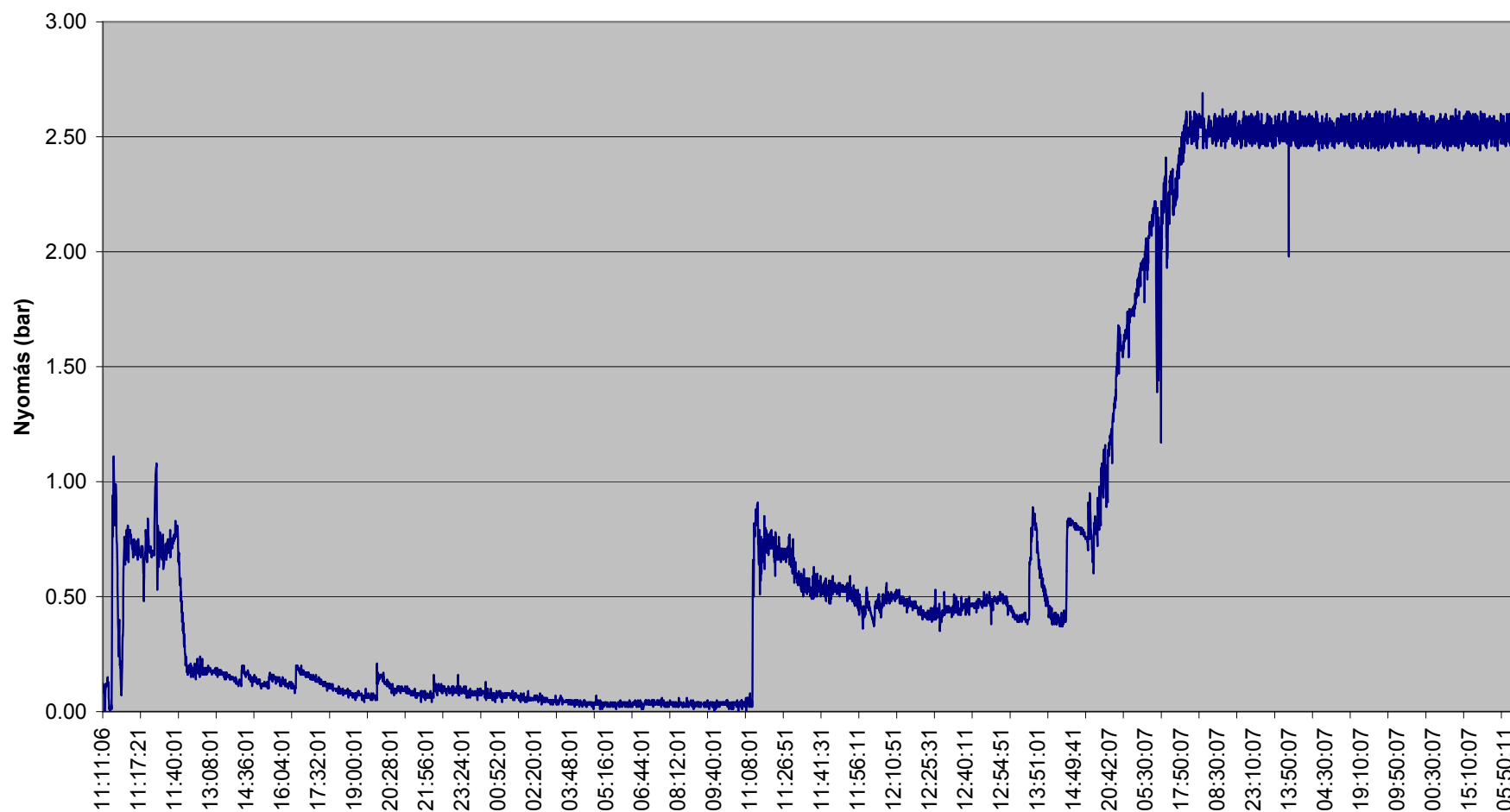




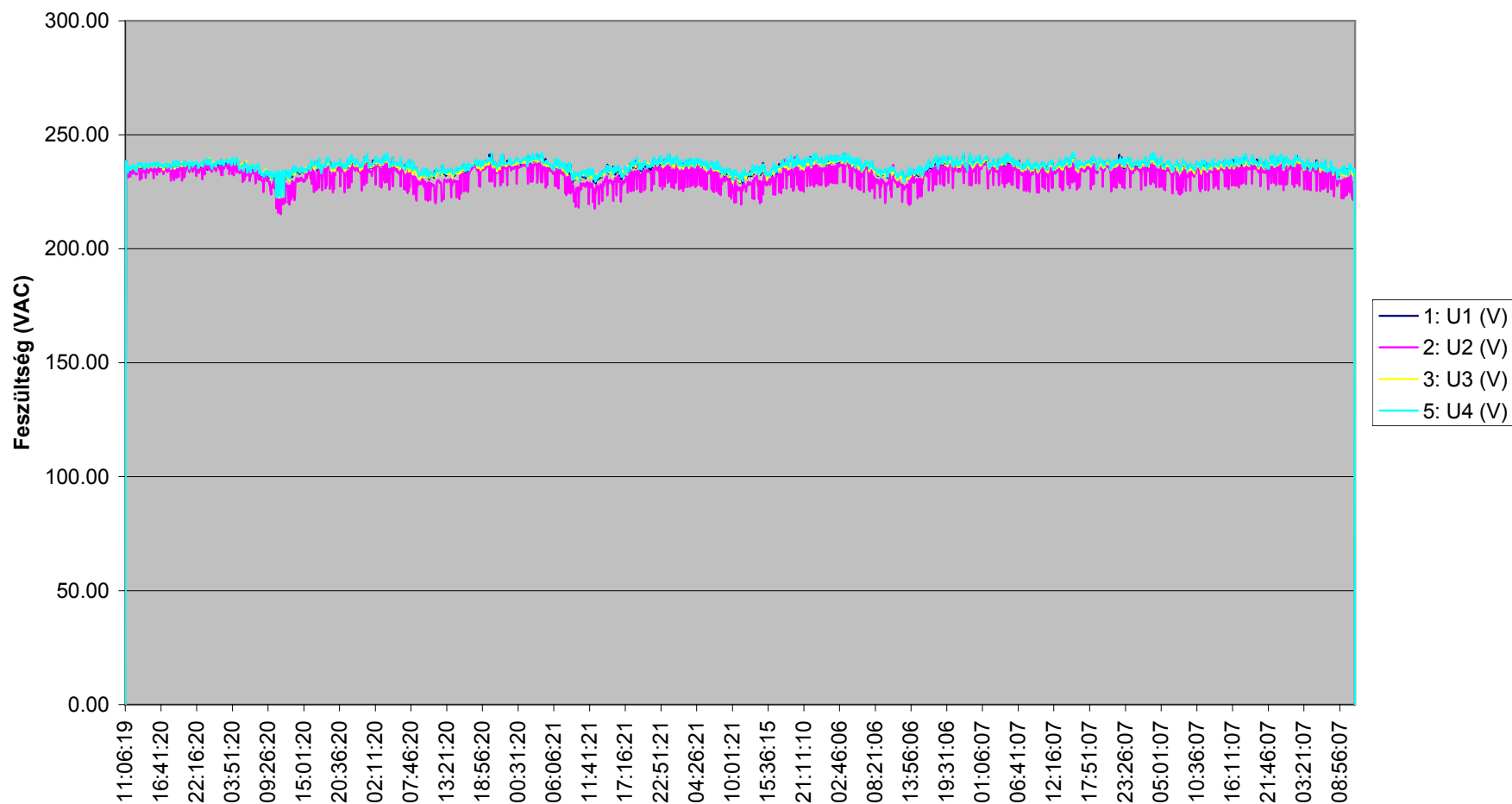
Hőmérséklet viszonyok alakulása a Visola TV3 jelzésű hermetikus átvezető
LOCA + SBK vizsgálati közben



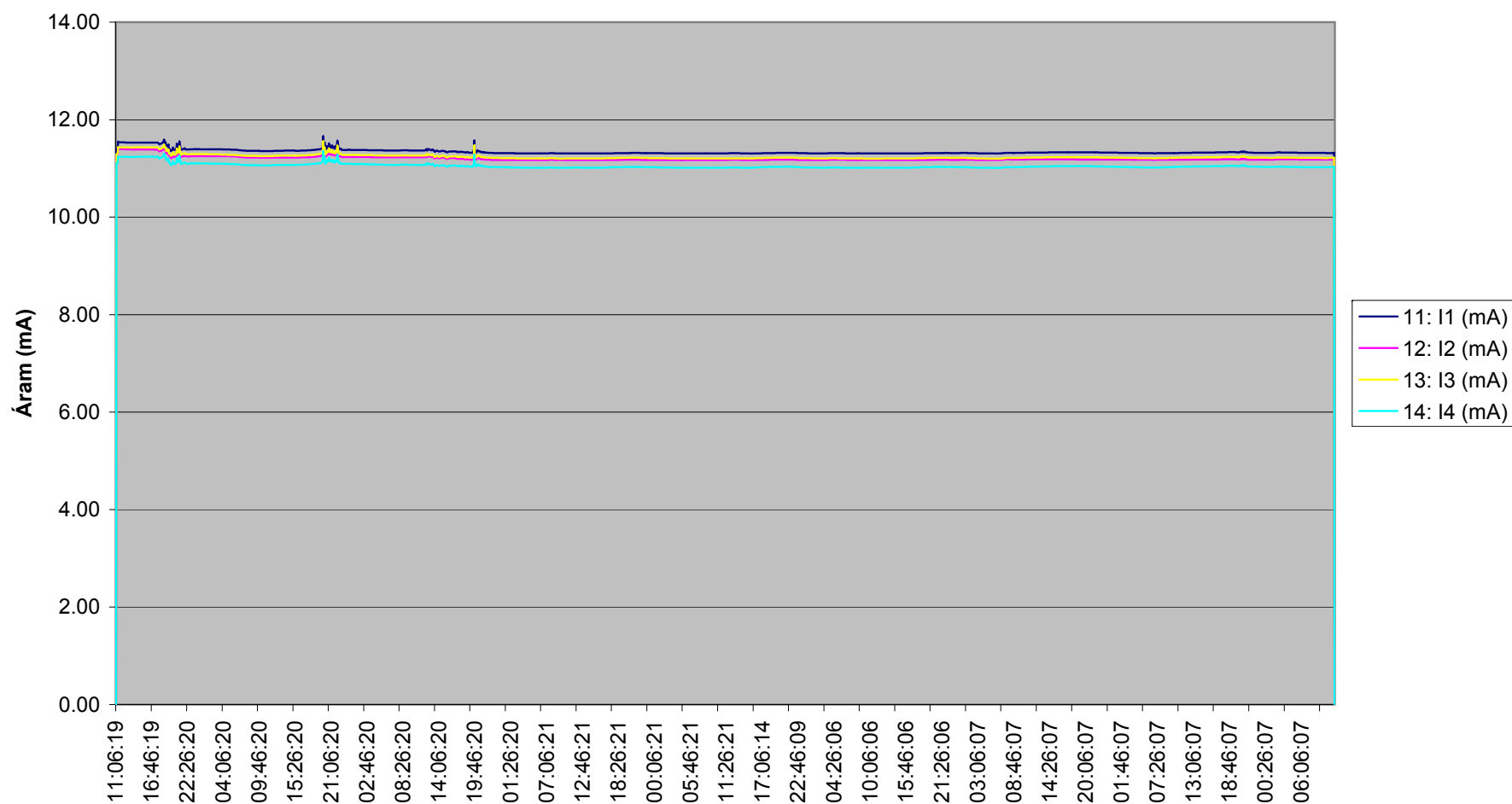
Nyomás viszonyok alakulása a Visola TV3 jelzésű hermetikus átvezető
LOCA + SBK vizsgálati közben

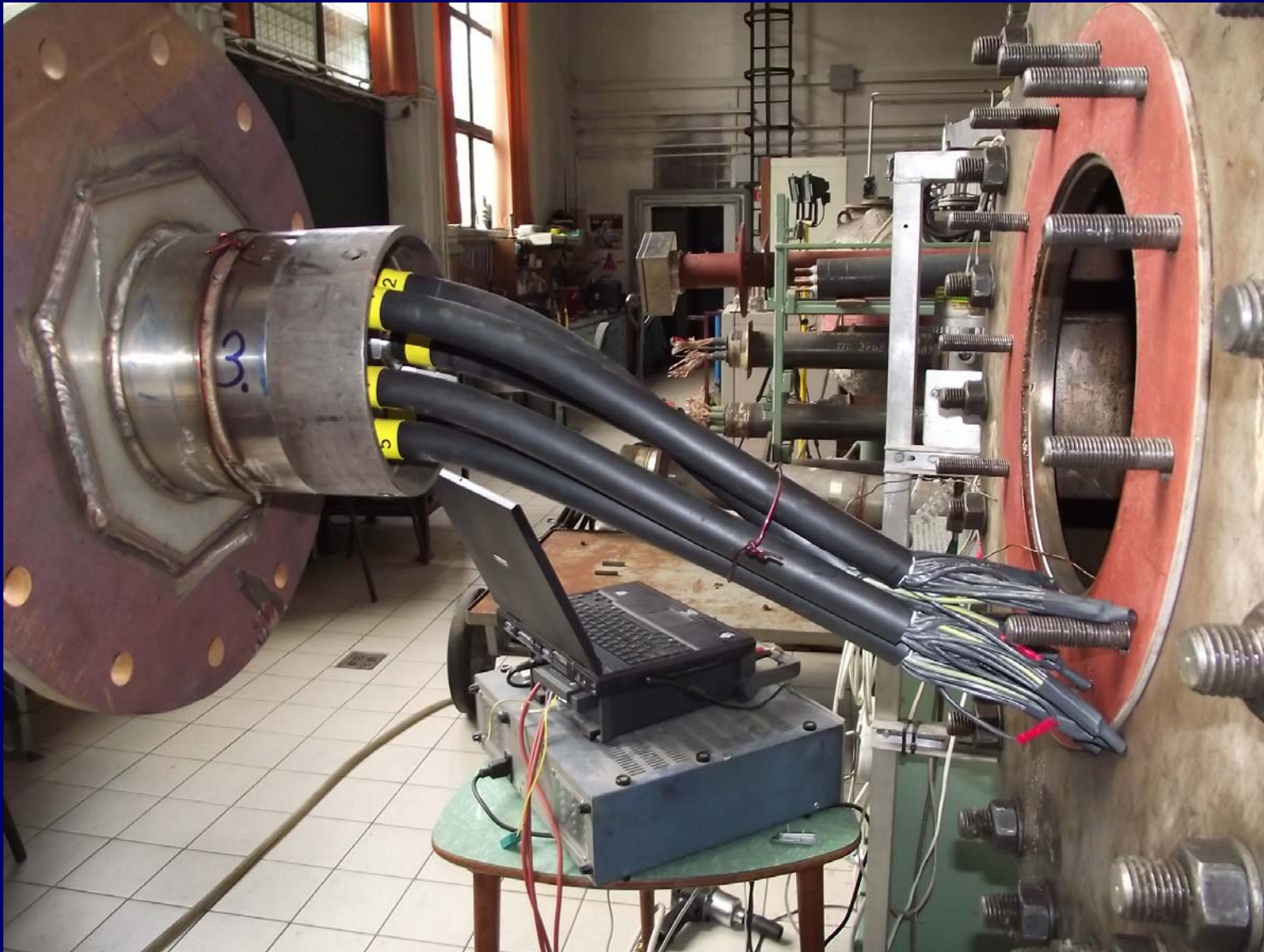


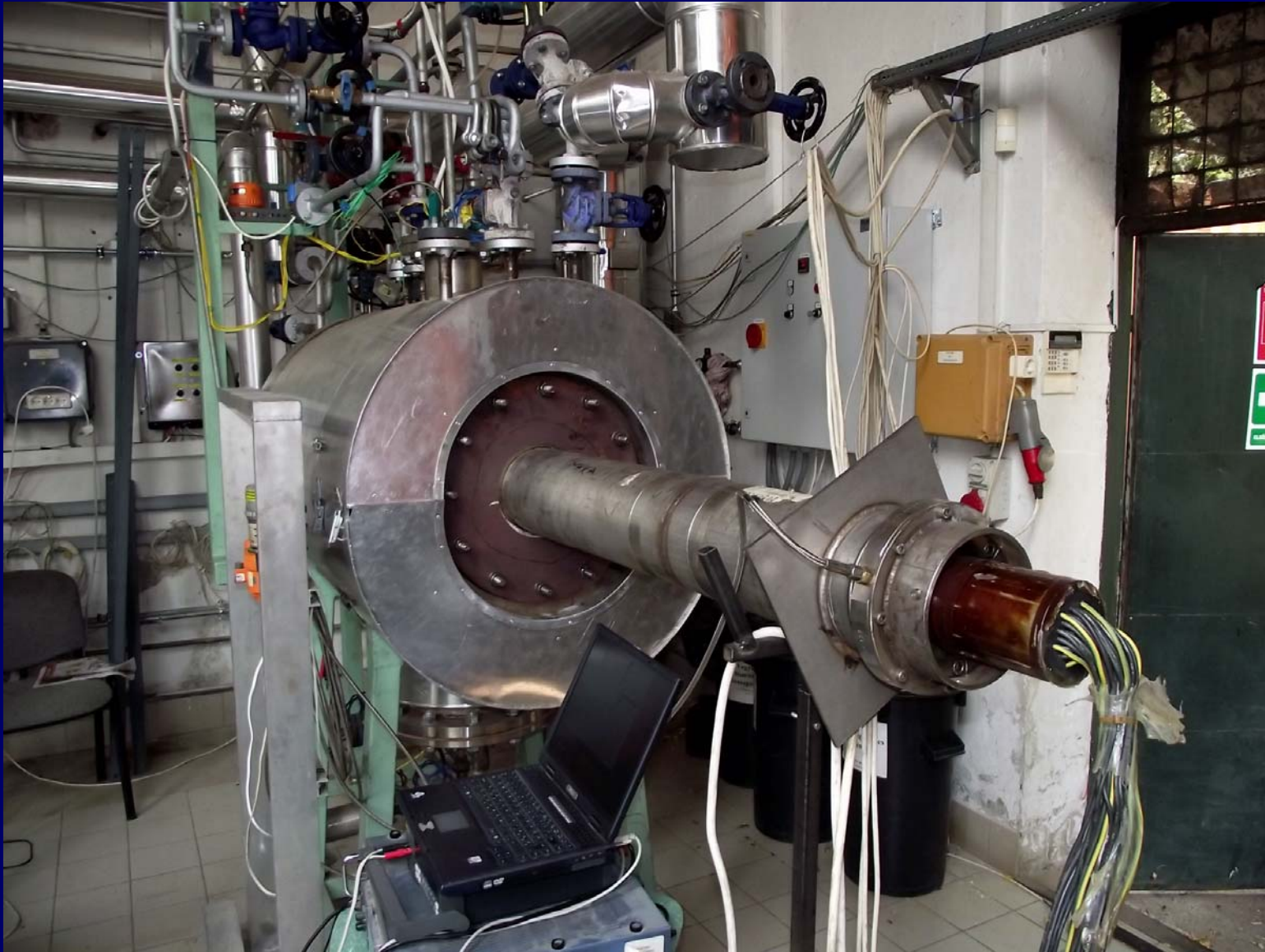
Feszültség viszonyok alakulása a Visola TV3 jelzésű hermetikus átvezető
LOCA + SBK vizsgálata közben



Áram viszonyok alakulása a Visola TV3 jelzésű hermetikus átvezető
LOCA + SBK vizsgálata közben





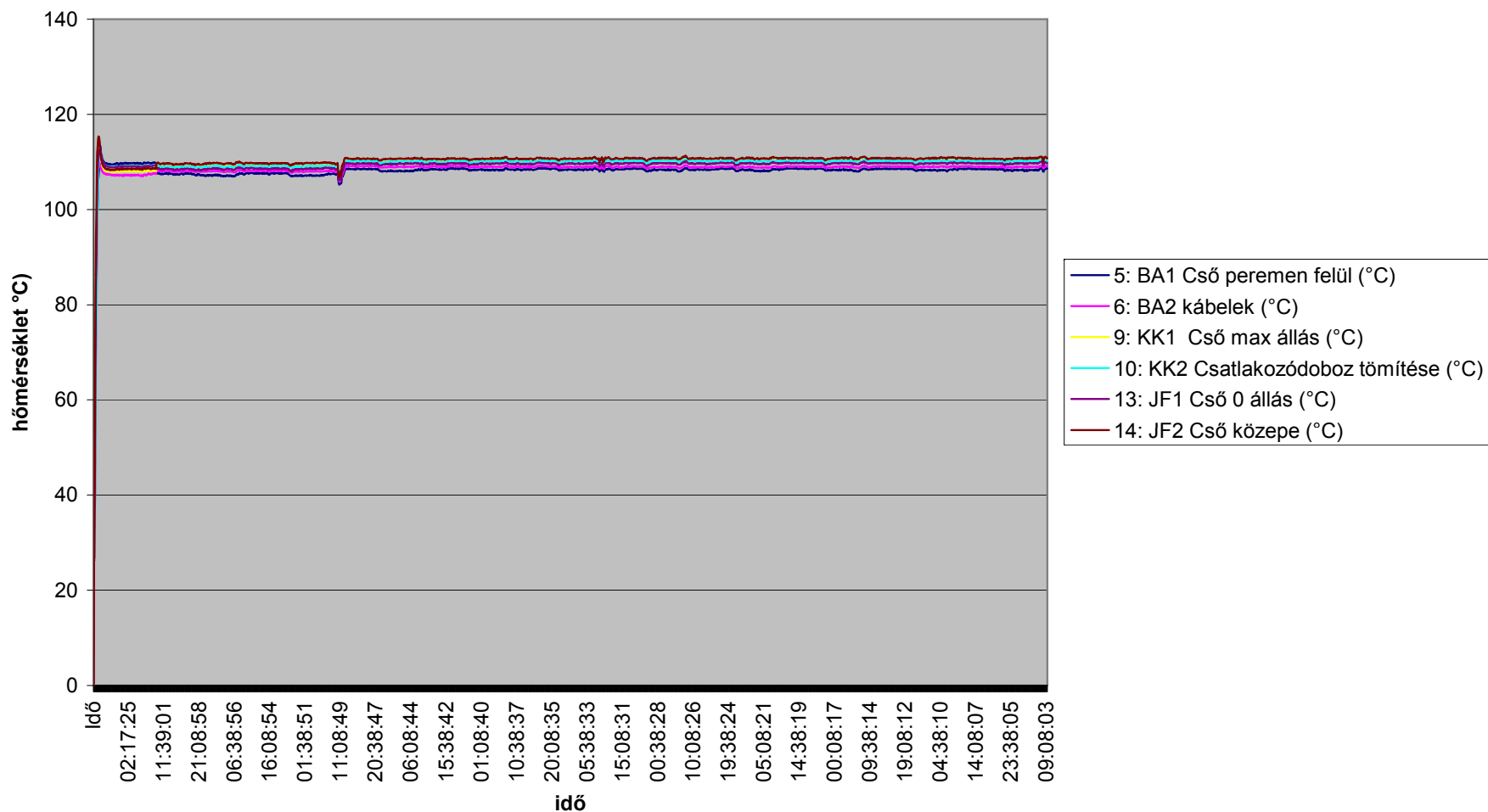


Szintmérő előkészítése az SBK vizsgálatokra

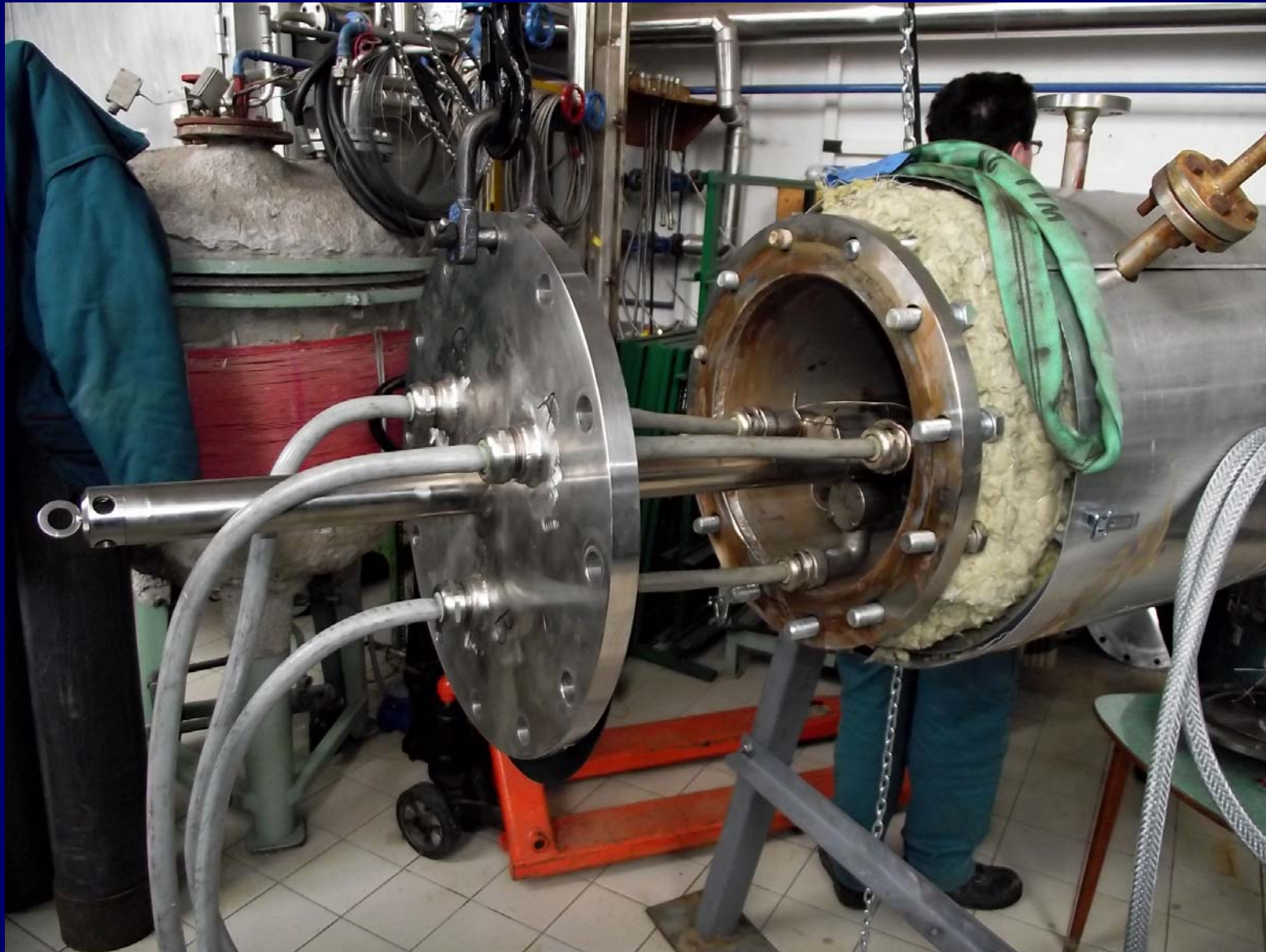




PHÖNIX mágnesúszós szintmérő gyorsított termikus öregítésének kezdete



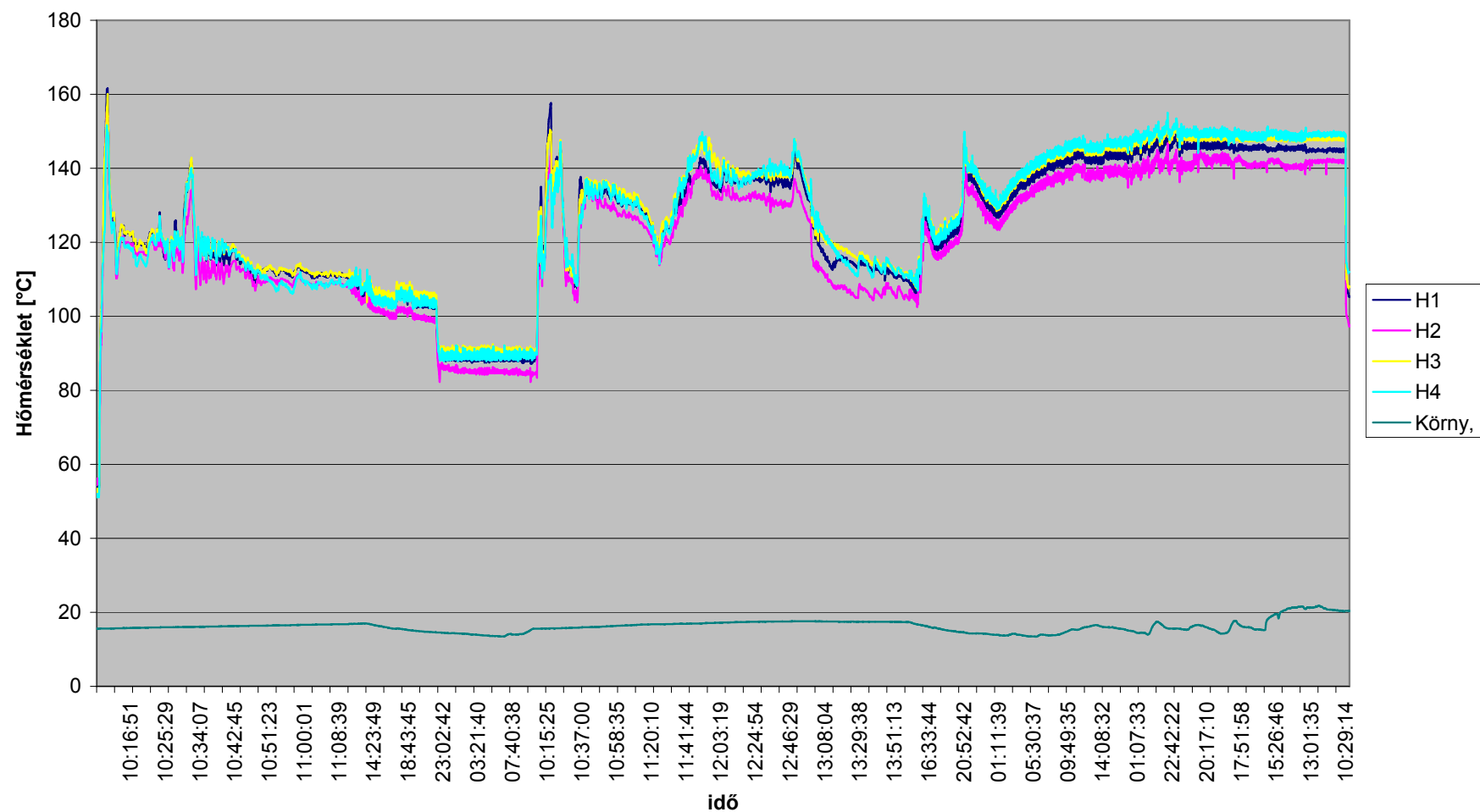
DBE (LOCA) + SBK vizsgálat előkészítése





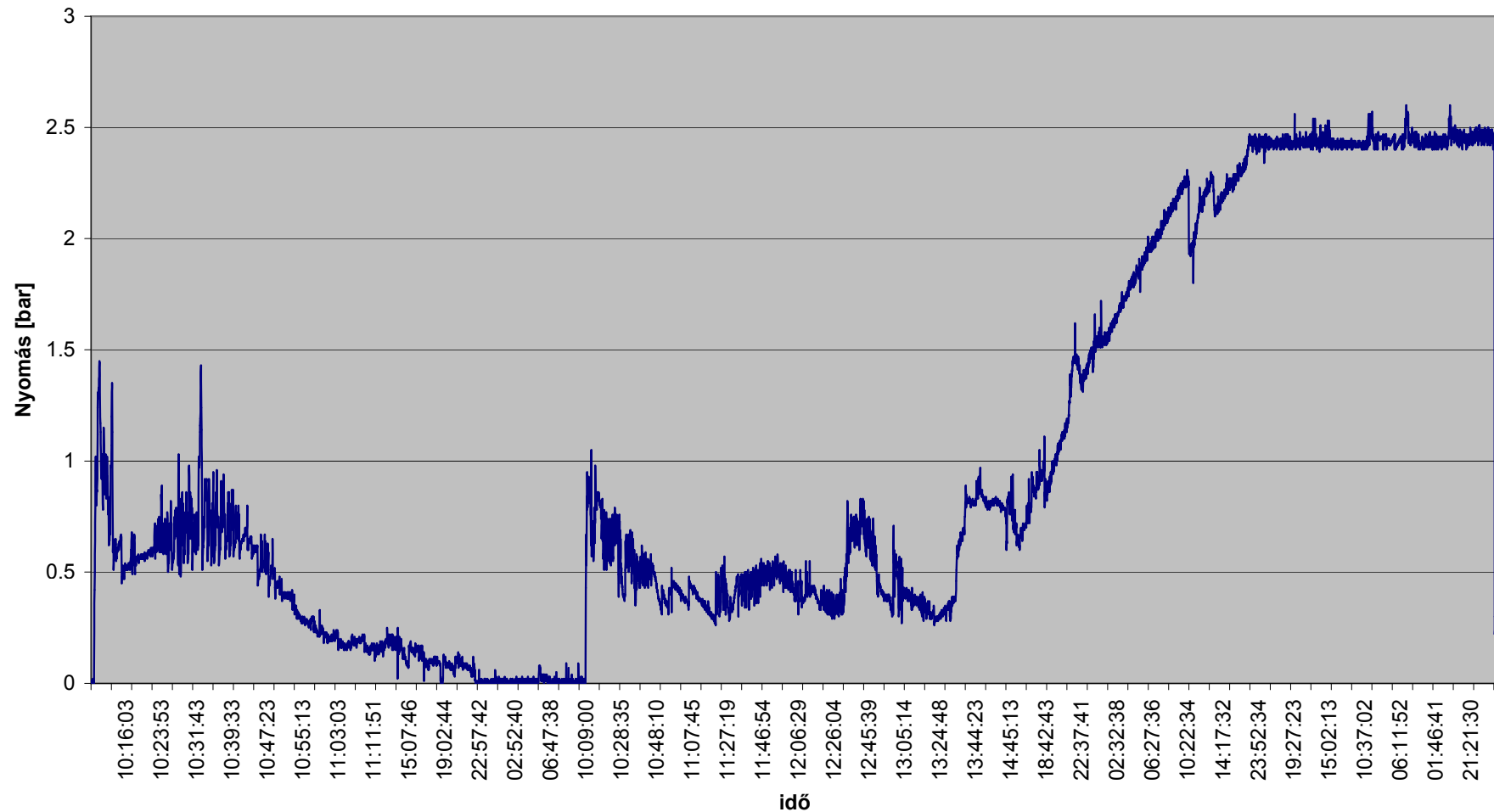
DBE (LOCA) + SBK vizsgálat hőmérséklet viszonyai

Hőmérsékletviszonyok a 745.1101-2-N típusú szintjelző második LOCA-SBK vizsgálatában
(2012.02.09 - 2012.02.17-ig)



DBE (LOCA) + SBK vizsgálat nyomás viszonyai

Nyomásviszonyok a 745.1101-2-N típusú szintjelző második LOCA-SBK vizsgálatában
(2012.02.09 - 2012.02.17-ig)



III. A vizsgálatok értékelése:

- Az SBK környezet üzemzavari paraméterei többnyire szigorúbbak, mint a DBE paraméterek (p, t)
- Kivétel: az üzemzavari hőmérséklet
- A nagyobb nyomás és a lényegesen hosszabb vizsgálati idő esetenként hermetizálási problémát okozhat (tömszelencék, csatlakozó dobozok, kapocsfedelelek sodrott érszerkezetű kábelek)
- Fontos szerepet kap a hosszú idejű funkciómegtartó képesség, mivel a berendezéseknek a 168 óra során mindvégig működőképesnek kell maradniuk
- A vizsgálatokon megfelelt berendezések nagyobb biztonsággal képesek funkciójuk ellátására.

Kérdés?



KÖSZÖNET A
MEGTISZTELŐ
FIGYELMÜKÉRT!