



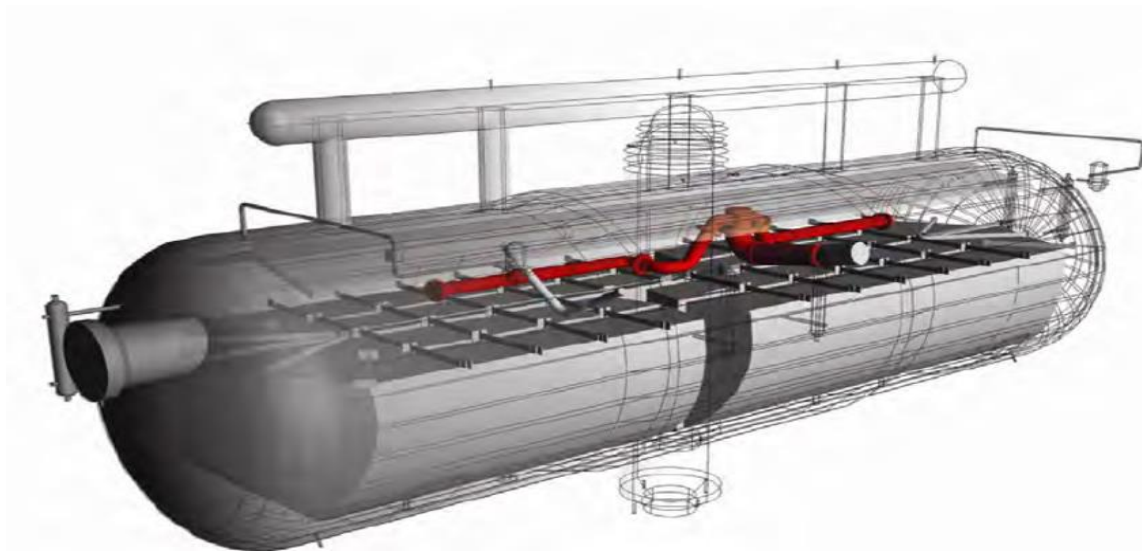
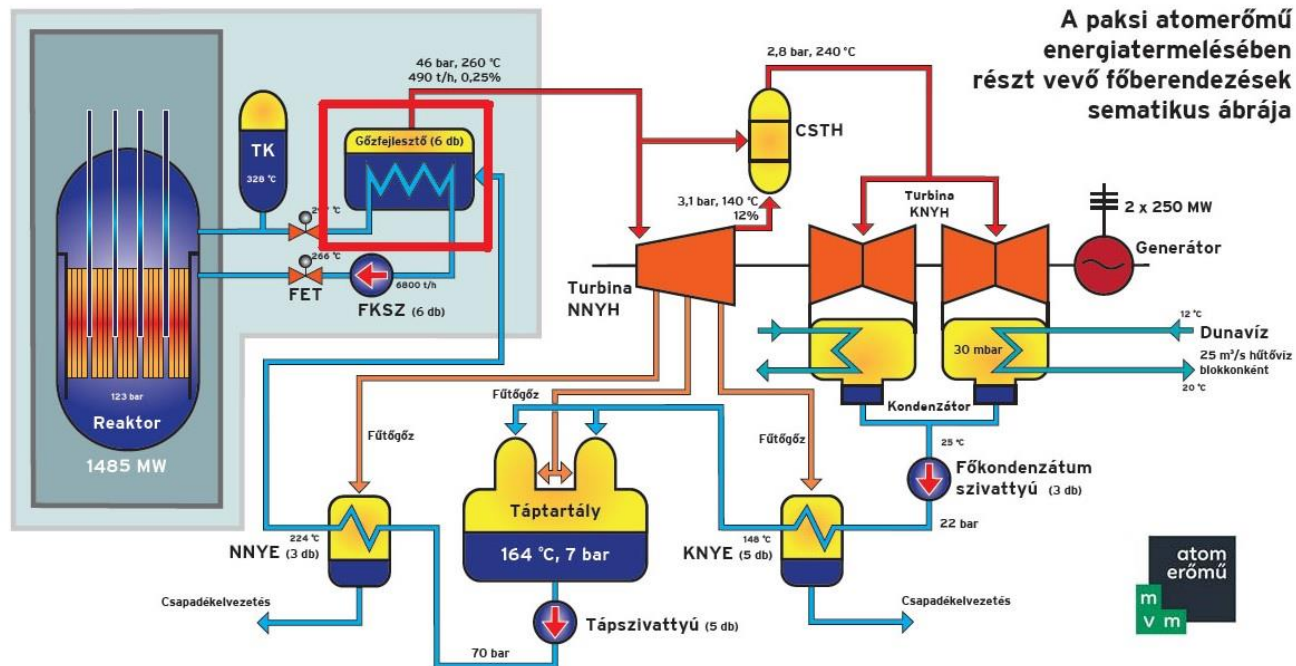
Gőzfejlesztő csövek vizsgálata APR eljárással

**Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú
Nonprofit Kft.**

**Takács Csaba, Roncsolásmentes Vizsgálati Laboratórium vezető
Rózsahegyi Péter, osztályvezető, Anyagvizsgálati Osztály**

A gőzfejlesztők

- A primerkörü és szekunderkörü víz a gőzfejlesztőkben „kerül egymással kapcsolatba”
- A primerkörü nyomás nagyobb, mint a szekunderkörü
- Gőzfejlesztőnként 5.536 db csővezeték (blokkonként 33.216 db)
- Hosszú, kis átmérőjű, U-alakú csővezetékek
- A csővezetékek vizsgálata jelenleg örvényáramos módszerrel történik, 50%-os terjedelemben
- Demonstrációs vizsgálatokat végeztünk az APR (Acoustic Pulsed Reflectometry – Akusztikus Válaszvizsgálati Módszer) eljárás alkalmazhatóságának eldöntése érdekében

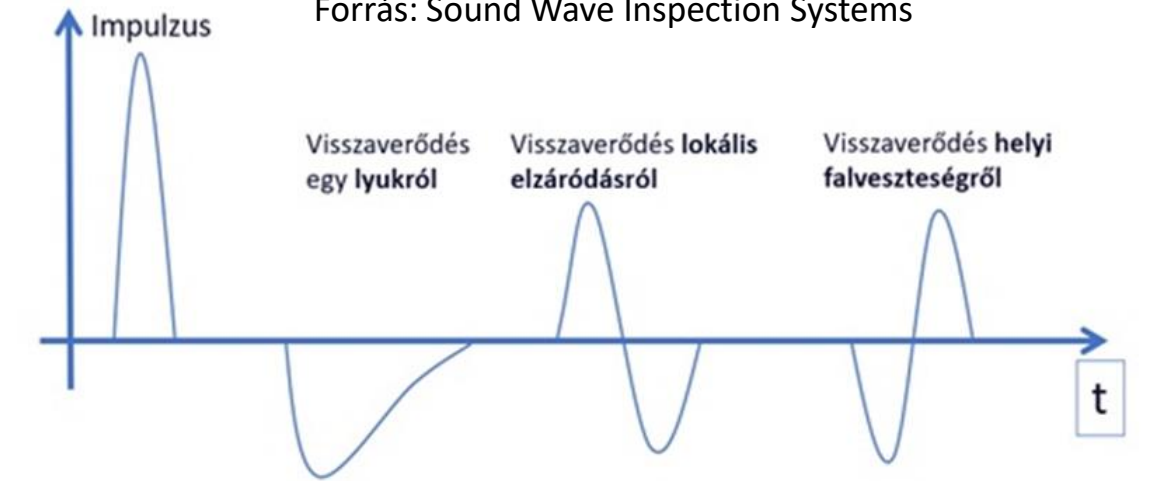


APR vizsgálati eljárás bemutatása

- Az ipari hőcserélő berendezések csővezetékeire kiválóan alkalmas vizsgálati eljárás
- A csővezeték belső anomáliáinak vizsgálatára alkalmazható
- Rendkívül gyors vizsgálat
- Az eredmények kiértékelése nagy szakértelmet igényel
- Az kiértékelést a gyártó végzi és 24 órán belül a megrendelő rendelkezésére bocsátja



Forrás: Sound Wave Inspection Systems



Elzáródás
Lerakódás, horpadás,
hegesztési anyag



Falvesztés
pitting, erózió



Forrás: Sound Wave Inspection Systems

Sonic V vizsgáló berendezés

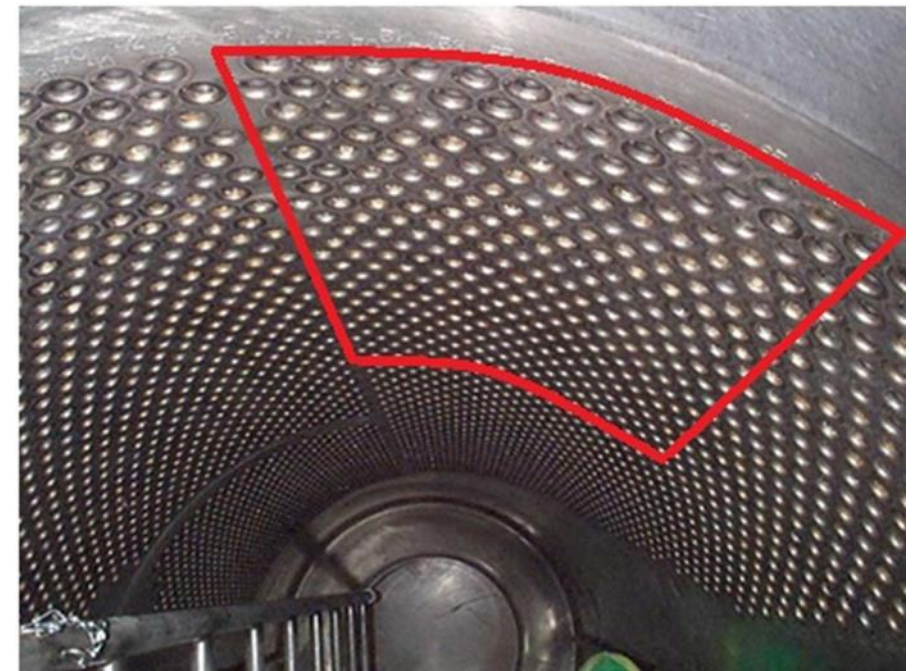
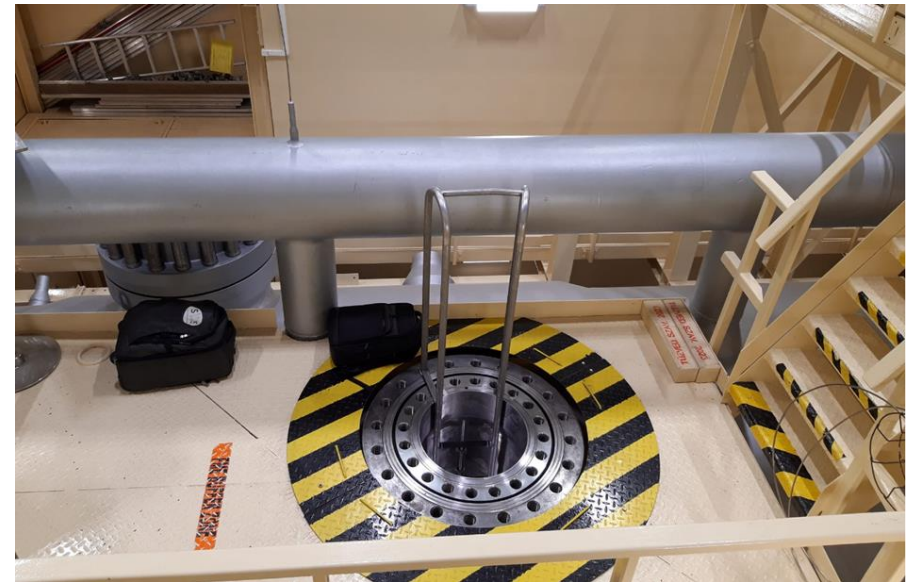
- Könnyű, kis méretű, akkumulátoros vizsgáló eszköz
- Különböző adapterek 6 – 50 mm csőátmérőig
- Az adapterek szára rövid
- A holtér kicsi
- Alsó kimutatási határ:
 - Falon átmenő lyukak: 0,5 mm
 - Falvastagság csökkenés: 20%
 - Elzáródások: 5%



Forrás: Sound Wave Inspection Systems

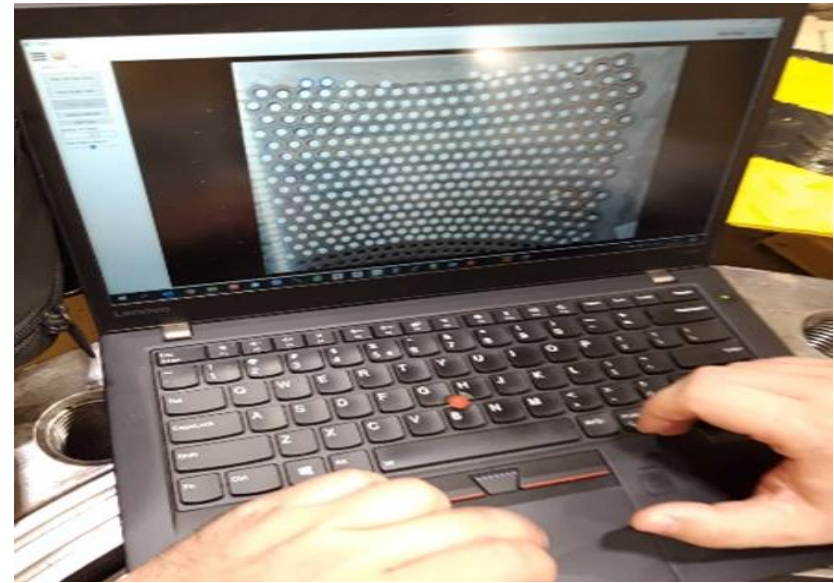
Demonstrációs vizsgálat 500 csővezetéken

- Demonstrációs vizsgálatokat végeztünk a Paksi Atomerőmű Karbantartási Gyakorló Központjában található gőzfejlesztő primerkörü csővezetékein
- A csővezetékek kiválasztása a gőzfejlesztő felső szegmensére
 - Legjobb hozzáférhetőség
 - Korábban elvégzett kivágási gyakorlatok



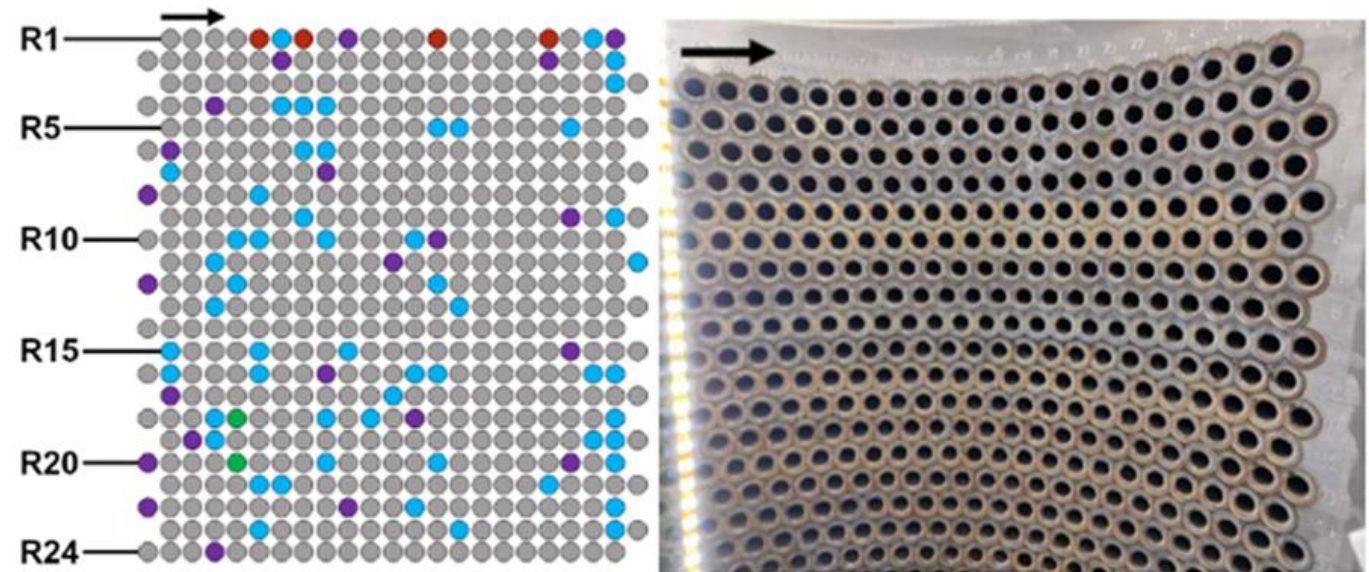
A térképezés folyamata

- A készülék egy virtuális térteket készít a csővezetékek elhelyezkedéséről
- Beépített modulokkal rendelkezik az általános geometriákról
- Eltérés esetén ez manuálisan módosítható
- Előzetesen is elvégezhető egy kellően nagy felbontású kép segítségével



A vizsgálati eredmények

- Minden kiválasztott csővezeték vizsgálható volt
- A kivágási gyakorlat miatt műhibás csövek teljes átlyukadással kerültek detektálásra
- Elzáródás volt detektálható 22 csővezeték esetében
- Korróziós falveszteség 58 csővezeték esetében volt tapasztalható



0		Bedugózott	56		20% < falveszteség ≤ 40%
0		Nem vizsgált	2		41% < falveszteség ≤ 60%
445		Nem tartalmazott hibát	0		61% < falveszteség ≤ 80%
4		Lyuk	0		81% < falveszteség ≤ 100%
			22		Elzáródás

Az vizsgálat közben szerzett tapasztalatok

- A csővezetékek tisztasága megfelelő volt
- Egy csővezeték vizsgálata kb. 15 másodperc alatt elvégezhető
- A vizsgálat operatív része viszonylag monoton
- A csővezetékek U-alakú geometriája nem zavarta a vizsgálat elvégzését és értékelését
- A vizsgáló berendezésről többféle módon áttölthetőek a vizsgálati eredmények
- Az eredmények kiértékelése és jegyzőkönyv elkészítése 24 órán belül

Az APR vizsgálati módszer alkalmazhatósága a gőzfejlesztők esetében

- Jellemzően nagy tisztaságú csővezetékek
- A vizsgálat a rövid időtartalma miatt előzetes szűrővizsgálatként jól alkalmazható
- A feltárt anomáliák elhelyezkedése a csővezeték hossz tengelye mentén jól megállapítható
- Külső károsodásra is számítani kell
- Az örvényáramos vizsgálat jó kiegészítő vizsgálata lehet
- A csővezetékek akár 100%-ban vizsgálhatókká válhatnak
- Üzemelő gőzfejlesztők vizsgálata mindenképpen manipulátorral ajánlott

KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!