

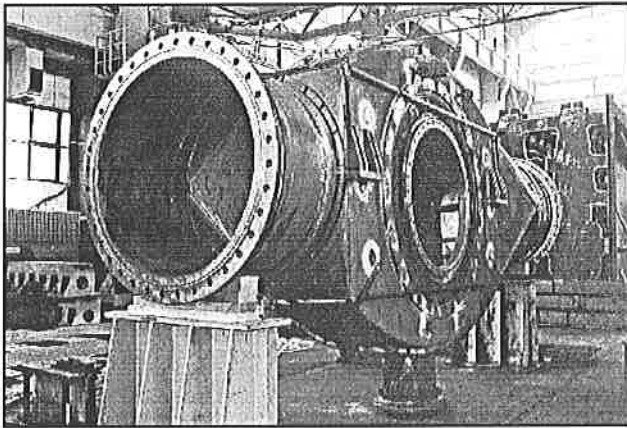
Egy példa a mágneses vizsgálat során kapott hamis indikációkra

Gonda Tibor¹ – Bezdek István¹ – Gillemot László¹ – Lehoczky Judit²

Bevezetés

Az APH erőműi komponenseket, ezen belül hegesztett szerkezeteket gyárt és erőmű szerviz tevékenységet folytat. Külföldi megrendelésre atomerőművi hegesztett turbinaházat gyártott a megrendelő tervei szerint.

A turbinaházat mutatja az 1. ábra.



1. ábra. A kiömlő hegesztett turbinaház fényképe, fehér foltokként látszik a mágnesporos vizsgálatok helye

A turbinaház minőségellenőrzése – NDT módszerek

A ház hőkezelése előtt a hegesztett varratokat 100%-ban vizuálisan ellenőriztük, majd az egyes varratokat 100%-ban, a többit szűrőpróbaszerűen ellenőriztük. A hegesztett varratok felületi repedéseit 100%-ban mágnesporos módszerrel ellenőriztük. A hőkezelést követően 100% vizuális és mágnesporos ellenőrzést végeztünk. A közepén elhelyezkedő karima felrakó hegesztéssel készült rozsdamentes anyagból, amit ultrahangos módszerrel vizsgáltunk.

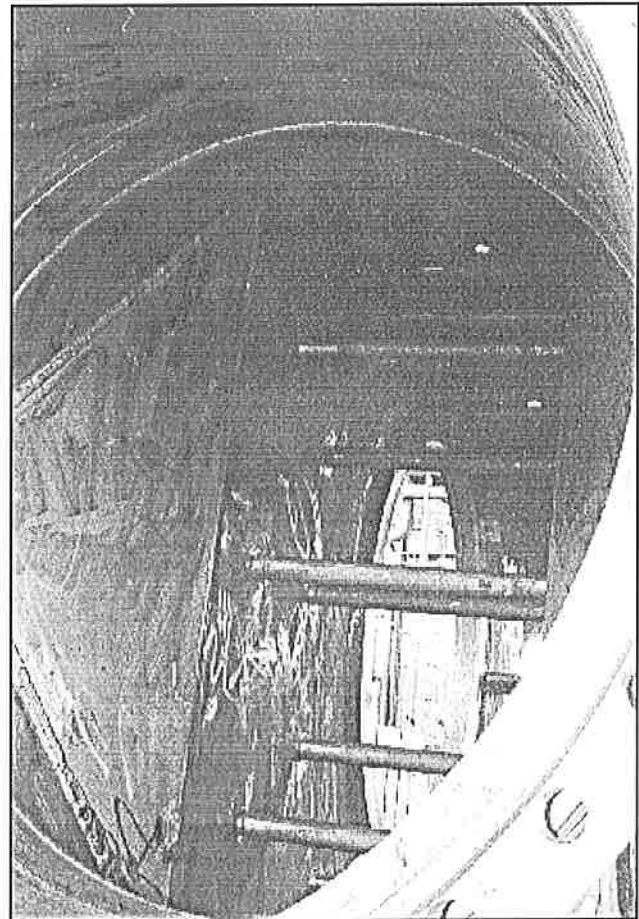
Az 1. ábrán is látható belső merevítő rudakat mutatja be részletesen a 2. ábra. Az 1. ábrán a „fekete-fehér” mágneses módszer festék nyomai jól szemléltetik a támaszrudak becsatlakozásait.

A szóban forgó varratok kiképzését mutatja a 3. ábra, amelynek bal oldala a különböző anyagminőségek csatlakozását szemlélteti, míg jobb oldala a több rétegben elkészített hegesztési varrat felépítését mutatja. Az alkalmazott alapanyagok és hegesztőelektródák kémiai összetétele az 1. táblázatban található. A szerkezet igénybevétele indokolja a rozsdamentes és melegsziárd acél együttes alkalmazását.

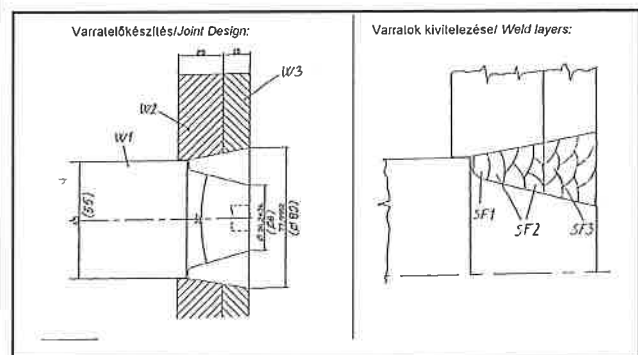
A mágnesporos vizsgálat indikációja

A 4. ábrán jól látható a hőfeszültségek csökkentése és a hőelvezetés szabályozása érdekében a támasztó rudakban bemunkált furatok. A támasztó rúd körül a mágnesporos vizsgálat „repedés jellegű” indikációt mutatott ki.

Az indikációk a hegesztett varratok kb. 60%-nál jelentkezett és jellemző átmérőjük kb. 80 mm volt, ami a varrat lemunkálás méretével



2. ábra. A turbinaház belsejében lévő merevítő rudak



3. ábra. A hegesztési varrat kialakítása

egyezett meg. Az indikáció jellege, elhelyezkedése és megjelenésének gyakorisága repedésre utalt, annak ellenére, hogy penetrációs vizsgálati módszerrel repedés nem volt kimutatható.

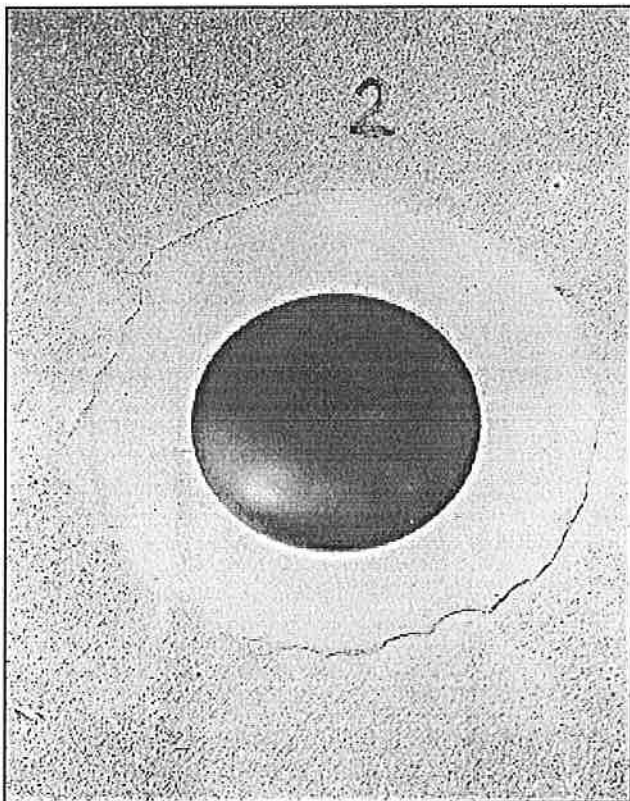
A vizsgált felület lemunkálása (kb. 0,5 mm leköszörülése) után megismételtük a vizsgálatot és ugyanazt az eredményt kaptuk.

Az ismételt felület-lemunkálás és vizsgálatok eredménye sem tért el a korábbiától.

Annak ellenére, hogy több szakember továbbra is feltételezte a repe-

¹ ALSTOM Power Hungária Rt.

² ÁEF Laboratórium

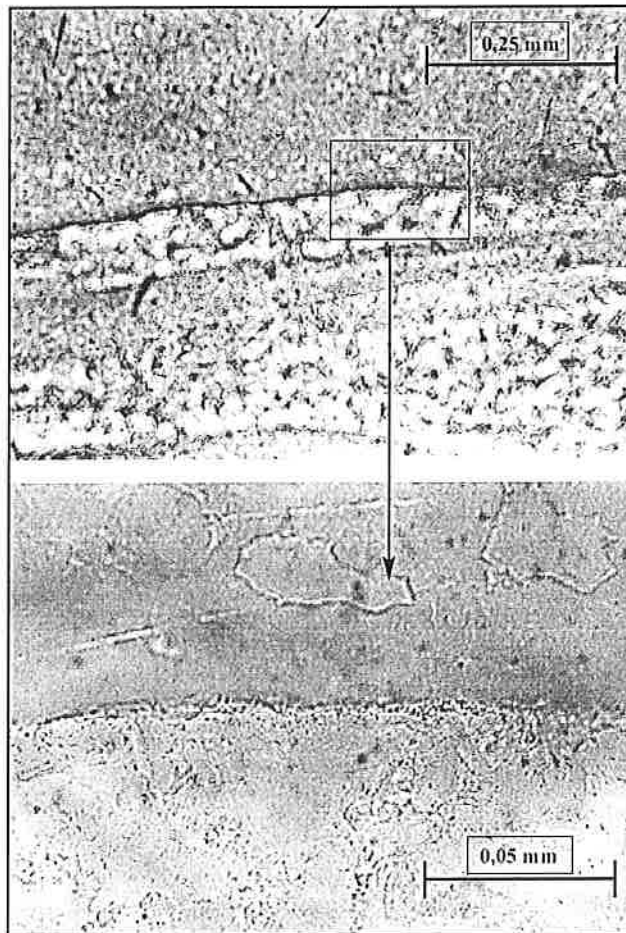


4. ábra. A merevítő rudak behesztése körül látható mágnesporos indikáció

dés jelenlétét, felmerült a gyanú, hogy ez csak hamis indikáció, amit az eltérő mágneses permeabilitású anyagok fel nem keveredett határai okoznak.

Az ÁÉF Laboratórium bevonásával replika vizsgálatokat készítettünk a kérdéses felületekről. A köszörült, majd gyémánt pasztával csiszolt felületekről maratás nélküli és maratott állapotban is replika készült, mind a varratról, mind pedig az átmeneti részről. Ennek illusztrálására mutatjuk be a maratott felületről készített 100 és 500x-os nagyítású felvételteleket. Míg a kisebb nagyításban egy „repedésszerű” éles határvonal látszik a varrat és az alapanyag között, addig a nagyobb nagyítás egyértelműen bizonyítja, hogy ez csak a két eltérő összetételű anyag közötti határvonal.

Az ismételt mágnesporos vizsgálat a 4. ábrához hasonló, határozott hibaindikációt mutatott a metallográfia vizsgálatokhoz előkészített felületen is.



5. ábra. Az átmeneti zónáról készített replika vizsgálat eredménye (100 és 500x-os nagyítás)

Összefoglalás

Az adott vizsgálatok egyértelműen rávilágítottak arra, hogy két eltérő mágneses tulajdonságú anyag vizsgálata során nagyon körültekintően kell eljárni a hamis indikációk elkerülése érdekében. Ilyen esetekben nem elegendő a mágnesporos vizsgálat, hanem több roncsolásmentes vizsgálati módszer alkalmazása szükséges a megbízható eredményhez.

Az elvégzett vizsgálatok eredményei olyan egyértelműek voltak, hogy még a nagy értékű és biztonságtechnikai szempontból kényes terméket a megrendelő képviselője és az illetékes szakhatóság is átvette.

1. táblázat: Az alapanyagok és hegesztő elektródák kémiai összetétele

	Jel	Anyag -szám	Megnevezés	C %	Cr %	Ni %	Si %	Mn %	Al %	Mo %
Alapanyag	W1	1.4006	X10Cr13	0,12	12,0 14,0	0,4	1,0	1,0	0,1	0,15
	W2	1.4000	X10Cr13	0,08	12,0 14,0	0,4	1,0	0,1	0,1	0,15
	W3	1.0425	P265GH	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5 1,4	0,02 0,12	0,08
Hegesztő elektróda	SF1		Thyssen Thermanit 14 K	0,06	12,5	1,3				
	SF2		Thyssen Thermanit 14 K	0,06	12,5	1,3				
	SF3		ESAB OK 48.00	0,07			0,5	1,2		