

2. táblázat. VVER típusú reaktorban található heterogén hegesztett kötés anyagadatai

08KH18N12T ausztenites acél							
Hőmérséklet 20 °C				Hőmérséklet 350 °C			
$R_m$ (MPa)	$R_{p0.2}$ (MPa)	$A_5$ %	Z %	KCU 2 J/cm <sup>2</sup>	Keménység HB	$R_m$ (MPa)	$R_{p0.2}$ (MPa)
509	196	40	55				167
15H2MFA ferrites acél							
539–735	431	14	50	78		490	392
EA400/10T hegesztési varrat anyag							
539	343	25	30	88		441	245

végelem-programot használtuk, így nem volt szükség finom hálós létrehozására és a különböző paramétereket is könnyen tudtuk változtatni. Az eredményeket a 7. ill. a 8. ábra szemlélteti.

### A valós szerkezet végelem-vizsgálata

Az EU projekt 4. feladatcsoportjához kapcsolódva elvégeztük a valós, heterogén hegesztett kötést tartalmazó szerkezet vizsgálat közbeni viselkedésének végelem-modellezését (VEM), és ennek eredményeit összehasonlítottuk a tényleges vizsgálat eredményeivel.

Mint ahogy azt a 4. ábra mutatja, a cső vizsgált szakaszát 300°C-ra hevítve vizsgálták. A hőtani körülmények miatt, a toldalék karok közelítőleg szobahőmérsékleten maradtak. Mivel a terhelő hengerek terhelőre történő vezérlése nem volt megoldható, a bemetszést nem a szimmetriáikban, hanem attól  $D = 285$  mm-re, a ferrites oldal irányába eltolva helyezték el, hogy a vizsgált szakaszon minél inkább megközelítsék a tiszta hajlítás állapotát.

Modellezéskor a támaszokat merevként vettük figyelembe, míg a terhelő hengerek alakváltozását rugómodellként építettük be a számításba. A szerkezet és a terhelési viszonyok hosszanti szimmetriája miatt elegendő a cső felét modellezni (9. és 10. ábra).

Az előzőhöz hasonló számítást elvégeztük egy VVER típusú reaktorban található heterogén hegesztett kötés anyagadataival is, melynek

főbb jellemzőit mutatja a 2. táblázat táblázat. A kisebb folyáshatár és szakítószilárdság hatása jól látható a 11. ábrán.

### Összefoglalás

Az egyéves projekt keretében elvégzett munkának – a kitűzött célok-nak megfelelően – a következő legfontosabb eredményei emelhetők ki:

- A Bay-Logi sikeresen teljesítette az EU projekt keretében vállalt feladatokat, amellyel szakmai szempontból hozzájárult annak sikeréhez, a projekt és a gyakorlat szempontjából fontos kiegészítő eredményeket produkálva.

- A projekt keretében a többi partnerrel végzett közös munka jelentősen elősegítette a Bay-Logi további integrálódását az Európai Kutatási Térségbe. Ezt erősítette egy általunk Miskolcon szervezett projekt-értekezlet is.

- Véleményünk szerint a jelen projekt keretében végzett együttműködés jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy partnerek lehetünk egy másik sikeres európai projektben (PERFECT), amelyet a 6. kutatási keretprogram – a nukleáris tematikus prioritásán belül – támogat, és 2004 januárjában indult.

Végezetül szeretnénk megköszönni azt a jelentős pénzügyi támogatást, amelyet az Oktatási Minisztérium Kutatás-fejlesztési Helyettes Államtitkársága nyújtott az elvégzett munkához.

## SZEMLE

### Tekergő szén nanocsövek

Mi történik, ha egy csipetnyi szén nanocsövet nyakon öntünk vízzel? Tsukruk és társai (Iowa State University, Ames) meglepő választ tapasztaltak: A száraz szén nanocsövekkel szemben a nedves nanocsövek nagyon hajlékonyá válnak és spontán érdekes alakzatokat vesznek fel. Ha pedig a nedvesítést–száritást ciklikusan ismétlik, akkor a szén nanocsövek hurok, kampó, tekerics vagy más alakúak lesznek; továbbá – ami különösen érdekes – hajlításra a szén nanocsöveknek megváltoznak az optikai tulajdonságai, azaz potenciális szenzor-jelöltek! (V. V. Tsuruk, H. Ko, S. Peleshanko: Phys. Rev. Lett. 2004, 92, 065502)

### Mi keményebb a gyémántnál?

Természetesen, a gyémánt! – állítják a washingtoni Carnegie Institute munkatársai –, ha megfelelő technológiával állítják elő. Az intézetben drágakő-méretű gyémánt egykristályt növesztettek a szokásosnál százszor nagyobb sebességgel egy speciális mikrohullámú plazma vegyszergőz lecsapatási technikával. Az így előállított gyémánt is már nagyon kemény, de keménysége még növelhető, ha nagy nyomáson (5–7 GPa) és hőmérsékleten (2000°C) kezelik. A folyamat mechanizmusa még nem ismert, de egyfajta alakítási

keményedésnek tűnik. Az így kezelt gyémánt keménysége mintegy 50%-kal nagyobb, mint az eddig ismert szintetikus technológiákkal előállított gyémántoké. (CS Yan et al., Physica Status Solidi/a/, 2004, 201, R25)

### Nikkel nanoréteggel jobb telepek gyárthatók

A járművekhez vagy a laptopokhoz használt tölthető telepek gyártástechnológiáival csak csekély kapacitás-növekedés érhető el. De, úgy látszik, az eszes vegyészek mindent forradalmasítanak. A bostoni Massachusetts Egyetem Stuart Licht Intézetben és a haifai Ran Tel-Vered Technion Intézetben kimutatták, hogy a hordozható elektronikákhoz használt nikkel–fém-hidrid telepekben a nikkel ionokat vas-szuperoxidral helyettesítve a tárolható töltés megkétszerezhető. A vas-szuperoxid alkalmazásának ötlete, miszerint ionokként három elektron befogható (ezért nagyobb a töltési kapacitása), nem új, de az elektrokémiai folyamat megfordíthatósága gondot okozott. A két intézet kutatói kimutatták, hogy ha a nikkelt nanofilmként előállítva alkalmazzák, akkor a telep 200-szor tölthetővé válik. Mindehhez járul még az is, hogy az eljárás nemcsak olcsóbb, de nem is mérgező (idézi a CERN Courier May, 2004 az S Licht and Tel-Vered 2004 Chemical Communications 6, 628-at).