

## Folyamatosan öntött bugák makrodúsulása

**A folyamatosan öntött féltermékek belsejében létrejövő makrodúsulás az olvadék áramlására vezethető vissza. Az olvadékaramlás, keveredés, olvadékbiszívás vagy kinyomás sűrűségkülönbség, vagy az öntött szál külső kényszerek hatására létrejövő deformációja miatt jöhet létre. A dolgozatban bemutatott módszer a külső kényszerek következtében kialakuló makrodúsulási folyamatok elemzésére, illetve előrejelzésére alkalmas.**

### Bevezetés

A makroszegregáció előfeltétele, hogy a szennyezőkben, ötvözőkben feldúsult olvadék elmozduljon a vele egyensúlyt tartó szilárd fázis közeléből. Ha a lemezbuga egy adott keresztmetszetében az olvadék rovására növekvő szilárd fázis egyensúlyt tart az olvadékkal, akkor csak mikroszegregáció alakul ki, jelentős makroszegregációra nem kell számítani. A folyamatos öntés viszonyai között az ilyen egyensúlyi helyzet kialakulásának kicsi a valószínűsége. A termék belsejében fellépő természetes áramlások, valamint a szilárd kéreg alakváltozása elmozdítja az olvadékat a vele egyensúlyt tartó szilárd acél közeléből. Külön figyelmet érdemel a mushy-zónában kialakuló áramlás, ahol a megnövekedett olvadékaramlási ellenállás miatt a természetes áramlásoknak lényegesen kisebb a szerepük, mint a tiszta olvadéokban. A külső kényszerek okozta alakváltozás viszont nagymértékű olvadékaramlást kényszeríthet ki a „mushy”-zónában is. Meg kell jegyezni, hogy kristályosodás utolsó szakaszában csak a mushy és a szilárd fázis tart egyensúlyt, ennek a szakasznak a hossza a 1-5 méter között van a függőleges folyamatos öntőgépeken. A jelen modell kifejlesztésének célja az, hogy a kristályosodást és annak kísérőjelenségeit a maguk teljes komplexitásában lehessen kezelni. Különösen a szálvezetést biztosító támasztó elemek hatása kritikus, ezek a hatások a mindennapi

üzemi gyakorlat szempontjából kiemelkedő fontosságúak makrodúsulási szempontból. Bár a modell számos egyszerűsítést tartalmaz (ezek a későbbiekben pontosíthatóak), jó egyezés tapasztalható a modell alapján számított és a metallográfiai úton feltárt makroszegregációs mérték között.

A modell működését függőleges folyamatos öntőgépen állandósult öntési állapotra nézve ellenőriztük. Az öntött szelvény mérete 240 x 1200 mm, a maximális metallurgiai hossz 10 m, a maximális öntési sebesség 0,75 m/perc. A hőtani és a kristályosodási modellezésre a Helsinki University of Technology által kifejlesztett Tempsimu [1] szoftvert használtuk. A kihajlás számítására a BOS-modellt alkalmaztuk [2], mely Miyazawa és Schwerdtfeger analitikus megközelítésén alapszik [3]. A számításokhoz szükséges hőmérsékletfüggő paramétereket az IDS [4] szoftverrel határoztuk meg.

### Olvadékaramlás a lemezbuga belsejében

Függőleges öntőgépen mágneses keverés nélkül az öntött buga belsejében olvadékaramlás az alábbi okok miatt jöhet létre:

**Olvadékaramlás a beömlés miatt:** az olvadékaramlási számítások és az izotópos kísérletek azt bizonyították, hogy ilyen okból olvadékaramlás zömében csak a tiszta olvadéokban jön létre. Ahogy a két oldalról növekedő mushy-zóna összeér, a viszkozitás drasztikusan megnő, és a mushy-zónában nem alakul ki lényeges olvadékaramlás.

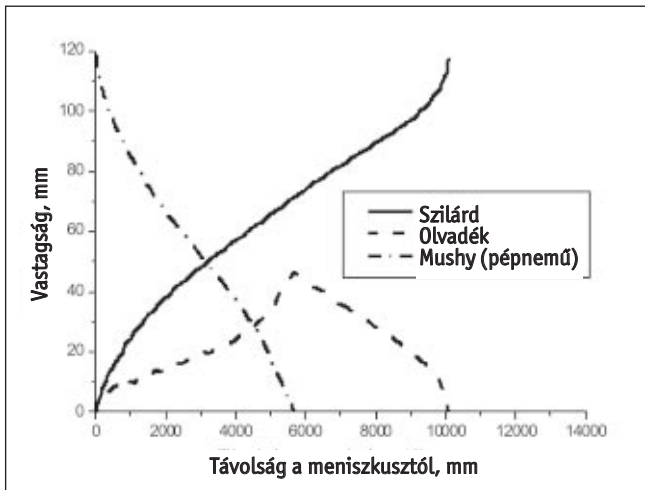
**Sűrűségkülönbség miatt létrejövő áramlások:** a sűrűségkülönbség kialakulásában a hőmérsékleti és a koncentráció mezőben kialakuló különbségek játszanak szerepet, ezek technológiai úton nehezen befolyásolhatóak. Az ilyen okokból kialakuló olvadékaramlások számításához számos feltételezés szükséges (pl. a mushy-zóna geometriai modellje, irányfüggő olvadékaramlási ellenállás a mushy-zónában stb.), melyek miatt a számítási eredmények bizonytalanok lehetnek.

**Dr. Réger Mihály** okleveles kohómérnök a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Kar Anyag- és Alakítástechnológiai Tanszékén főiskolai tanár, intézetigazgató-helyettes. Elsősorban az anyagtudománnyal kapcsolatos tantárgyak oktatása mellett évek óta foglalkozik különböző – a folyamatos öntés során megvalósuló – kristályosodási részfolyamatok fizikai és matematikai modellezésével, ezek elemzésével.

**Dr. Verő Balázs** személyi adatait lapunk 2004/2. számában közöltük.

**Dr. Csepeli Zsolt** 1994-ben végzett a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán. 1994-1997 között nappali tagozatos doktorandusz a ME Fémtani Tanszékén, ahol 1998-ban PhD fokozatot szerzett. 1997-től a Dunaferri Dunai Vasmű Részvénytársaságnál dolgozik, jelenleg az Innovációs Menedzsment főmérnökéként.

**Szélíg Árpád** okleveles kohómérnök, a Dunaferri Rt. főmetallurgusa, a műszaki-technológiai főmérnökség főmérnök-helyettese. 1971-ben a NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karán Dunaujvárosban szerzett metallurgus üzemmérnöki képesítést, majd 1988-ban a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán mérnöki oklevelet. 1971-1980-ig a DV acélművében, a Martin- és elektro-üzemben dolgozott, majd 1980-1991-ig a NME KFFK Metallurgiai Tanszékén különböző beosztásokban tanított. 1991-től a DV kutatóintézetében mint kutatómérnök, majd 1994-től a DV Acélművek Kft.-nél a metallurgiai fejlesztési főmérnökségen, mint gyártástechnológiai vezető dolgozott. 1999-től az Acélművek Kft. főmetallurgusa, 2003-tól a Dunaferri Rt. szakértő főmetallurgusa. Szakterülete az LD- és elektroacélgyártás és az acélok folyamatos öntése.



■ 1. ábra. A szilárd, a mushy- és az olvadéköna vastagsága

### Olvadékáramlás külső kényszerek okozta térfogatváltozások miatt:

- *Olvadékáramlás a szilárd kéreg hőmérséklet-változása miatt:* a szilárd kéreg ciklikus hőmérséklet változása (helyi lehűlés, visszamelegedés) a szilárd fázis ciklikus sűrűségváltozását eredményezi, mely olvadékmozgást okoz.

- *Olvadékáramlás a támgörgők pozíciója miatt:* a támgörgők közötti résgéometriának igazodnia kell a szál zsugorodásához. Az öntőgép hossza mentén a zsugorodás menete alapvetően a kémiai összetételtől, a hűtési intenzitástól és az öntési sebességtől függ. Rögzített résgéometriájú öntőgépeken a részbeállítás meghatározza a fenti paramétereket. Megjegyzendő, hogy a rész méret a támgörgők kopásától is függ.

- *Olvadékáramlás a támgörgők excentricitása miatt:* gyorsításoknál, lassításoknál, az esetleges megállások folyamán a támgörgők maradó alakváltozást szenvedhetnek (a támgörgőn belüli nem egyenletes hőmérséklet-eloszlás miatt), ez egyedi támgörgő-excentricitás kialakulásához vezet. Az excentricitás ciklikus térfogatváltozást eredményez az adott keresztmetszetben.

- *Kihajlásból adódó olvadékáramlás:* az egymás utáni támgörgők között a lefelé mozgó szilárd kéreg a belső nyomás miatt kihasasodik, kihajlik, ha a szál belsejében olvadék is jelen van. A kihajlás megszűnik, ahogy a szál adott keresztmetszete eléri a következő támgörgőt. Olvadékbeszívás, illetve kinyomás történik egy ciklus alatt.

### A modell leírása

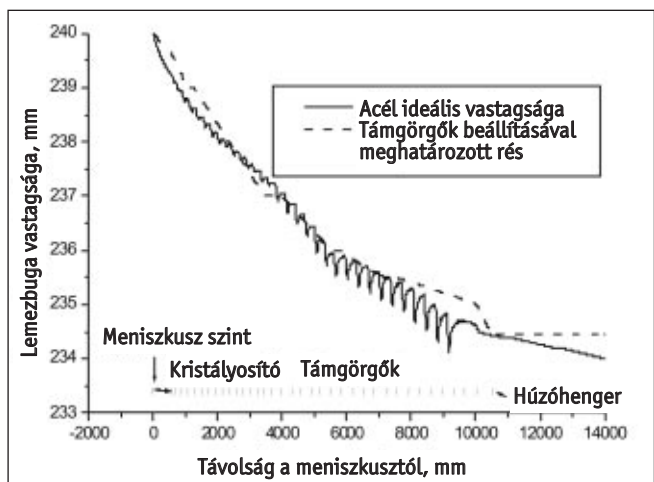
A folyamatosan öntött lemezbuga kristályosodása, illetve az azt kísérő jelenségek leírására matematikai modell fejlesztésére került sor. A kutatási tevékenység végső célja olyan minőségfüggvény generálása, mely jellemzi az adott összetételű, adott gépen, adott technológiai paraméterekkel leöntött lemezbuga makrodúsulási mértékét. A modell elvi alapja az, hogy közvetlen kapcsolatot tételez fel az öntött termék makrodúsulási mértéke és a szál belsejében kialakuló olvadékáramlás intenzitása között. Ez a kapcsolat különösen abban az esetben erős, amikor már csak mushy és szilárd fázis van jelen a szál belsejében, vagyis az olvadék mennyisége kicsi. Ennek az alapfeltevésnek az érvényességét a korábbi tapasztalatok és kísérletek igazolták. A jelen mo-

dell a külső kényszerek okozta térfogatváltozások hatását veszi figyelembe, mivel a mushy-zóna alakváltozását ezek a tényezők határozzák meg. A két dimenziós modell a lemezbuga vastagságváltozását írja le a széles oldal közepén áthaladó felületre merőleges síkban.

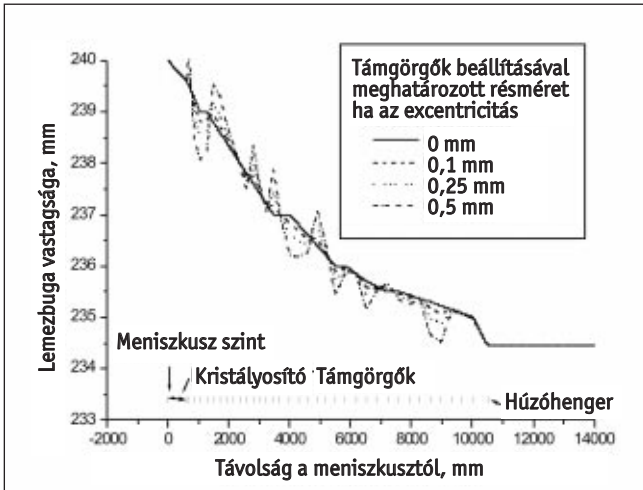
A korábban említett külső kényszerek mindegyike esetében olvadékáramlásra csak akkor kerül sor, ha a vizsgált keresztmetszetben különbség mutatkozik az acél tényleges térfogata (szilárd + mushy + olvadék) és a rendelkezésre álló térfogat között. A szilárd, mushy és olvadéköna számított (Tempsimu) vastagságának alakulása látható az 1. ábrán az öntőgép hossza mentén. Az adott keresztmetszetben lévő acél ideális (tényleges) térfogatát a meniszkusz szinten lévő térfogat zsugorodással (kristályosodási zsugorodás + hőmérsékleti zsugorodás) való korrekciójával lehet meghatározni (2. ábra). Az acél adott keresztmetszetben érvényes, ideális (tényleges) vastagságát reprezentáló görbén lévő csúcsok a helyi intenzív hűtés és az azt követő visszamelegedés eredményei. Feltételezhető, hogy a szál a belsejében uralkodó ferrosztatikus nyomás miatt kitölti a támgörgők által meghatározott teret. A 2. ábrán ahol az ideális vastagság görbéje a támgörgők által meghatározott érték alatt fut, ott olvadékbeszívás várható. Fordított helyzetben olvadék nyomódik ki, erre az ábra alapján a meniszkusztól számított 2800 és 3800 mm között kerül sor.

A 3. ábra az egyedi támgörgők excentricitásának hatását mutatja az által, hogy a névleges rész méret az excentricitás miatt változik. A három bemutatott görbe a rész méret változását mutatja 0,1, 0,25, 0,5 mm excentricitást feltételezve minden egyes támgörgőnél. A számítás során a támgörgők körbefordulási indulási pozícióját véletlenszerűen választottuk ki.

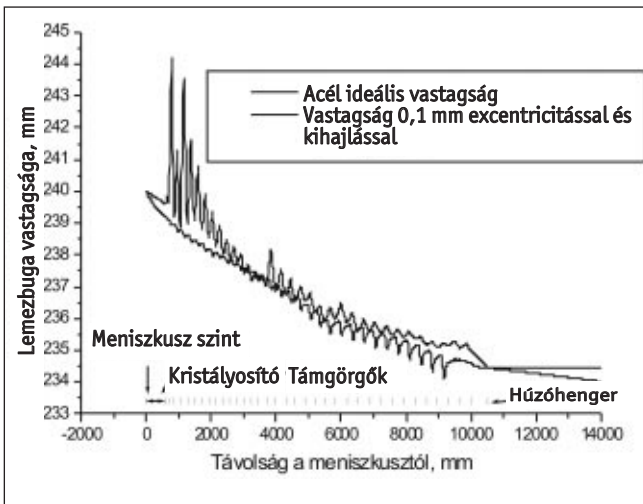
A kristályosodás befejeződése előtt az egymás utáni támgörgők közötti kihajlás hatását is figyelembe kell venni. A kihajlás mértéke, vagyis a vastagságváltozás a hőmérséklettől, görgőtávolságtól és a kémiai összetételtől függ. A kihajlással korrigált vastagsági értékek a 4. ábrán láthatók (0,1 mm excentricitás feltételezésével). A kristályosodás első szakaszában tekintélyes a kihajlás mértéke, de makroszegregációt okozó hatása nem jelentős, mivel nagy mennyiségű olvadék van még jelen a szál belsejében. Ahogy a szilárd kéreg vastagsága növekszik, a kihajlás csökken.



■ 2. ábra. Az acélbuga ideális vastagsága és a görgőrések



■ 3. ábra. Görgősértékek különböző excentricitások esetére



■ 4. ábra. Kihajlással korrigált vastagsági értékek

Az ideális és valós vastagsági érték közötti különbség definiálja azt az olvadékmennyiséget, mely az adott keresztmetszetbe beszívódik, illetve onnan kinyomódik. Ez az érték az excentrikus görgők mozgása függvényében változik. A 4. ábrán látható két görbe közötti eltérések szummázott összegével a szál egésze jellemezhető.

A valódi olvadékmozgásokra, illetve azok makroszegregációt okozó hatására vonatkozóan pontosabb paraméterek definiálhatók az alábbi módon. Vizsgáljunk egy 1 mm vastagságú acélszeletet, annak mozgását és a létrejövő térfogatkülönbségeket, ahogy a szelet a meniszkusz szinttől a kristályosodás végéig eljut. A mozgó szeletbe beszívott, illetve az onnan kinyomott olvadékmennyisége a 2-4. ábrák egymásra következő adatainak különbségeként számítható a következő formulákkal:

$$Dd_{pres,i} = (s_{pres,i} - s_{ideal,i}) - (s_{pres,i-1} - s_{ideal,i-1}) \quad (1a)$$

$$Dd_{ecc,i} = (s_{ecc,i} - s_{ideal,i}) - (s_{ecc,i-1} - s_{ideal,i-1}) \quad (1b)$$

$$Dd_{bulg,i} = (s_{bulg,i} - s_{ideal,i}) - (s_{bulg,i-1} - s_{ideal,i-1}) \quad (1c)$$

ahol  $s_{ideal}$ ,  $s_{pres}$ ,  $s_{ecc}$ ,  $s_{bulg}$  jelenti az ideális, a görgőbeállításokkal előírt névleges, az excentricitással, illetve a kihajlással is korri-

gált vastagsági értékeket az  $i$ -ik illetve  $(i-1)$ -ik szeletben.  $Dd_{pres,i}$ ,  $Dd_{ecc,i}$ ,  $Dd_{bulg,i}$  jelenti azt az olvadékmennyiséget, melynek a beszívására, illetve kinyomására az  $i$ -ik szeletben sor kerül. Az előzetes tapasztalatok azt igazolták, hogy minél nagyobb a mushy mennyisége az adott szeletben, az olvadékmennyiségnek annál nagyobb hatása van a makroszegregációra. Ennek hatásának a figyelembevételére vezessük be a  $k$  súlytényezőt. Jelen számításokban a  $k$  értéke 0,1. Definiáljuk a  $k_{mushy,i}$  és  $k_{liquid,i}$  paramétereket a következő módon:

$$k_{mushy,i} = d_{mushy,i} / (d_{mushy,i} + d_{liquid,i}) \quad (2a)$$

$$k_{liquid,i} = 1 - k_{mushy,i} \quad (2b)$$

ahol  $d_{mushy,i}$  és  $d_{liquid,i}$  az olvadék és a mushy-réteg vastagsága az adott szeletben. A súlyozott különbségek a következő egyenletekkel írhatók le:

$$Dd_{pres,i}^{weighted} = k \cdot k_{liquid,i} \cdot Dd_{pres,i} + k_{mushy,i} \cdot Dd_{pres,i} \quad (3a)$$

$$Dd_{bulg,i}^{weighted} = k \cdot k_{liquid,i} \cdot Dd_{bulg,i} + k_{mushy,i} \cdot Dd_{bulg,i} \quad (3b)$$

$$Dd_{ecc,i}^{weighted} = k \cdot k_{liquid,i} \cdot Dd_{ecc,i} + k_{mushy,i} \cdot Dd_{ecc,i} \quad (3c)$$

Az  $n$  szeletre osztott lemezbugában a  $j$ -edik pozíció elérésekor a mozgó szeletbe beszívott, illetve onnan kinyomott olvadék összegzett és súlyozott mennyisége az alábbi formulákkal számítható:

$$d_{pres,j} = \sum_{i=1}^j Dd_{pres,i}^{weighted} \quad j=(1,2\dots n) \quad (4a)$$

$$d_{ecc,j} = \sum_{i=1}^j Dd_{ecc,i}^{weighted} \quad j=(1,2\dots n) \quad (4b)$$

$$d_{bulg,j} = \sum_{i=1}^j Dd_{bulg,i}^{weighted} \quad j=(1,2\dots n) \quad (4c)$$

A 4a-4c egyenletekkel számított összegzett olvadékmennyiségek változása látható a meniszkustól való távolság függvényében az 5. ábrán. Pontosabb képet kapunk a folyamatokról, ha a beszívott és kinyomott olvadék mennyiségét külön-külön összegezzük a következő módon:

$$d_{bulg,j}^{sucked} = \sum_{i=1}^j Dd_{bulg,i} \quad j=(1,2\dots n) \quad (5a)$$

$Dd_{bulg,i} > 0$

$$d_{bulg,j}^{squeezed} = \sum_{i=1}^j (-Dd_{bulg,i}) \quad j=(1,2\dots n) \quad (5b)$$

$Dd_{bulg,i} \leq 0$

A 6. ábrán a fenti egyenletekkel meghatározott, beszívott, illetve kinyomott olvadékmennyiség súlyozott, szummázott összege látható. A diagram az öntőgép teljes hosszán végighaladó, 1 mm vastagságú szelet olvadékmennyiségi történetét jellemzi. Az olvadékmennyiség intenzitása két adattal, az olvadékmennyiség végső értékével, valamint a beszívott és kinyomott olvadék összegzett különbségével (vagyis a 6. ábrán a két görbe által közrezárt területtel) jellemezhető. Minél kisebb az olvadékmennyiség

végző értéke, és minél kisebb az eltérés a beszívott és kinyomott olvadék mennyisége között, annál kevesebb olvadékáramlás történik, következésképp várhatóan kisebb lesz a makroszegregáció mértéke.

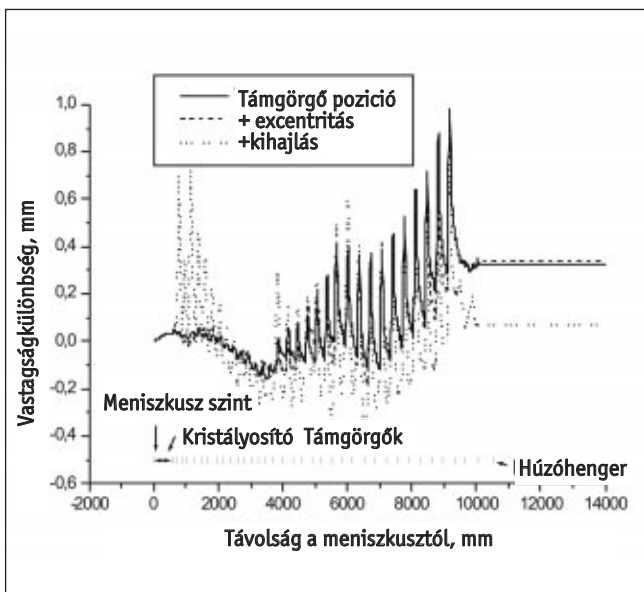
A 6. ábra információtartalmára építve számos minőségfüggvény-variáció megfogalmazható. Az előzetes számítások, a mért és a fenti modell alapján becsült makroszegregációs mértékek jó egyezése alapján a  $G$  minőségfüggvény (6) egyenlet szerinti alakját fogadtuk el. Ez a formula a kémiai összetételből adódó hatást is figyelembe veszi.

$$G_{bulg,j} = \left[ \frac{(d_{bulg,j}^{sucked} + d_{bulg,j}^{squeezed})}{2} + \sum_{i=1}^j \sqrt{\frac{(d_{bulg,i}^{sucked} - d_{bulg,i}^{squeezed})^2}{2}} \right] \cdot [1 + C(wt\%) + S(wt\%)] \quad (6)$$

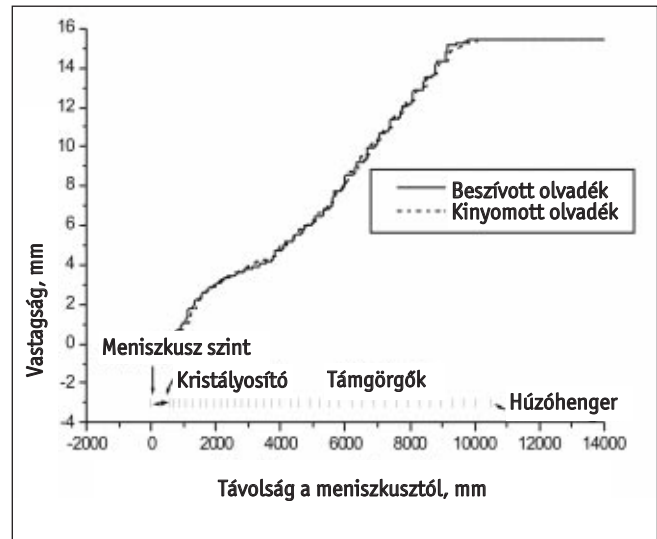
ahol  $j=(1,2,...n)$ . Az egyenletben  $C(wt\%)$  és  $S(wt\%)$  az acél karbon és kéntartalmát jelenti. Hasonló módon írható fel a  $G_{pres,j}$  és  $G_{ecc,j}$  minőségfüggvény, mely a görgősbeállítás és excentricitás egyedi hatásait veszi figyelembe.

## Eredmények

A  $G$  minőségfüggvény alkalmazhatóságának elemzése, ellenőrzése a várható makroszegregációs mérték előrejelzésére folyamatban van. Az első eredmények jó egyezést mutatnak a mért és számított makroszegregációs mérték között. A  $G$  függvények alapján az egyedi, makroszegregációt elősegítő hatások (görgősbeállítás, hűtés, excentricitás, kihajlás hatása) önállóan is elemezhetőek az öntőgép teljes hossza mentén. A 7. ábrán két öntési példát mutatunk be. Az öntési paraméterek különbözőek voltak, de a gép beállítása és állapota (résgeometria, excentricitás) azonosnak volt tekinthető. Az A esetben az öntés megszozott viszonyok között történt, a  $G_{pres,j}$  érték kicsi, mivel a résgeometria jól illeszkedett a zsugorodáshoz. A B esetben lényegesen nagyobb intenzitású volt a szekunder hűtés, ennek következt-



■ 5. ábra. Vastagságkülönbségek a gépen végighaladó 1 mm-es szeletre vonatkozóan



■ 6. ábra. A szeletbe beszívott és onnan kinyomott olvadék összege

ben a metallurgiai hossz rövidebb lett, vagyis a résgeometria nem illeszkedett pontosan a zsugorodáshoz. Bár a kihajlás hatása ez utóbbi esetben kisebb mértékű a nagyobb kéregvastagságok miatt, de az összes hatást figyelembe vevő  $G_{bulg,j}$  értékében a  $G_{pres,j}$  tényező meghatározó szerepet játszik, így a B esetben lényegesen nagyobb makroszegregáció várható. A metallográfiai makrodúsulási kép igazolja a fenti különbségeket.

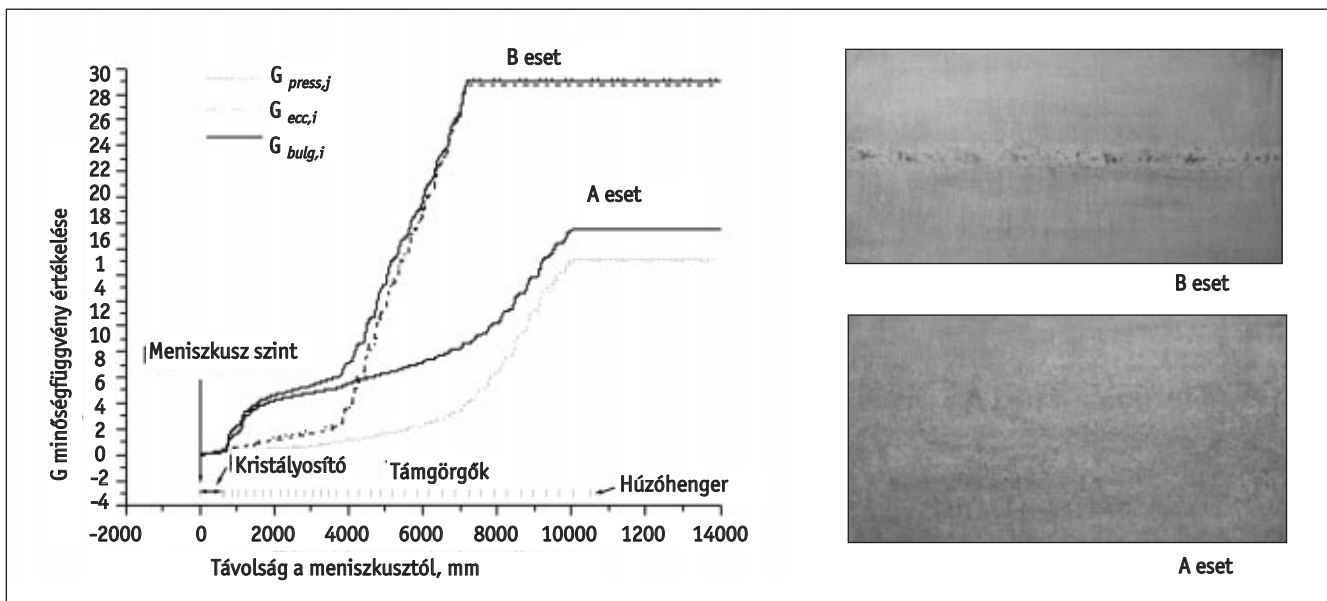
## Összefoglalás

A bemutatott eljárás a folyamatosan öntött lemezbugák kristályosodásának és a szál deformációjának komplex és valósághű megközelítését célozza, elsősorban makroszegregációs szempontból. A várható makroszegregáció mértékét leíró  $G$  minőségfüggvény meghatározása a lemezbuga belsejében kialakuló olvadékáramlás részletes elemzésén alapul. A modell jelenleg két dimenziós megközelítésben állandósult öntési viszonyok leírására alkalmazható, de a jövőben kiterjeszhető nem állandósult viszonyok, 3 dimenziós megközelítésben, valamint várhatóan olvadékmag redukciós számításokhoz is alkalmazható. A modellben használt paraméterek és súlytényezők értékei az üzemi kísérletek alapján pontosíthatóak.

## Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Helsinki University of Technology kutatóinak és a Dunaferri Rt. munkatársainak az üzemi kísérletek elvégzésében nyújtott segítségükért és a dolgozatban ismertetett munka végrehajtásához szükséges adatok rendelkezésre bocsátásáért. Ez a munka részét képezi a ME Mechatronikai és Anyagtudományi KKK által támogatott kutatási programnak, az OM támogatását ezúton is köszönjük.

Jelen publikáció a magyar–finn kormányközi tudományos és technológiai együttműködés keretében, az OM Kutatás-Fejlesztési Helyettes Államtitkárság és külföldi szerződéses partnerre, a Centre for International Mobility támogatásával jött létre.



■ 7. ábra. A két esetre vonatkozó minőségfüggvények és makroszegregációs képek

#### Irodalom

- [1] Miettinen, J. – Kytönen, H. – Louhenkilpi, S. – Laine, J. Proc. of 12th IAS Steelmaking Seminar, Buenos Aires 1999, pp. 488-497
- [2] Miettinen, J. – Kytönen, H. – Louhenkilpi, S.: BOS – Analytical Bulging Model for Continuous Casting Slabs, HUT Publications in Materials Science and Metallurgy, ISSN 1455-2329, Espoo 2001
- [3] Miyazawa, K. – Schwerdfeger, K.: Ironmaking and Steelmaking, 2(1979) p. 68
- [4] Miettinen, J.: Calculation of Solidification-related Thermophysical Properties for Steels, Metallurgical and Materials Transactions B, 28B (1997), pp. 281-297

## 50 éves az acélgyártás Dunaújvárosban

Az OMBKE vaskohászati szakosztályának dunaújvárosi helyi szervezete 2004. október 21-én ünnepi klubdélutánt tartott a dunaújvárosi acélgyártás 50 éves jubileuma alkalmából.

A klubdélután mintegy 100 résztvevőjét dr. Szücs László, a vaskohászati szakosztály és az OMBKE helyi szervezetének elnöke köszöntötte, és ő adta át a résztvevőknek Hónig Péternek, a Dunafer Rt. vezérigazgatójának üdvözlését is.

A visszaemlékező előadást dr. Takács István, a Dunafer Rt. energotechnológiai menedzsere, az OMBKE választmányának tagja tartotta. Bevezetőként az alábbiak szerint szólt:

„50 éve kezdődött az acélgyártás a Dunai Vasműben. Az eltelt két emberöltőnyi időnek a története generációk, több ezer ember küzdelmének, munkájának története. Ezt a munkát az elődöknek való tiszteletadás végett a szakmát a jövőben művelőknek pedig okulásként, talán példaként is bemutatni kötelességünk.

A jubileum – úgy találtuk – alkalom a méltatásra és az eredmények tényszerű bemutatására is.

A méltatással kezdve: Megkülönböztett tisztelettel köszöntjük a körünkben megjelent dr. Szabó Ferenc urat, a vállalat 15 éven át volt vezérigazgatóját, az OMBKE helyi szervezetének elnökét, az OMBKE tiszteleti tagját, Dunaújváros díszpolgárát. Ez alkalomból is megköszönjük azt a támogatást, amit egyesületünknek nyújtottál, s azt az eredményes munkálkodást, mellyel közvetlenül vagy közvetve segítetted az acélgyártás fejlesztését is.

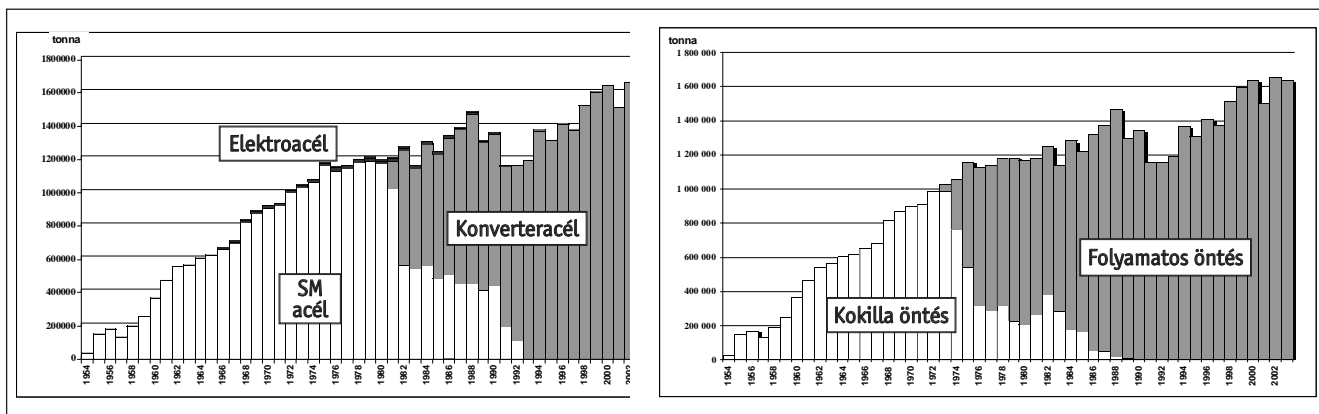
Mély tisztelettel köszöntjük a kohászati kilenc éven át volt vezetőjét, Pöstényi Balázs kollégánkat. Ő 1974-1983. között segítette közvetlenül az acélgyártó szakemberek munkáját akkor, amikor az acélgyártásának és öntésének technológiaváltása történt, tehát nehéz időszakokat vezényelt le sikeresen.

Egészségi állapota nem tette lehetővé, hogy személyesen megjelenjen itt dr.

Répai Gellért, a műszaki tudomány doktora, az acélmű egykori vezetője, a Dunai Vasmű állami díjas vezérigazgató-helyettes műszaki igazgatója. Ő 1955-től 30 éven át előrelátóan, célratörően és sikeresen vezényelte közvetlenül vagy közvetve az acélmű és a nagyvállalat termelését és műszaki fejlesztéseit. Áldozatos – sokunk szakmai előrehaladását is befolyásoló – munkáját ezúton is megköszönjük.

Sajnáljuk, hogy a gyár kutatási részlegének állami díjas volt vezetője, dr. Hauszner Ernő kolléga súlyos betegsége miatt nem lehet itt velünk. Új acélfajták kifejlesztése és az acélok minőségének javítása terén kifejtett munkássága része acélgyártásunk történetének.

Veszprémből az utat nem merte vállalni Vata László, az acélmű állami díjas volt vezetője, a vállalat egykori főmetallurgusa. Ő 1954-től nyugdíjazásáig az acélgyártás minden területén hasznosan tevékenykedett, munkájával maradandóan járult hozzá az acélgyártás fejlődéséhez.



■ 1. ábra. Az acélgártás és acélöntés technológiaváltása

Átmeneti gyengélkedés miatt nem tudott előjönni korelnökünk, *id. Szabó József*, az 1954. augusztus 20-i ünnepi martinadag acélgártója az acélmű egyik későbbi gyáregységvezetője. Az ő tapasztalataira, alapos, korrekt szakmai munkájára nagy szükség volt a kezdetekkor. Kívánjuk, hogy Jóska bátyánk korelnöki tisztét még sokáig őrizze meg közöttünk!

#### A kohászat vezetői (1963-1983)

† Dévényi János  
† Verbó István  
Pöstényi Balázs

#### Az acélmű vezetői (1954-2004)

† Éles László  
dr. Répási Gellért  
*id. Szabó József*  
Vata László  
† Pintér Imre  
dr. Szabó József  
dr. Szücs László  
Bánkúti János

#### Műszaki vezetők (1954-2004)

† *id. Réti Vilmos*  
† Éles László  
Vata László  
† Makrai Tibor  
dr. Szücs László  
Magyar István  
Gyerák Tamás

Az 50 év hosszú idő, ez alatt – mint látható – 15 felsőszintű vezetője volt a kohászatnak, illetve az acélműnek, kik közül hatan már eltávoztak. Előttük és kortárs munkatársaik tevékenysége előtt is tisztelgünk.

Az idősebbek nevében gratulálok az acélmű történéseit az utóbbi 20 évben meghatározó még aktív vezetőknek és munkatársaiknak – elismerve, hogy töretlenül folytatták azt az áldozatos munkát, amit az előző generációk abba hagytak.

Ezt a kiváló fejlesztési és termelési eredmények egyértelműen igazolják.

Az acélgártók nevében végül köszönetet mondok mindazoknak, akik munkánkhoz bármiféle formában segítséget nyújtottak."

A visszaemlékezés további részében a technológiák megvalósulásáról, fejlesztéséről és eredményeiről vetített képes ismertetést hallhattak a résztvevők. Az előadás néhány részletét az alábbiakban adjuk közre.

A Dunai Vasmű megépítésére a II. világháború után a kielégítetlen – és importból sem fedezhető – acéllemezigény fedezésére feltétlenül szükség volt. A szovjet GIPROMÉZ Tervezőiroda 450 kt/év acéltermelésre készített vezértervét a Népgazdasági Tanács elfogadta, de – mivel úgy ítélték meg, hogy a legalább évi 1 millió tonna acélt gyártó kombinát üzemeltethető gazdaságosan – az építés második ütemében újabb létesítmények megépítését irányozták elő.

A gyárat alapvetően a tervek szerint építették meg. Az építkezés a tervezettnél – az 1953. évi beruházás-lassítás miatt – tovább tartott, de a '60-as évek elején a művek elérték tervezett kapacitásukat. Fejlesztések már az '50-es években is történtek, de a '60-as években a kapacitások bővítése olyannyira sikeres volt, hogy az építés II. ütemére tervezett létesítmények megépítése elmaradhatott. Ebben döntő szerepe volt az acélgártás jó színvonalának, nevezetesen, hogy az acéltermelést 1972-re 1 millió tonnára sikerült növelni, továbbá annak, hogy egymeleges hengerlésre alkalmas acélok gyártásával ezt a kétszeres acélmennyiséget is ki tudták hengerelni a meleghengerműben.

A továbbiakban a gyártóberendezések

átalakítása, a technológiák fejlesztése, folyamatos öntőmű, konverteres acélmű és új kokszolóblokk építése útján a kapacitások tovább bővültek, és a 2000-es években a Dunaferrben évi 1 650 kt acélt gyártanak és dolgoznak fel.

Az 50 év alatt több, mint 50 millió tonna (24,6 mt martin-, 332 kt elektro- és 26,6 mt konverter-) acélt termeltek.

Az eltelt 50 év során az acélgártásban és acélöntésben sok-sok technológiai fejlesztés és több technológiaváltás történt (1. ábra).

Az acélöntés technológiaváltását, a folyamatos öntőgép építését a vállalat vezetősége nagy előrelátással és bátorsággal akkor indítványozta, amikor a világon termelt acélnak mindössze 3%-át öntötték ezzel a technológiával. A technológia megvalósítása sok előnnyel járt és kb. 25 éven át a vasmű gazdaságosságának alapját képezte.

Minden technológiánál sikerült a tervezett kapacitásokat meghaladni. Martinacélból 450 kt helyett csúcspann közel 1 200 kt, konverteracélból 1 150 kt helyett 1 650 kt, folyamatosan öntött brammából 800 kt helyett 1 650 kt lett az éves termelés.

Sok fejlesztéssel nőtt a termékpaletta, javult az acélok minősége és csökkentek a gyártási ráfordítások.

A siker a jó termékstruktúrának és a folyamatos műszaki fejlesztéseknek éppúgy köszönhető, mint a gyár dolgozóinak, akik a kihívásokra mindig pozitívan reagáltak.

A Dunaferrt 2004-ben privatizálták. A dunaújvárosiak bíznak benne, hogy a sok-sok munkával és áldozatvállalással felépített, majd továbbfejlesztett gyár, a város és környéke sikeres évtizedek előtt áll.

– Dr. Takács István