

Az ISD DUNAFERR Zrt. Meleghengerművének fejlődési pályája a XXI. században

Az ISD Dunaferr Zrt. Meleghengerműve 1960-ban kezdte meg a termelést 320 000 t/évre tervezett kapacitással. Az elmúlt 48 év alatt több beruházási, fejlesztési ütemben a mű 2007-re elérte az 1 750 000 tonnás éves szalaghengerlési kapacitást. A szerző részletesen bemutatja az eddig megtett utat, és ismerteti a stratégiai célkitűzésben meghatározott 3 000 000 t éves termeléshez szükséges további fejlesztéseket.

1. Bevezetés

A Dunai Vasmű építése 1950 nyarán kezdődött meg Dunapentele térségében. A Meleghengermű építése – pénzügyi és politikai okok miatt – csak 1956-ban indult meg érdemben, annak ellenére, hogy a belföldi feldolgozóipar lemezszükségletét importból kellett kielégíteni, és gazdasági megfontolások már az '50-es években is indokolták tiszta profilú lemezhangermű építését.

A Meleghengermű építése 1960-ban fejeződött be, ünnepélyes felavatására 1960. július 17-én került sor.

Tervmódosításokat követően a henger sor függőleges és vízszintes állványból álló reverzáló előnyújtó sorból és 5-állványos kvartó készsorból, félfolytatólagos sorként valósult meg. A Meleghengermű történetét mindvégig az állandó, folyamatos fejlesztések jellemezték és jellemzik, melyek eredményeként termelésének töretlen növekedése valósult és valósul meg (1.,2. ábra).

Napjainkra csak az előnyújtó sor függőleges állványa, a készsor 1-5 állványa és a csarnokszerkezet maradt meg eredeti állapotában.

2. A Meleghengerműben végrehajtott korábbi fejlesztések

A megvalósult korábbi fejlesztések az alábbiak szerint csoportosíthatók:

Lontai Attila 1987-ben kapott kohómérnöki oklevelet; 1991-ben közgazdasági, 1997-ben jogi kiegészítő végzettségeket szerzett. Munkáját a Dunaferr Meleghengerművében kezdte, ahol különböző beosztások után 1991-1997 között gazdasági vezető, 1998 óta gyárvezető. 2007-től az OMBKE Vaskohászati Szakosztályának elnöke.

- A kezdeti, főleg kapacitásbővítő fejlesztések 1970-ig tartottak.
- A 12 kg/mm-es darabtömeg elérését biztosító fejlesztések 1970-80 között valósultak meg.
- A 18 kg/mm-es darabtömeg elérését biztosító fejlesztések 1980-tól napjainkig tartottak.
- A fentiekkel egy időben számos, az üzembiztonságot növelő, valamint a minőség javítását szolgáló fejlesztésekre is sor került.

2.1. Kezdeti, főleg kapacitásbővítő fejlesztések

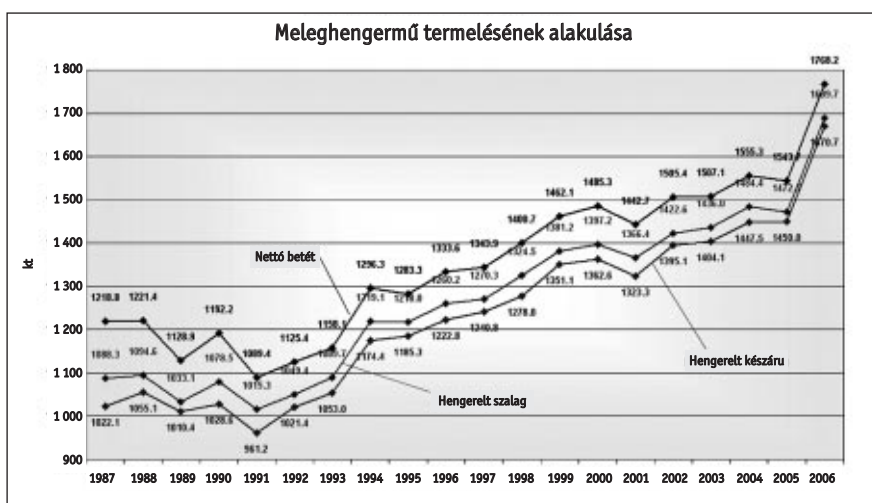
A hazai felhasználók igénye már az induláskor meghaladta a tervezett 320 000 t/év kapacitást. A termelésnövelésnek abban az időben az alapvető gátjai az alábbiak voltak:

- kis darabtömeg,
- kétmeleges hengerlés, a tolokemencék kis kapacitása,

- a hűtőpadi táblalemezgyártás kis kapacitása.

A feldolgozóipar által igényelt többlettermelést számos fejlesztéssel érték el. A legfontosabbak a következők voltak:

- 1962-ben bevezetésre került az egymeleges hengerlés.
- A kis teljesítményű tolokemencéket leállították, valamennyi betét mélykemenecékben lett felhevítve.
- 1962-ben a Hideghengermű csarnokába letelepítettek egy melegszalag-hasító és egy vékonyzalag-daraboló sort. Ezek a hűtőpadi gyártás arányának csökkentésével járultak hozzá a kapacitás növeléséhez és a termelés bővítéséhez.
- 1965-ben a csévéző befogadóképességét 8 kg/mm-es fajlagos tekeréstömegre, a csévélhető szalag vastagságát 8 mm-re növelték.
- A mélykemenec park hevítőképességének növelését egy előmelegítő és egy hevítő cella megépítése biztosította. Ezek 1965-67-ben készültek el.
- A darabtömeg és a hengerelt mennyiség növekedése, valamint az egymeleges hengerlésből adódó viszonylag nagy szűrőszám miatt a szovjet előnyújtó soronó motort túlterheltség miatt 1969-ben nagyobb teljesítményű, magyar tervezé-



■ 1. ábra.

sű és gyártású motorra cserélték (4 600 kW-osról 6 270 kW-osra).

- 1969-ben kiépült egy új, középnyomású (6-8 bar nyomású), a hengerpalástot hűtő vízrendszer is, kb. 3 600 m³/h szállítási teljesítménnyel.

2.2. A 12 kg/mm-es darabtömeg elérését célzó fejlesztések

A '60-as évek végére ki kellett dolgozni a Meleghengermű fejlesztési koncepcióját annak figyelembevételével, hogy az Acélműnél elhatárolták a folyamatos brammaöntés megvalósítását.

Egy hengesor működésének gazdaságossága szempontjából igen meghatározó a feldolgozható darabtömeg. A darabtömeg nagysága alapvetően befolyásolja:

- az elérhető hengerlési teljesítményt és
- a szalagsori gyártás fajlagos acélfelhasználását.

Fentiek miatt a hengerműi fejlesztési koncepciók kialakításánál meghatározó szempontok voltak a következők:

- 230 mm vastag, maximum 8 500 mm hosszú brammák öntése,
- 8 500 mm hosszú brammák hevítésére alkalmas, 2 db 135 t/h teljesítményű tolokemence üzembe állítása (1976, 1987),
- 12 kg/mm-es új csévélok telepítése 2-12 mm szalagvastagsághoz (1975),
- 12 kg/mm-es lefejtő-daraboló sor 2-12 mm-es vastagságú szalagtekercek darabolásához (1984) és
- a táblalemezgyártás megszüntetése a szalagsoron.

A 12 kg/mm-es darabtömeggyártási koncepció keretében az üzembiztonságot növelő fejlesztésekre is szükség volt. Így megtörtént:

- az előnyújtó sor környéki görgősorok cseréje,
- a kifutó görgősor cseréje,
- a függőleges állványnál direkt hajtás kiépítése, a hengerek gördülő csapágyazására való átalakítása, továbbá
- a készsori sorvonó motorok cseréje.

2.3. A klasszikus idők feladatai

1973-tól 1984-ig a Meleghengerműben igen kedvezőtlen feltételek mellett történt a gyártás. A legfontosabb termelési problémák a következők voltak:

- 1973-76 között a folyamatosan öntött 230 mm vastag brammákat 3 000 mm-es hosszra vágva a mélykemencékben kellett hevíteni.

- 1976-87 között az előnyújtó kiszolgálására össze kellett hangolni a mélykemencékben és a tolokemencékben történő hevítést.
- 1973-84 között össze kellett hangolni a tekerésre és hűtőpadra történő gyártást.

2.4. A 18 kg/mm-es fajlagos tekerctömeg elérését célzó fejlesztések

A további darabtömeg-növelést tette lehetővé az 1980-ban ismertté vált Coil-Box szabadalom, amely a Dunai Vasmű számára igen ideális fejlesztési koncepciónak tűnt. Feloldotta az előnyújtó és a készsor közti távolságkorlátot, mivel az utolsó előnyújtói szűrással egyidejűleg folyhatott az előlemez feltekerése (3. ábra).

A koncepción belül az alábbi fejlesztések valósultak meg:

- Coil-Box telepítése (1988),
- az előnyújtó vízszintes állvány cseréje (1988),
- új, nagyobb teljesítményű végvágó olló telepítése (1988),
- új, 6. állvány telepítése (1992),
- új, 18 kg/mm-es (25 tonnás) csévélok telepítése a régi 1. számú csévélok helyére (1999),
- a lefejtő-daraboló sor megerősítése 25 tonnás tekercek fogadására (2000),
- új daruk, fogók, átadókokcsik beszerzése (gyártása) 25 tonnás darabtömeghez.

A vevők által elvárt minőségű termékek biztosítása érdekében számos minőségjavító fejlesztést is meg kellett valósítani.

A legfontosabbak a következők:

- új, nagy nyomású (150 bar-os) hidraulikus revétlenítő rendszer kiépítése (1988),
- új recirkulációs szalaghűtő rendszer kiépítése (1991),

- brammacsizoló gép telepítése (1991),
- az állványok közti szalaghűtés kiépítése (1992),
- vastagság- és szélességmérők korszerűre cserélése (1992),
- a tolokemencék korszerűsítése, új szabályozórendszer megvalósítása (1994-1995),
- a 3-4-5-ös állványoknál elektrohidraulikus vastagságszabályzó rendszer, az 1-2-3 állványoknál erő-előreecsatoló rendszer, teljes sornál készsori alapérték beállító rendszer kiépítése (1997),
- az előnyújtó sor automatikus működtetésének kiépítése (1998),
- a készsor előtti revétlenítés korszerűsítése (1998),
- a végvágás automatizálása (2001),
- a készsori munkahengerek hűtésének korszerűsítése az 1-2 állványnál (2000).

Így alakult ki a Meleghengermű 2006-ban meglévő gyártástechnikai-technológiai felépítése (4. ábra).

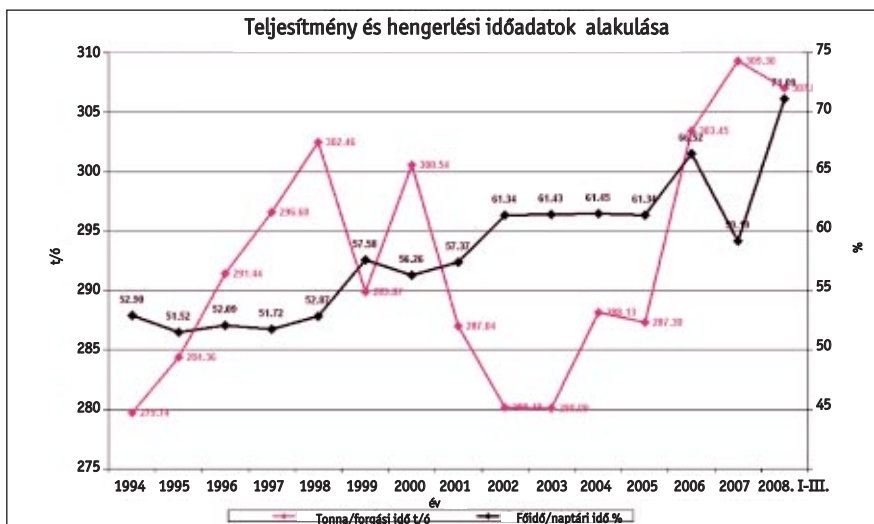
2.5. Az átmeneti időszak

A 2000-2006 közötti években a fejlesztési folyamatok teljes mértékben leálltak. A termelés volumenének növekedése azonban nem állt le a beruházások elmaradásával. Ez intenzív módon, a rendelkezésre álló hengerlési időalap növelésével vált lehetővé, melynek alapvető tényezői a karbantartás hatékonyságának növelése és a hengergazdálkodásban elért eredmények voltak.

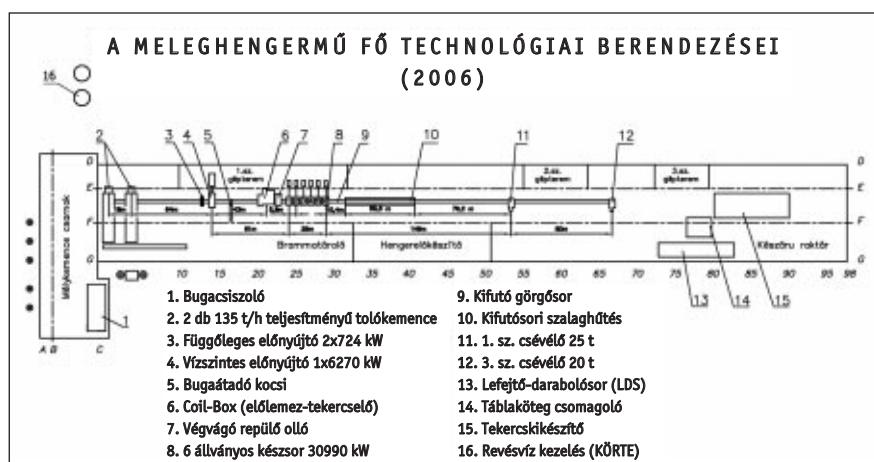
2002-re a Meleghengermű kapacitása évről évre meghaladta a rendelkezésre álló alapanyag-mennyiséget. A privatizáció után a 2006-os évi kiemelkedő termelési eredményt a megjelenő alapanyag-többlet (import bramma) tette lehetővé.



■ 2. ábra.



■ 3. ábra.



■ 4. ábra.

3. Új tulajdonos és új stratégia

A privatizáció után az új tulajdonos alapvető elvárása volt, hogy a rendelkezésre álló acélgyártási kapacitásból a lehető legnagyobb mennyiség a Meleghengerműben kerüljön feldolgozásra. Megfogalmazásra került az új stratégiai cél is, hogy a hengerlési kapacitást 3 000 000 t/év szalag kibocsátására kell alkalmassá tenni, továbbá a piaci helyzetünket a termékminőség folyamatos javításával erősíteni kell.

A fenti célkitűzéseket a Meleghengerművünkben az alábbi eszközökkel lehet elérni:

- a termelő időalap növelésével,
- a t/h teljesítmény maximalizálásával és
- a termékminőség javításával.

3.1. A beruházások első lépcsője 2007-ben

Egyéves előkészítő munka után 2007-ben

megkezdődött a beruházási folyamat első szakasza:

- A két tolokemence teljesítményét egyenként 160 t/óra-ra növeltük. Ennek főbb elemei:
 - rekuperátorok cseréjével megnöveltük az égéslevegő hőmérsékletét,
 - a boltozatokba füstgáztartó „orr” lett beépítve,
 - a hevítőzónák hőmérsékletét 20-40 °C-kal emeltük.
- Zárt rendszerű lágyvízes hűtést alkalmazunk a nyújtói és készsori motoroknál, ezzel biztosítva a terheléstől független egyenletes üzemi hőmérsékletet.
- Az F1- F3 állványokban az orsós részállítást hosszúlökötű hidraulikus részállításra cseréltük.
- Az elektromechanikus hurokkeszítőket hidraulikus meghajtásúakra váltottuk.
- Biztonságosabb anyaghaladást biztosító átvezető mechanizmusokat telepítettünk, ezzel csökkentve a sori elakadásokat.

- Lecseréltük az elavult vastagság- és szélességmérőt, kiegészítve szelvénymérővel.
 - Második szintű automatikával lefedtük a kemencétől a csévlőig a teljes folyamatszabályozását, melynek legfontosabb eredményei a vastagság-, szélesség- és hőmérséklet-vezetésben vannak.
 - Kiváltásra került a Coil-Box automatika rendszere, jelentősen javítva ezzel a berendezés üzembiztonságát.
- Mindezek eredményeként a Meleghengermű elérte az évi 1 750 000 tonnás szalaghengerlési kapacitást (5. ábra).

3.2. Folyamatban lévő beruházások

A stratégiai célkitűzések elérése érdekében számos új beruházásra, műszaki fejlesztésekre van szükség. A következőkben ezek kerülnek bemutatásra.

- Építés alatt áll a 280 t/h hevítési kapacitású léptetőgerendás kemence, mely lehetőséget ad a brammatömeg növelésére azáltal, hogy 10 500 mm hosszú bram-mák is hevíthetővé válnak. Elkészültével a rendelkezésre álló hevítési kapacitás 600 t/h-ra nő, így a melegítés miatti veszteségidő megszűnik.
- 22 méterrel a jelenlegi nyújtó elé, és annak elbontása után egy új függőleges és kvartó vízszintes előnyújtó állványt telepítünk. A megnövelt állványteljesítmény lehetőséget ad arra, hogy a jelenleg használt előlemez méreteket 5-7 szúrából tudjuk előállítani.
- A minőség javítását segíti az új nyújtóval együtt telepítésre kerülő 220 bar-os revétlenítő rendszer, mely a nyújtónál és a készsor előtti revétlenítésen kívül kiegészül egy primér revétlenítő blokkal is.
- A megnövekedő termelés szükségessé teszi az eddig is túlterhelt reveülepitő kiváltását egy 12 000 m³/h teljesítményű új ülepitővel, mely kiegészül egy 3 000 m³/h teljesítményű recirkulációs rendszerrel is, ahonnan a kikerülő szűrt víz a tolokemencék görgősorai alatt lévő reve eltávolítását fogja szolgálni.
- Az F4-F6 állványokban is kiváltásra kerül a csavarorsós részállítást, továbbá a rövidlökötű kapszula hosszúlökötű hidraulikus kapszulára lesz cserélve.
- Megvalósításra kerül az F1-F5 állványokban is a gépi munka- és támhenger cserélő, mely a rendelkezésre álló hengerlési időalapot növeli azáltal, hogy a jelenlegi 40 percről 10 percre csökkenti a munkahenger garnitúra cseréje idejét, amennyi-

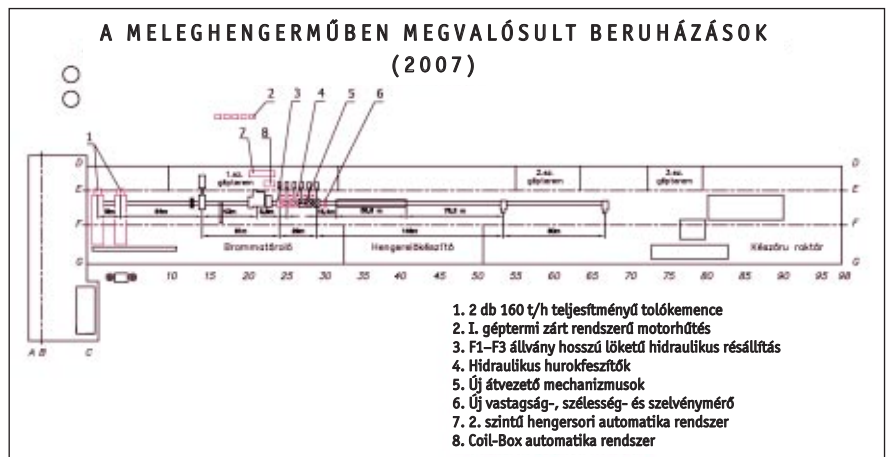
ben a kardánok cseréje is megtörténik.

- A termékek alakhűségének javítását teszi lehetővé az F1-F5 állványba beépítésre kerülő pozitív és negatív hengerhajlítás.
- Várhatóan teljesítménynövelő és minőségjavító hatása is lesz az új állványközi hűtésnek, mely egy új víztorony segítségével stabilizálja és 2 000 m³/h-ra növeli a hűtővíz mennyiségét.
- Befejezésre kerül az F3-F5 állványok hengerhűtésének korszerűsítése.
- Új csévéltőt üzemelünk be a jelenlegi 1-es számú csévéltő mögött, mely 35 tonnás kapacitásával biztosítja a növelt darabsúlyú tekercsek fogadását és a hengerlési közidők csökkentését.
- Csak a kiindulópontja van a Meleghengerműben, de jelentős befolyása van a fejlesztésekre a beüzemelés alatt lévő hideghengerműi tekercszállító rendszernek.
- A változó hengerpark és a növekvő kapacitás szükségessé teszi egy új, nagy teljesítményű munkahenger és egy tám- és munkahenger köszörülésére alkalmas gép telepítését a meglévő köszörűgépek felújítása mellett.
- A megnövekedett hengerforgalom és hengertömeg forgalmazásához két 100 tonnás hengerátadó kocsi telepítése szükséges.
- A 35 tonnában maximált tekercssúly és az új nyújtói hengerek mozgatása miatt új, nagyobb teljesítményű darukat kell telepíteni a következő területekre: belső bugatér, új előnyújtó, készsor, léptetőgerendás kemence, hengercsiszoló.
- A megnövekedő darabsúlyok miatt folyamatban van a csarnok acélszerkezetének megerősítése is.

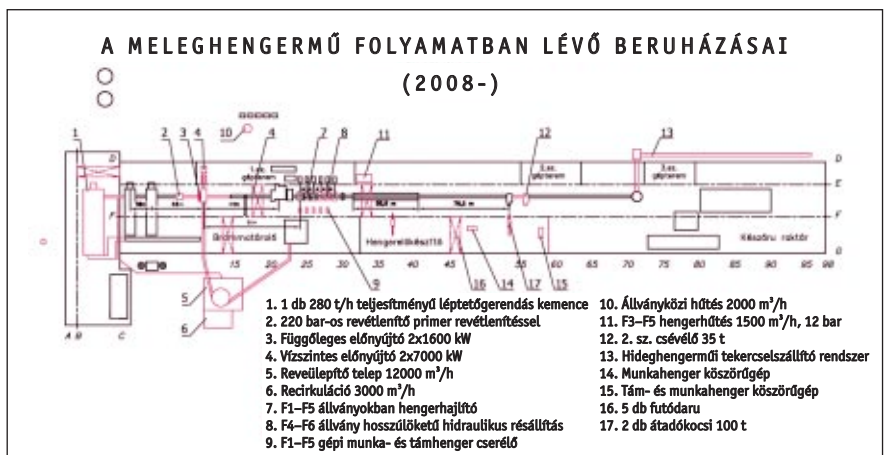
A felsorolt beruházások megvalósításával a Meleghengermű várható éves kapacitása 2,2 - 2,5 millió tonnára nő (6. ábra).

3.3. A végső célként kitűzött 3 000 000 t/év termeléshez szükséges további fejlesztések

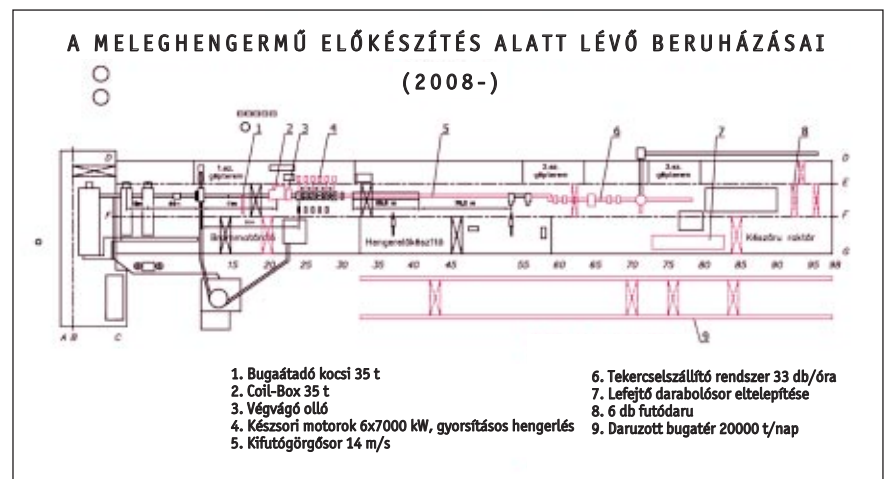
- A kihengerlésre kerülő brammák közel fele-fele arányban saját gyártásúak és külső beszállításból fognak érkezni, ezért szükségünk van egy legalább 200 000 t kapacitású és 20 000 t/nap forgalmat lebonyolítani képes daruzott külső bramatérre. Kiegészítő eszközként továbbra is rendelkezésre kell álljanak a bramaszállító targoncák.
- A megnövekedett darabsúly miatt szükségessé válik a bramaátadó kocsi megerősítése is.



■ 5 ábra.



■ 6 ábra.



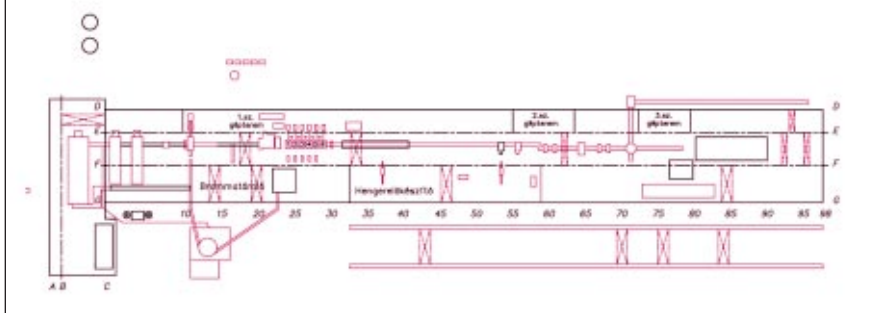
■ 7. ábra.

- A Coil-Box max. 20 tonnás tekercsek befogadására alkalmas a gépészeti szerkezete és a geometriai méretei miatt. Így megerősítése és geometriai változtatása alapvetően szükséges. Jelenleg a keletkezett előlemez tekercset az l-es állvány vonszolja át a lefejtési pozícióba, így a kapacitást a kétpozíciós üzemmód

újbolí kialakításával lehet növelni.

- A végvágó ollót felül kell vizsgálni az esetleges előlemez-vastagság növekedése miatt.
- Miután termékeink közel 20%-a 1,8 mm alatti vastagságú és ezek teljesítménye nagymértékben rontja az elérhető eredményeket, szükséges a gyorsítósos hen-

A MELEGHENGERMŰ MEGVALÓSULT, FOLYAMATBAN ÉS ELŐKÉSZÍTÉS ALATT LÉVŐ BERUHÁZÁSAI



■ 8. ábra.

gerlés megvalósítása. Ennek feltétele a sori motorok megerősítése vagy cseréje és a hajtáslánc megerősítése.

- Az elérendő 14 m/sec-os hengerlési sebességhez szükséges a görgősor gépészeti és villamos cseréje is.
- A két csévéelőben keletkezett nyers tekercsek elszállításához szükség van egy nagy teljesítményű tekerccszállító rendszerre, mely 33 db/h szállítási teljesítményével képes az elvárt termelés biztosítására. Ez az elszállító rendszer alkalmas lesz a tekercsek azonosítására, szük-

ség szerint próbavételre és felületellenőrzésre, illetve hossz- és keresztirányú kötözésre.

- A növekvő termelés egyre nagyobb mennyiségű tekerccsforgalmazást tesz szükségessé, ami várhatóan újabb tároló és kiszállító területet igényel. Ehhez ki kell telepíteni a lefejtő-darabolósort a Meleghengermű csarnokból.
- A nagy súlyú tekercsek az első fázisban csak a Hideghengermű felé jelennek meg, ezért a meleghengerműi belső kikészítésre szánt növelt súlyú tekercsek

és brammák forgalmazásához újabb 6 daru beszerzésére lesz szükség ebben a fázisban.

Mindezek megvalósításával el fogjuk érni a célként meghatározott évi 3 000 000 tonnás nyers szalagtermelést (7. ábra).

4. Összefoglalás

A Meleghengermű első 46 évét egy olyan intenzív fejlesztési szakasz követi, amelynek során 4-5 év alatt felépül egy új gyár, mely európai színvonalú gyártási kapacitással rendelkezik.

Az első 40 évben a Meleghengermű eljutott a kezdeti 320 000 t/év kapacitásról az 1 650 000 tonnás termelési szintre. Ezt a kapacitást kell a következő évek fejlesztéseivel 3 000 000 tonnára növelni. Mindezt egy termelő üzem körülményei között, amely így kiemelkedő felelősséget ró a beruházást és termelést irányító szakemberek mindegyikére, akik többsége mindkét terület munkájából kivessi a részét (8. ábra).

A „Megújuló acélipar a fenntartható fejlődés tükrében” c. ISD Dunaferr Acélipari Konferencián elhangzott előadás szerkesztett változata.

Egyeztetett nemzetközi vaskohászati konferenciák 2009-2011 között

A világ különböző régióiban, országaiban működő vaskohászati egyesületek képviselői hosszú ideje törekednek arra, hogy a jelentős nemzetközi nagyrendezvények tematikáját, helyszínét, rendszerességét a korábban tapasztalt esetlegességek helyett megfelelő egyeztetés után, közös döntések alapján határozzák meg. Ez az egyik célja a vaskohászati egyesületek vezetői részére minden év novemberében, Düsseldorfban szervezett tanácskozásoknak.

Az alábbiakban ismertetjük a 2010-ig egyeztetett konferenciák listáját (a döntés egyes esetekben csak a rendezés jogát kapó ország azonosítására terjedt ki).

2009

8. nemzetközi konferencia „Salakok, folyósító anyagok és sók”
Január 18–21., Santiago, Chile

1. nemzetközi konferencia „Energiahatékonyság és CO₂-kibocsátás az acéliparban”

Március 25–28., Budapest, Magyarország

Nemzetközi konferencia a szalagöntésről és hengerlésről

Május 13–15., Nanjing, Kína

7. európai oxigénes acélgártó konferencia

Június 1–3., Stockholm, Svédország

5. európai hengerész konferencia

Június 23–26., Manchester, Anglia

Nemzetközi konferencia az acélok és termékek megalakításáról

Szeptember 13–16., Grado, Olaszország

Euromat 2009

Szeptember 6–10., Glasgow, Egyesült Királyság

3. nemzetközi konferencia a metallurgiai folyamatok szimulációjáról és modellezéséről

Szeptember 8–10., Leoben, Ausztria

5. nemzetközi konferencia „A nyersvasgyártás elmélete és technológiája”

Október 19–23., Sanghaj, Kína

2010

6. európai kokszoló és nyersvasgyártó konferencia

Június 6–10., Düsseldorf, Németország

10. nemzetközi hengerész konferencia

Peking, Kína

Nemzetközi GALVATECH konferencia

Olaszország

6. Nemzetközi konferencia „Nagyszilárdágú, alacsonyötvözésű acélok”
Kína

A Nemzetközi Hőkezelő és Felületkezelő Szövetség 10. konferenciája
Rio de Janeiro, Brazília