Új követelmények és korszerű eszközök egy hagyományos ágazatban: fenntartható fejlődés és virtuális valóság az acéliparban

A gazdasági és társadalmi fejlődés új irányzatai, a korábban ismeretlen követelmények és lehetőségek nagy hatással vannak az olyan hagyományos iparágakra is, mint az acélipar. Ez többek között abban nyilvánul meg, hogy ebben az ágazatban is alapvető követelménnyé vált a fenntarthatóság, a fenntartható fejlődés eszméje. Ennek következtében az acélipari fejlesztések, az üzemek és berendezések felépítésekor, a technológiai folyamatok kifejlesztésekor a hagyományos gazdasági megfontolások mellett egyre hangsúlyosabban érvényesülnek a társadalmi és környezeti szempontok is. Az üzemirányítás kulcsszerepet játszik ebben a fejlődésben. A fenntartható fejlődés három szempontja azonban nem feltétlenül áll egymással ellentmondásban, sőt, sokszor eredményesen kombinálhatók. Az új kor azonban nem csak kihívásokat hozott az acélipar számára, hanem új lehetőségeket és eszközöket is kínált fel az új követelmények kielégítésére és a további fejlődésre. Az egyik ilyen újdonság a virtuális valóság. Ez az új technológia egyrészt rendkívül eredményesen alkalmazható a nagyméretű acélipari berendezések fejlesztésében, ahol hatásos és eredményes vizualizálást és szimulációt tesz lehetővé, másrészt a hálózatokra épülő virtuális vállalatok kiépítésének lehetőségén keresztül még a kisvállalatok számára is megkönnyíti a termékekhez kapcsolódó szolgáltatások, pl. távkarbantartás és távszervíz kiépítését és folyamatos működtetését.

Tárgyszavak: acélgyártás; fenntartható fejlődés; környezetvédelem; szerviz; tervezés; trend; virtuális gyártervezés.

A fenntartható fejlődést elősegítő vállalatvezetési stratégiák az acélipari berendezések gyártásában

Napjainkban egyre több vállalat határozza meg módszeresen és tudatosan tevékenységeit és vállalati stratégiáját, és létesít ezek megala-

pozására vállalatvezetési rendszereket. A vállalatok jövedelmezőségre és likviditásra irányuló hagyományos fejlesztési stratégiája újabban az általános ökonómiai, szociális és ökológiai szempontokkal egészült ki. A vállalatok szintjén is fontos követelmény lett tehát a tartós vagy fenntartható fejlődés.

A Környezeti és Fejlesztési Világbizottság számára készíttet 1987-es ún. Brundtland-jelentés megállapítása szerint

„A tartós fejlődés olyan viselkedést követel meg a gazdasági élet irányítóitól, amely megfelel a mostani generáció igényeinek, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk lehetőségeit saját igényeik kielégítésében és életstílusuk megválasztásában."

Az acélipar már régen felismerte ennek fontosságát, és jelentős erőfeszítéseket tesz a követelmény érvényesülése érdekében. Az acélipari nagyberendezések fejlesztésekor ezért

- az optimális technológia alkalmazására,
- minél kevesebb erőforrás igénybevételére,
- a felhasználó számára nyújtott hasznok növelésére,
- igényes belföldi munkahelyek létesítésére törekszik.

A gazdaságilag fenntartható fejlődés

A berendezések műszaki fejlesztésének célja az erőforrások termelékenységének javítása. Az ily módon biztosított, gazdaságilag tartós fejlesztés gyakran ökológiai szempontból is előnyös.

Az acéliparban ennek érdekében alkalmazható eszközök és intézkedések többek között az alábbiak.

- nagyszilárdságú, ill. kopásálló anyagok alkalmazásának előírása a konstrukció kidolgozásakor,
- előremutató technológiák és termékek kifejlesztése és alkalmazása,
- komplex méréstechnikai módszerek integrálása.

Jó példa az ilyen megoldásokra a ThyssenKrupp és a Krupp Mannesmann együttműködésében kifejlesztett acélüst, amelyet korszerű méretezési módszerek alapján, nagyszilárdságú acélokból és a legkorszerűbb hegesztési technológiával állítottak elő. A fejlesztés eredményeként lényegesen csökkent az acélüst önsúlya, és így üzembiztosan növelhető volt az adagsúly. A gazdaságos, ugyanakkor ökológiailag előnyös fejlesztés következtében többek közt csökkent az üstgyártás anyag- és munkaigénye, ugyanakkor az adagsúly növelésének lehetősége növelte a teljes acélgyártási folyamat hatásfokát.

További példa a gazdaságos és egyidejűleg környezetbarát fejlesztésre a nagyolvasztó-kampány meghosszabbítása a fokozottan kopásálló tűzálló anyag és a tökéletesített hűtőrendszer alkalmazásával.

A vizsgált összefüggésben említhető még a nagyszilárdságú, hegeszthető acélok gyártásában az utóbbi években egyre gyorsuló ütemben terjedő módszer: a durvalemez folyamatos vízhűtéses nemesítése.

Lényeges gazdasági előnyt jelent az ötvözőanyagok tartalmának csökkentése, valamint a termékválaszték bővítése. A felhasználók számára így lehetővé válik lényegesen kedvezőbb statikus és dinamikus tulajdonságú szerkezeti konstrukciók kidolgozása. Ez közvetlenül kihat a gépgyártás fejlesztésére is, amennyiben módot nyújt többek közt a nehéz autódaruk terhelhetőségének fokozására, a hajtóművek önsúlyának és szerkezeti méreteinek csökkentésére.

A gazdaságilag fenntartható munkavégzés feltételeit teremti meg a komplex méréstechnika, amely által egyre gyorsabban és pontosabban határozhatók meg a gyártott termékek lényeges tulajdonságai. Amennyiben például közvetlenül a gyártósorba integrálják a felületi tulajdonságokat ellenőrző rendszereket, lehetővé válik a felület gyors, nem fárasztó, objektív megítélése, vagyis növelhető a gyártósor működési sebessége. Az ellenőrzés ugyanakkor a gyártott szalag teljes felületére kiterjed. A termelés hatékonyságát közvetlenül befolyásolja az időben felismert felületi hiba is, aminek köszönhetően a gyártási folyamat azonnal korrigálható, vagyis javul a források kihasználásának hatékonysága.

A komplex szabályozórendszerek közvetlenül befolyásolják a folyamatosan gyártott termékek felületének egyenletességét, a szalag vastagságát és szélességét.

Itt kell rámutatni a berendezések optimálásának lehetőségeire. A szakértői ismeretek rendszerének integrálása az automatikába már önmagában is 10%-kal növelte egy elektrolitikus szalaghorganyzó sor átlagos üzemi sebességét.

A gazdaságilag tartós fejlesztés az építőipar területén is érvényesülhet. Ennek annál is nagyobb a jelentősége, mivel az előrejelzések szerint az építészeti beruházások jelentős hányadát az utóbbi 50 év létesítményeinek szanálására fogják fordítani. Komoly kutatásokat végeznek ezért az épületszerkezetek anyagainak fejlesztése területén (Műszaki Egyetem, Braunschweig).

Az ilyen irányú innovációk közül említést érdemelnek még a finomlemez-származékokból előállított tartószerkezetek. A könnyen kezelhető szerkezeti elemek költségtakarékos és anyagtakarékos épületszerkeze-

tek kivitelezését biztosítják. Ezeket elsősorban gyárépületek szerkezeti megoldásaiban hasznosítják.

A társadalmilag fenntartható fejlődés

Az acélipar hatékonyságát befolyásoló további fontos tényező az elkötelezett és jól képzett munkaerő foglalkoztatása. A Salzgitter Flachstahl GmbH acélműben ennek érdekében következetesen továbbfejlesztették a munkavédelmi és egészségvédelmi intézkedéseket. Ennek a folyamatnak része

- a potenciális veszélyforrások ellenőrzése, ill. kiiktatása,
- az ismétlődő tevékenységek automatizálása,
- a munkahelyek átalakítása a felügyelet jellegű tevékenységek irányába,
- az egészségkárosító hatások elleni védelem,
- a folyamatok áttekinthetőségének javítása zavarjelentő rendszerek és a folyamatadatokat szemléltető megoldások alkalmazásával,
- valamennyi munkatárs állandó továbbképzése.

Az itt felsoroltak is jól érzékeltethetők néhány példa ismertetésével.

A szakszervezetek statisztikai vizsgálatai szerint ma már a munkahelyi balesetek kevesebb mint 10%-a vezethető vissza műszaki okokra, több mint 75%-ukat emberi tévedések okozzák. A balesetek számának jelentős csökkentése érhető el tehát komolyabb ráfordítás nélkül, pusztán az emberi tényezőre való koncentrálással.

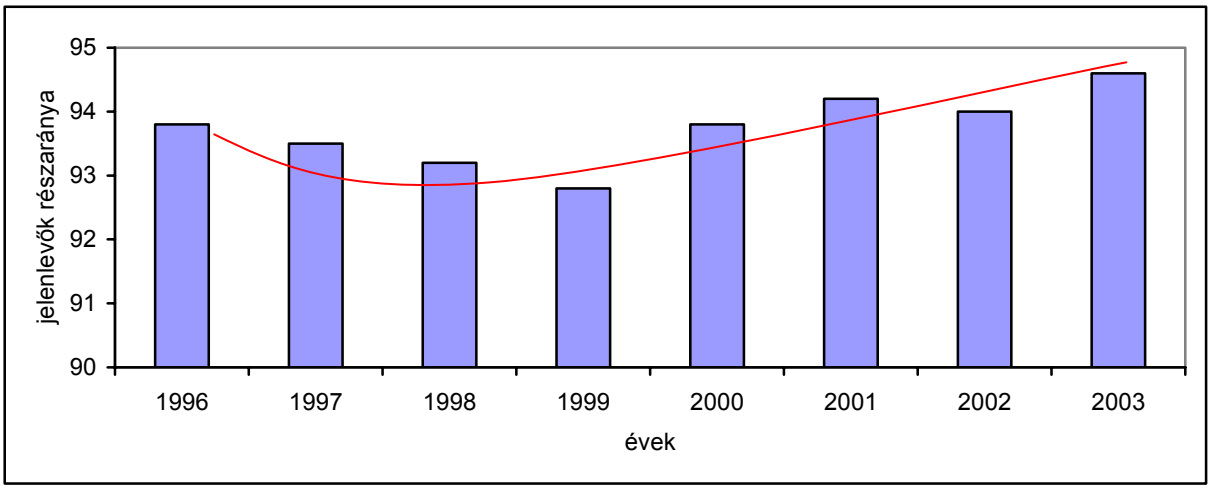
A Salzgitter vállalatnál a biztonság javítása érdekében az alábbi intézkedéseket kezdeményezték:

- Azokat a munkamódszereket támogatják, amelyek a munka biztonságát helyezik előtérbe.
- A munkabiztonság kerül a figyelem előterébe, ez szabja meg a viselkedést, a gondolkodásmódot, valamint a cselekvést.
- A vállalat célja a teljes balesetmentesség.
- A biztonsági filozófia lényege: ami bizonytalan, azt nem szabad megvalósítani.

A munka- és egészségvédelem által támasztott követelményeket maximális mértékben veszik figyelembe többek között az új tűzihorganyzó berendezés konstrukciójának kidolgozásakor. A vágások és zúzódások, valamint a megbotlások okozta sérülések kockázatát jelentős mértékben csökkentették, többek között a kötöző szalagok automatikus eltávolításával, a feldolgozásra kerülő anyag jobb minőségével, az anyag teljesen automatikus, távellenőrzéses befűzésével.

A nagyolvasztó öntőcsarnokában közvetlenül a csapolási térben gondoskodtak a portalanításról. Az öntőváyút gondosan lefedve, az üzemben csökkentették a porképződést. Szigorúan betartják a munkavédelmi előírásokban megszabott határértékeket.

A munkahelyi hiányzások minimumra csökkentése érdekében a Salzgitternél néhány éve egészségjavító és a hiányzásokat csökkentő programot kezdeményeztek. Ennek alapján – a dolgozók bevonásával – a munkahelyeket úgy alakítják ki, hogy az egészséget károsító hatások, pl. a zaj, a nagy hőmérséklet-ingadozások, a por, a huzat és más hasonló jelenségek elkerülhetők legyenek. Eltekintve attól, hogy a jobb munka- és kommunikációs feltételek következtében a munkatársak elégedettsége és ezzel a szociális viszonyok kedvezőbbek lesznek, a program gazdasági előnyöket is biztosít. A munkahelyi jelenlét alakulását mutatja az *1. ábra*.

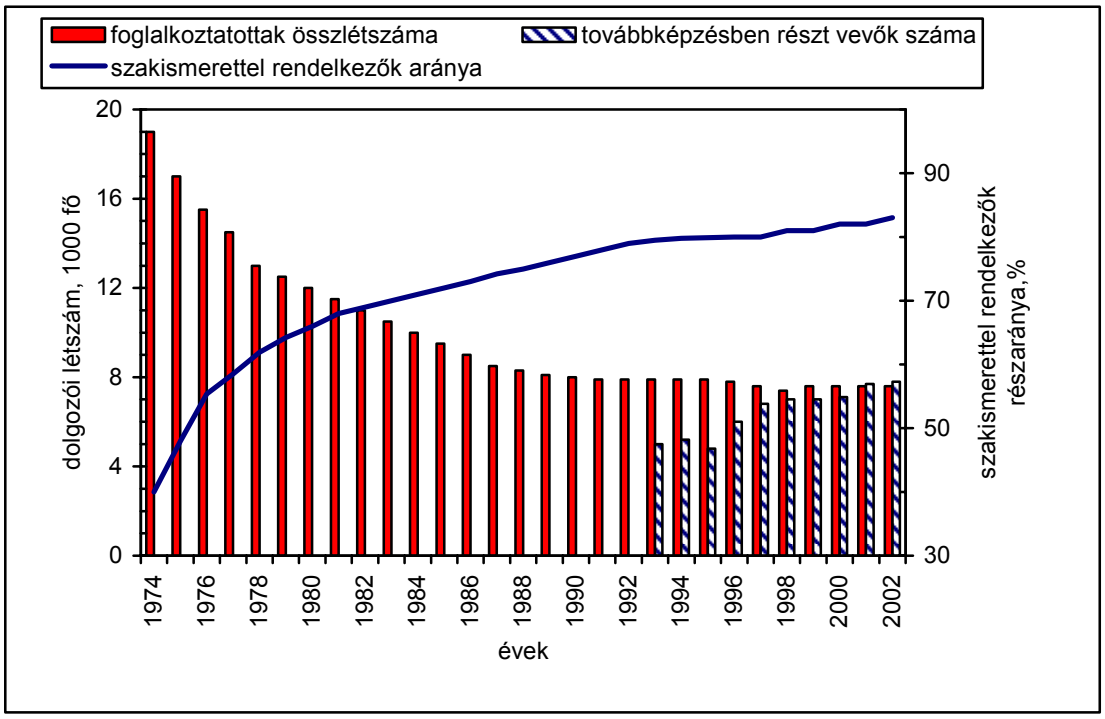


1. ábra A munkahelyen jelenlévő dolgozók részaránya a Salzgitter Flachstahl GmbH vállalatnál

A társadalmi értelemben tartós fejlődés utolsó példája a vállalati dolgozók képzettségének alakulása. A *2. ábrán* a Salzgitter vállalat alkalmazotti létszámának alakulása és a képzés ezzel egyidejűleg végbemenő átrendeződése látható (folytonos vonal).

A grafikon érzékelteti, hogy a vállalatnál az acélipari területen dolgozóknak több mint 80%-a elérte a szakmunkásszintet.

Az is megállapítható, hogy 2002-től kezdve valamennyi dolgozó legalább évente egyszer szakmai továbbképzésben vett részt. Ez is részét képezi a tartós szociális fejlődés eredményének.



2. ábra A dolgozók képzettségének alakulása

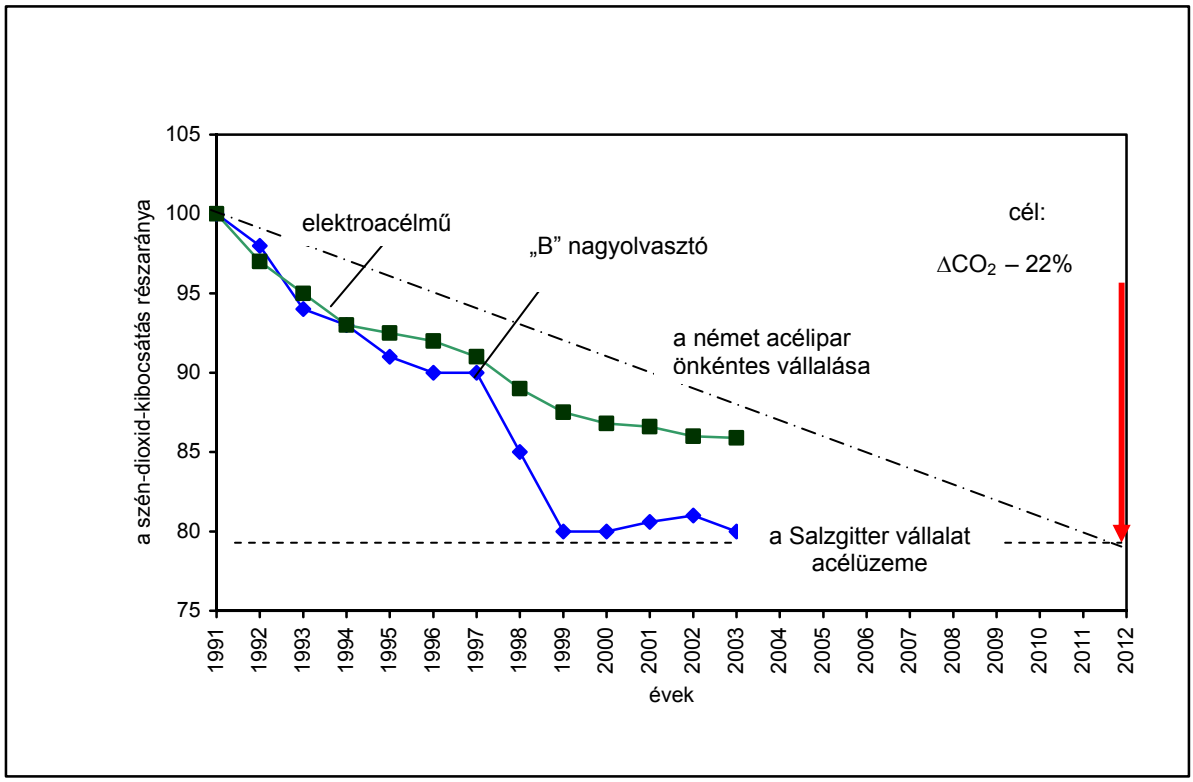
Az ökológiailag fenntartható fejlődés

Tekintettel az acélipar nagy anyag- és energiafogyasztására, valamint berendezéseinek jelentős helyszükségletére, feltétlenül szükség van az ágazatbeli gazdálkodás ökológiai szempontok szerinti értékelésére és felülvizsgálatára is. Itt is fontos szerepet játszanak a létesítmények. Az ágazat vállalatainak – a beszállítókkal és ügyfelekkel együttműködve – törekedniük kell a környezetkímélő termelést megvalósító berendezések és technológiák használatára. Ez hozzájárulhat a

- a technológiák fejlesztéséhez,
- a hevítési folyamatok tökéletesítéséhez,
- a melléktermékek felértékeléséhez,
- a rendelkezésre álló alapterületet forráskímélő használatához.

Az ökológiailag tartós fejlesztés egyik kiemelkedő eseménye a német acéliparnak az a kötelezettségvállalása, amely szerint 1990-hez viszonyítva 2012-ig 22%-kal csökkenti a szén-dioxid-kibocsátást.

A *3. ábra* szerint a német acélipar általában, ezen belül pedig a Salzgitter vállalat előreláthatólag teljesíteni fogja a vállalt kötelezettséget. A vállalat ezt az eredményt a nagyolvasztóban végrehajtott ésszerűsítések, illetve egyik telephelyén az elektrometallurgiára való áttérés révén érte el.



3. ábra A fajlagos szén-dioxid-kibocsátás csökkentése

Az acélipar szén-dioxid-kibocsátást csökkentő intézkedései az üzemek határain túl is érvényesítik kedvező hatásukat. Így például a salakgranuláló berendezés integrálása a nagyolvasztó csapolásának folyamatába lehetővé teszi a nagyolvasztói salak mint melléktermék felértékelését kohóhomokká mint nyersanyaggá, aminek köszönhetően viszont a cementipar tudja számottevő mértékben csökkenteni a szén-dioxid-emissziót.

Az acélipari létesítmények ökológiai szempontokat is érvényesítő fejlesztésének további példája a hevítőkemence-csoport átépítése tüzelőtér nélküli bramma-hevítésre a vállalat egyik durvalemez-hengerművében. Ezzel az energiatakarékos megoldással egyidejűleg növelték a teljesítményt, csökkentették az utómegmunkálás mértékét és javították a termék minőségét. Jelentős környezeti előnyöket értek tehát el, mert javult mind az energia-, mind az anyagfelhasználás hatékonysága.

Az olyan sűrűn lakott területeken, amilyen pl. Németország is, az ipar által használt alapterület olyan forrás, amellyel ugyancsak felelősségteljesen kell gazdálkodni. Ennek figyelembevételével a vállalat régi durva- és finomhengerművét fokozatosan leszerelték, és korszerű

hengerművi berendezések beépítése, valamint felületkezelő részlegek (elektrolitikus és tüzi horganyzó rendszerek stb.) integrálása révén lényegesen csökkentették a szükséges teljes alapterületet.

Az acélipari berendezések tervezése rendkívül bonyolult és munkaigényes folyamat. A tervezési módszerek korszerűsítésének egyik leggyorsabban fejlődő irányzata a „virtuális valóság” lehetőségeinek kihasználása. Virtuális valósággal eredményesen oldható meg a számítógépes tervezés adatainak értékelése, a konstrukciós vázlatok szemléltetése, a termelőberendezések és létesítmények ábrázolása, részletmegoldások vizsgálata, az ergonómiai értékelés, valamint a numerikus szimuláció adatainak vizuális bemutatása.

Virtuális valóság az acéliparban

A virtuális valóság olyan számítógépes környezet, amelyet a megfigyelő természetes érzékelése valósnak érez, és amellyel kölcsönhatásba tud lépni. Jellemzői az alábbiak:

- *Valós idejűség*: a felhasználó valós időben navigálhat a virtuális környezetben, így kezelheti a virtuális tárgyakat; tehát például interaktívan módosíthatja a szimulált folyamatokat.
- *Háromdimenziós kivitel*.
- *Multimodalitás*: az elrendezés grafikus ábrázolásán túl lehetőség van kölcsönhatásra más érzékszervekkel (hang, tapintás) is.
- *Belemerülés*: a felhasználó a folyamat középpontjába kerülhet, és az az érzése támad, hogy ténylegesen beágyazódott a virtuális környezetbe.

Mintegy tíz évvel ezelőtt még főként fejre erősített, kisméretű kettős monitorokat alkalmaztak ilyen célokra. A 90-es évek közepe óta egyre inkább a virtuális környezet háromdimenziós, sztereoszkópos ábrázolását megvalósító nagyképes vetítőrendszerek terjednek el, amelyek a bal és a jobb szem számára kismértékben eltolt képeket generálnak. Mivel mindig csak egy kép jut a bal és a jobb szem elé, az agy az enyhén eltolt képeket háromdimenziós kép formájában összegzi. Ez lényegében a különleges szemüvegen keresztül megfigyelhető piros-zöld képek esetének felel meg.

Polarizációs vagy pillanatzáras sztereo szemüvegeket együtt alkalmazva a felhasználó fejének elmozdulásait valós időben követő rendszerrel lehetővé válik, hogy a vetítéssel megjelenített dolgokat folyamatosan úgy igazítsák a szem helyzetéhez, hogy a szemlélő kvázi holo-

fikus hatást érzékeljen. A virtuális térbe belemerülést a vetített felület nagysága, ill. több vetített felület kombinációja teszti lehetővé:

A Cave-rendszer

A számítógépes infrastruktúra vizuális tartozékai az egyszerű monitortól az asztali vetítőrendszereken és a több vetítőkészülék felhasználásával működtetett nagy felbontóképességű filmvászon-felületeken keresztül egészen a ma legfejlettebbnek számító megoldásig, a Cave megjelenítő rendszerig terjednek.

A Cave esetében a térbeli képet kívülről vetítik egy 3 m élhosszúságú mozgatható kocka felületeire. A megfigyelő a kocka belsejében tartózkodik. Közel tökéletes „bemerülés” érzetét kelti, ha a kockának mind a hat felületére vetítenek. A költségekre és a helyszükségletre való tekintettel azonban a gyakorlatban csak négy felületre (három oldalfal és a padló) történik a vetítés. A szerkezeti méretek csökkentése érdekében a vetítési sugarak irányítására tükröket használnak.

Az Aacheni Műszaki Főiskolán (RWTH) olyan Cave rendszer működik, amelyben a vetítés a padlóra és a négy oldalfalra, vagyis 360 fokos körzetben történik. A felül nyitott Cave esetében a felhasználó helyzetét egy felső kamera követi. Minden egyes vetítési felületen két digitális vetítővel történik a sztereoszkópos vetítés. A vetítőkészülékek felbontóképessége 1600 x 1200 elemi képpont (szemben a szokásos 1280 x 1024 képponttal). Ez a lényegesen élesebb és részletekben gazdagabb ábrázolás teszi lehetővé a bonyolult műszaki–fizikai folyamatok elemzését. Egyébként a Cave átrendezhető. Egyszerűen és gyorsan egyfalas vagy éppen L alakú elrendezéssé lehet átépíteni a vetítési felületeket, a különböző felhasználási céloknak és modelleknek megfelelően.

A Cave vezérlését személyi számítógépek csoportja végzi.

Az aacheni virtuális valóság központ

A virtuális valósággal kapcsolatos tevékenységek összefogására hozták létre Aachenben a Virtuális Valóság Központját (VRCA), amelynek feladatai a következők:

- a virtuális valóságra vonatkozó módszertani ismeretek kidolgozása, kutatása, fejlesztése és koncentrálása,
- a virtuális valósággal kapcsolatos, főként interdiszciplináris, közös kutatási tevékenységek kezdeményezése és végrehajtása az Aacheni Műszaki Főiskolán belül,

– tudományos együttműködés ösztönzése és megvalósítása külső kutatóintézményekkel, tovább együttműködés az iparral a közös programokon belül,
– ismeretterjesztés és konferenciák kezdeményezése, valamint koordinálása,
– a Főiskola virtuális valósággal kapcsolatos valamennyi tevékenységének népszerűsítése kifelé.

A központnak jelenleg 37 rendes tagja van – szinte valamennyi fakultásról, ezenkívül kilenc vállalat támogatja tevékenységét. Együttműködés keretein belül fejlesztettek ki saját szoftvert „Vista” néven, amely kifejezetten alkalmas a virtuális környezetben lejátszódó bonyolult műszaki–fizikai folyamatok szemléltetésére. A programban részt vevők beruházási kockázatának minimumra csökkentése érdekében a Vista lehetőleg nyitott szabványokat alkalmaz.

Folyamatos öntő–hengerlő berendezés tervezése virtuálisan

A Főiskola képlékenyalakítási, illetve számítástechnikai és kommunikációs intézetei az SMS Demag AG-vel együttműködve dolgoznak a virtuális valóság lehetőségeinek gyakorlati hasznosításán. Az együttműködés konkrét célja szoftverportál kifejlesztése folyamatos öntő–hengerlő berendezés vizuális megjelenítéséhez és szimulációjához.

Vizuális megjelenítés

A Demag által rendelkezésre bocsátott háromdimenziós CAD-adatok alapján dolgozták ki a tervezett öntő–hengerlő berendezés háromdimenziós modelljét.

A modell belsejében szabad mozgásra van lehetőség. Ha a szemlélő áttekintést kíván nyerni a berendezésről, meghatározott elmozdulási utak állnak rendelkezésére. Mód van az egyes részletek tüzetesebb vizsgálatára is. A részletezés mértéke a megfigyelő és a modell közötti távolság függvényében változik.

A részletesség fokát tovább növeli, hogy a különböző vizuális síkokon a berendezés szerkezeti részeinek és alkatrészeinek modelljei önállóan is vizsgálhatók, és a háromdimenziós modellekre vonatkozó kiegészítő információk is rendelkezésre állnak. Ez teszi lehetővé, hogy a megfigyelő áttekinthesse a berendezés és a technológia részleteit.

Többek között azt is meg lehet figyelni, hogy milyen hatással van a hengerlési folyamatra a hengerek elmozdítása, és hogyan módosul a hengerelt szalag keresztirányú egyenes vonalúsága. Bonyolultabb összefüggések egyszerű és érthető ábrázolása is megoldható.

Szimuláció

Lehetőség van a véges elemek módszerére épülő szimulációra is. Mivel azonban az ilyen szimulációhoz tartozó számítások igen hosszadalmasak, a szimuláció nem végezhető el online, hanem eredményeit utólag kell feldolgozni (post-processing). Ezt a funkciót integrálták a vizualizáló portálba.

A vizualizációhoz hasonlóan a szimuláció is hierarchikus felépítésű. A legfelső szint a logisztikai szimuláció. A térfogatállandóság számítása alapján meghatározható a brammák helyzete a folyamat során. A paraméterek változtatása révén mód van többek közt az anyagáramlás, a berendezés kapacitása stb. optimálására. Meghatározott helyeken elvégezhető a berendezés egyes részterületeinek részletes szimulációja (pl. szúrási terv készítése a hengersor számára, egy hengerállvány FEM-szimulációja). Az eredményeket azután átviszik a virtuális valóság szoftverjére. Az ilyen részletszimulációk fontos feladata az egyes modellek közötti interfész definiálása. Valamennyi számítás át tudja venni a megelőző folyamatok eredményeit, azonban új adatokkal is indítható. Ez azért fontos, mert a részletszámításokhoz sokkal pontosabb adatok szükségesek, mint amilyeneket a logisztikai szimuláció tud szolgáltatni.

A logisztikai szimuláció alkalmazott modellezési koncepciójában a berendezésen belüli anyagáramlás szimulálása mellett még további funkciók is megvalósíthatók. Lehetőség van pl. arra hogy a rendelkezésre álló berendezéselemekből tetszőleges rendszert állítsanak össze a fejlesztők. Előírható az elemek helyzete, mérete vagy más paramétere. Ezt követően a kidolgozott struktúra automatikusan szemléletessé tehető a virtuális valóság keretein belül.

A logisztikai szimuláció azt követően is elvégezhető, hogy az egyes paramétereket kismértékben módosították.

A kidolgozott portál felhasználható a marketingben és az értékesítésben, továbbá a dolgozók továbbképzésére és betanítására, az egyes üzemi részlegek közötti kommunikáció megkönnyítésére és természetesen az új berendezések tervezésére.

Szervizelés és karbantartás virtuális vállalathálózatokban

Az ipari nagyberendezések piaci értékét nem kizárólag a minőség és az ár, hanem az eladás utáni szervizszolgáltatás is meghatározza,

ami a világpiacon tevékenykedő nagyvállalatok esetében már megoldott. Ennek a feltételnek a teljesítése azonban a kis- és középvállalatok számára nem egyszerű feladat, mert ezek a cégek – a nagyvállalatokkal szemben – nem rendelkeznek azokkal a pénzeszközökkel és személyzettel, ami a világméretű szervizszolgáltatás megvalósításához és fenntartásához szükséges. Ebből a helyzetből a más cégekkel való együttműködés biztosíthatja a kiutat.

Olyan együttműködést kell megvalósítani, amely képes rugalmasan és gyorsan reagálni a piacon bekövetkező változásokra.

Kis- és középvállalatok számára megfelelő virtuális szervizhálózatok

A közösen végzett szolgáltatások megszervezésére számos megoldás képzelhető el. A kutatások eredményei és a gyakorlati tapasztalatok szerint a dinamikus virtuális hálózatok igen jól megfelelnek a kis- és középvállalatok (KKV) számára. Ezek különösen olyankor nyújtanak előnyt, amikor a szolgáltatást a gyártó cégtől nagy földrajzi távolságra kell teljesíteni. Mivel azonban a vállalathatárok feletti együttműködésnek ma még nincs olyan modellje, amelyben érvényesülnének a szolgáltatási ágazat sajátosságai, külön ki kellett dolgozni egy olyan modellt, amelyre építve kisvállalatok is ki tudják fejleszteni és folyamatosan működtetni tudják a virtuális együttműködés keretében megvalósuló szolgáltatások irányítási rendszerét, az ún. kooperatív szolgáltatásmenedzsmentet. Ennek a modellnek az ismertetése olvasható az alábbiakban.

A kompetenciákra épülő dinamikus együttműködés

A szolgáltatásmenedzsmentnek ez az új formája a virtuális vállalat koncepciójára épül. Ez vállalattípus úgy jön létre, hogy kulcskompetenciákat ideiglenes, átrendezhető és informatikailag támogatott formában egyesítenek, és ennek alapján az ügyfelek sajátos igényeinek megfelelő szolgáltatásokat lehet nyújtani. A kulcskompetenciák ebben a rendszerben az egyes vállalatoktól származnak, amelyek többé-kevésbé szigorúan formalizált, dinamikus hálózatban egyesülnek. Az adott megrendelésekhez minden esetben ebből a vállalathálózatból választhatók ki a szükséges kompetenciák, amelyeket azután virtuális vállalatban lehet egyesíteni. Amennyiben a rendelés kielégítéséhez nem áll rendelkezésre

valamely szükséges kompetencia, akkor a hálózathoz nem tartozó céget is be lehet vonni az együttműködésbe. A rendelés teljesítése után a virtuális vállalat feloszlik. A közösen kifejlesztett folyamatokon és szabványos megoldásokon kívül egy moduláris informatikai platform képezi a virtuális együttműködés alapját.

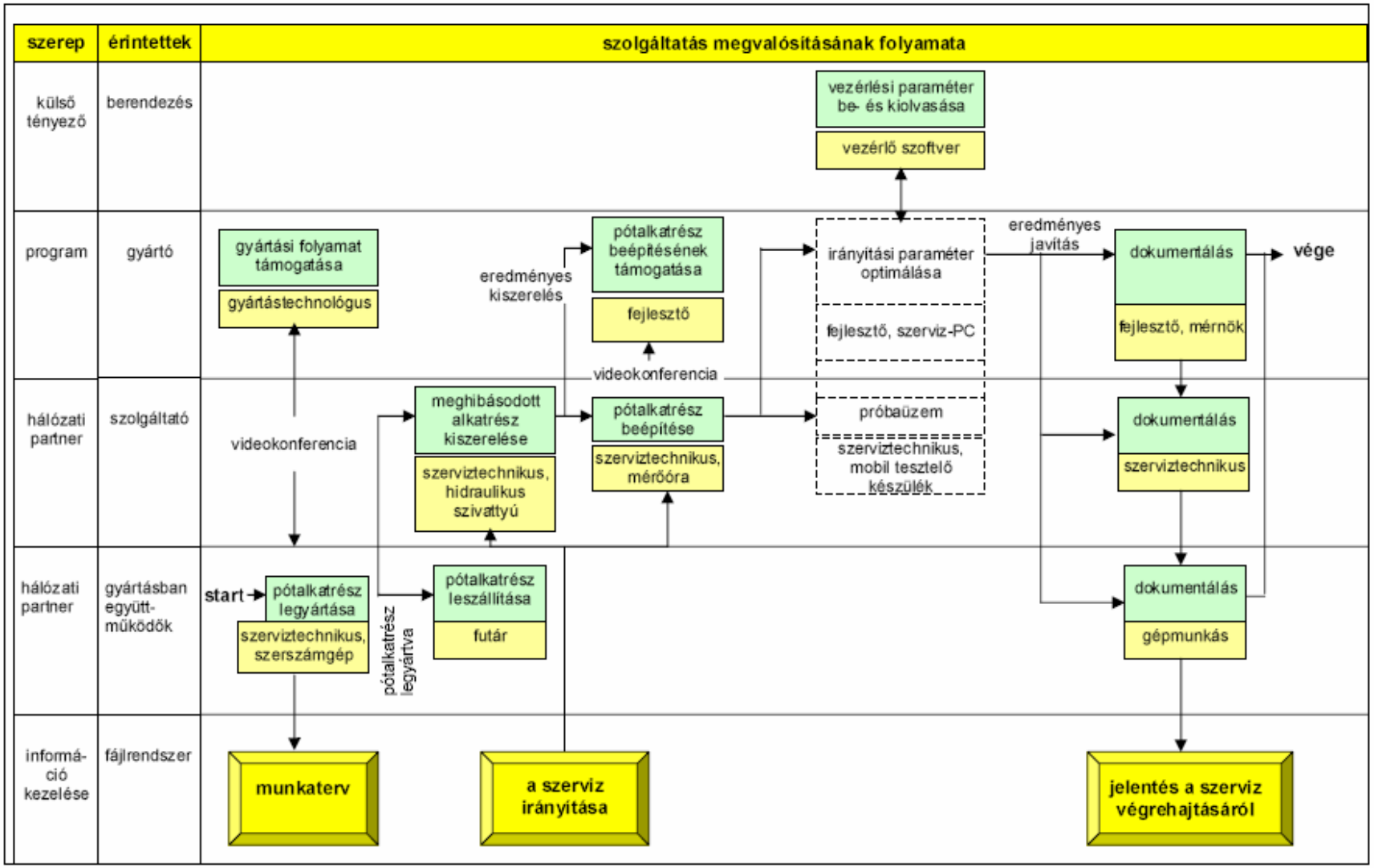
A kooperatív szolgáltatásmenedzsment általános érvényű modelljének felépítése a referenciamodellezésben meghonosodott fázismodellre épül. A modellezés kiválasztott típusának felhasználója a mintafolyamat alapján lépésről lépésre kiépítheti a többi vállalattal a virtuális együttműködést. Ilyenkor lehetősége van arra, hogy szükség esetén igénybe vegye a modellben rendelkezésre álló egyes alternatívákat.

Amikor a referenciafolyamat alapján eredményesen befejeződött a kooperatív szolgáltatásmenedzsment kiépítése, a rendelések teljesítésekor felmerül a kérdés: a közös szolgáltatásmenedzsment esetében hogyan kell kialakítani és végrehajtani a kooperatív szolgáltatási folyamatot? A modellezés során és az ehhez szükséges folyamatok leírásakor az alábbiakra kell tekintettel lenni:

– A folyamatok ábrázolása egyszerű felépítésű legyen, hogy az érintettek, függetlenül képzettségüktől és személyes képességeiktől, meg tudják érteni azokat. Mindenkinek igen gyorsan fel kell ismernie, hogy milyen funkciót kell teljesítenie, és milyen forrásokra van szüksége ahhoz? Különösen olyankor, amikor egy részfolyamatban többen vesznek részt, egészen részletesen kell feltüntetni a források hozzárendelését, a határidőket és az információáramokat, valamint a kialakuló kölcsönhatásokat.
– A folyamatábrázolásban a szolgáltatási sajátosságoknak is szerepelniük kell. Erre elsősorban olyankor van szükség, amikor külső tényezők (pl. egy gép, vagy az ügyfél valamelyik munkatársa) igénybevételére is sor kerül.

Mivel a jelenlegi modellezési eljárások nem elégítik ki teljesen ezeket a követelményeket, kidolgozták az *együttműködési tervvázlat* (collaborative blueprint) módszerét, amelynek segítségével lehetőség van a több cég által közösen teljesített szolgáltatások folyamatának modellezésére. A módszerben az elvégzendő részfolyamatok, a hozzájuk tartozó funkciók és a szükséges források hozzárendelhetők a végrehajtásért felelős személyekhez. Az egyes részfolyamatok közötti kapcsolatok is kifejezhetők. A módszer alkalmazását egy példa szemlélteti (*4. ábra*).

A teljesítés folyamatának időbeli lefutását a vízszintes tengely jeleníti meg, az egyes részfolyamatok személyekhez való hozzárendelését



4. ábra A kooperatív szolgáltatási folyamat ábrázolása együttműködési tervvázlattal

pedig a függőleges. Az együttműködés tervvázlata könnyen áttekinthetővé teszi az egyes résztvevők feladatainak eloszlását és az egyes munkafolyamatok közötti időrendi kapcsolatokat.

Összeállította: Dr. Barna Györgyné

Evers, W.; Erdmann, B.; Wapler, H-K. : Managementstrategien zur nachhaltigen Entwicklung am Beispiel der Anlagentechnik der Stahlindustrie. = Stahl und Eisen, 124. k. 6. sz. 2004. p. 23–29.

Kuhlen, T.; Hofmann, O. stb.: Virtuelle Welten unterstützen die Entwicklung innovativer Anlagenkonzepte. = Stahl und Eisen, 124. k. 10. sz. 2004. p. 35–41.

Hartel, I.; Kamio, Y.: Über virtuelle Netzwerke weltweit Services anbieten. = io New Management, 73. k. 10. sz. 2004. p. 22–25.

Röviden….

A Boeing és az Airbus harca az utasszállító repülőgépek piacán

Tovább folytatódik a Föld légteréért zajló csata az amerikai Boeing és az európai Airbus repülőgépgyártó vállalatok között. Ha a haditudósítások nyelvezetének használata némiképp túlzás is ezzel a versennyel kapcsolatban, a tét valóban nem csekély: az elkövetkező húsz évben kb. 3500 repülőgépet fognak értékesíteni ezen a piacon mintegy 400 milliárd dollár összértékben.

Korábban a Boeing egyeduralkodó volt ezen a területen, 2003-ban azonban már az Airbus volt az első: abban az évben az európai konszern 305 darab repülőgépet értékesített, míg az amerikaiak csak 281-et. A sorrend a jelek szerint 2004-ben sem fordul meg, mert 2004 október végéig az Airbus 261 gépet adott el, míg a Boeing csak 238-at *(1. táblázat).*

Az előrejelzések szerint a növekedés az elkövetkező 20 évben évente átlagosan 5,2% lesz az utasszállító és 6,2% a teherszállító gépek piacán.

A piaci részesedésért folyó küzdelemben mindkét vállalat új modelleket vet be, az Airbus az A380-as óriásgépet, a Boeing a 7E7 Dreamlinert. A világ légitársaságaitól érkeznek is megrendelések mindkettőre: az A380-ból eddig 129-et, a 7E7-ből 52-öt rendeltek. Az Airbus pozícióját tovább erősíti, hogy a közelmúltban az olcsó Air Berlin légitársaság 100 gépet rendelt tőle. Az európai repülőgépgyártót az sem zavarja különösebben, hogy a Boeing szerint a 7E7 Dreamliner kisebb fogyasztású és környezetkímélőbb lesz, mint a korábbi típusok, mivel ebből csak két év múlva szállítanak az amerikaiak, míg a hasonló kategóriájú Airbus A330-200 már két éve a piacon van.

Az Airbus sikereinek jelentős részét a légi futószalagra épülő karcsú gyártásának köszönheti: a spanyolországi, németországi, angliai, franciaországi és

svédországi beszállítóktól a Beluga nevű speciális légi járművön „just-in-time” érkeznek a kész nagyegységek a Franciaországi Toulouse-ba, ahol néhány nap alatt összeszerelik a kész gépeket.

1. táblázat

A két óriásvállalat fontosabb adatai

	Boeing	**Airbus**
Alkalmazottak száma	156 000	50 000
Első megrendelés ideje	1958	1969
Gyártott gépek száma	14 106 (ebből 11 509 ma is repül)	5092 (3540)
Szállított gépek száma 2003-ban	281	305
Szállított gépek száma 2004-ben (október 31.-ig.)	238	261
Rendelések (kb.)	7E7: 52	A380: 129
Forgalom, Mrd USD		
1999	38	nincs adat
2000	31	nincs adat
2001	35	nincs adat
2002	28	nincs adat
2003	22	24

A Boeing is hasonló módszerrel építi új modelljét. Ennél a vállalatnál a külön erre a célra kifejlesztett 747 Large Cargo Freighter teherszállító géppel szállítják a modulokat Japánból, Ausztráliából, Kanadából, Olaszországból, Franciaországból és Angliából a Seattle környékén lévő everetti üzembe, ahol három nap alatt megtörténik összeszerelésük és festésük.

Az új 7E7-es modell az utazók kívánságainak megfelelően új, környezetkímélő anyagokból készült, fogyasztása és zajkibocsátása is igen kedvező. Kiszolgálása és karbantartása is olcsóbb, mint a korábbi típusoké volt, mert egy távszámítógép felismeri az összes kritikus alkatrészt, és figyelmeztető jelzést ad ki, ha azok a terv szerint esedékes csere vagy karbantartás előtt elhasználódnak.

A két vállalat koncepciója között van némi különbség: az Airbus célja az, hogy gépei különböző távolságokra repüljenek, a Boing ezzel szemben annak megfelelően alakítja ki kínálatát, hogy gépei a start és cél közötti távolságot leszállás nélkül tudják megtenni. A vállalatnak vannak piacai az USA-ban, Ázsiában és Európában, ezért három különböző repülési távolságra tervezi gépeit, így a személyzet minden kiegészítő képzés nélkül bevethető bármelyiken.

A két repülőgépgyártó társaság egyébként a közeljövőben ismét megmérkőzik egymással, mégpedig az amerikai légierőnek azokon a pályázatain, amelyek az üzemanyagot a levegőben utántöltő és más katonai szállítógépekre vonatkoznak.

(Dagens Nyheter, 2004. nov. 30. p. 3.)