

## Ökointelligens termékek és feldolgozógépek

Az energia árának emelkedése szükségessé teszi a műanyagtermékek és a műanyagfeldolgozó gépek előállításához felhasznált energia jobb hasznosítását. Ez nemcsak a költségeket mérsékli, de a környezetet is kíméli, ami versenyelőnyt jelenthet az erre törekvő cégek számára. Egy egyetemi kutatócsoport jelentős segítséget nyújt a műanyagcikkeket és a feldolgozógépeket gyártóknak, hogy „ökointelligens” termékeket tudjanak előállítani. Arra is vannak törekvések, hogy a feldolgozógépeket energiahasznosításuk alapján osztályozzák, és ezt a gépen „ökocímkevel” is igazolják.

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntő gép; energiahasznosítás; ökointelligens termék; ökocímke.*

A különféle termékek gyártói akkor döbbsenek rá arra, hogy mennyire növekedik a nyersanyagok ára, amikor nyereségük csökkenni kezdett. Először olcsóbb beszerzési forrásokat próbáltak keresni, és csak ezután kezdtek azon gondolkodni, hogy mennyi energiát használnak fel a termékek gyártásához. Kiderült, hogy az energiafelhasználás hatékonysága növelhető, ezáltal nemcsak költségeik csökkennek, hanem a termék előállítása kevesebb kárt okoz a környezetben. Jó ötletnek tűnt, hogy ezt a tényt publikálni kell, mert a vásárlók egy része szívesen vásárol olyan árut, amelynek tervezőgárdája környezetbarátként végezte munkáját.

A Bécsi Műszaki Egyetem (**Technische Universität Wien**) **Ecodesign** kutatócsoportja módszert dolgozott ki (ezt *Ecodesign Toolbox*-nak nevezték el, és magyarul „a környezetbarát tervezés szerszámládája”-nak lehetne hívni), amelynek alkalmazásával szisztematikus elemzés és többlépcsős fejlesztés után előállítható a környezetet legkevésbé terhelő, ún. *ökointelligens termék*. A módszer nem kötődik speciális iparághoz, bármilyen termékfajtahoz felhasználható. *Kiindulási pont* a termék leírása; a felhasználandó anyagok, az energiaigény, a termék funkcióinak meghatározása; továbbá a teljes életciklus környezeti hatásainak kiszámításához szükséges egyéb ismeretek (alapanyagok kinyerése és előállítása; szállítás-forgalmazás; felhasználás-működtetés; elhasználódás utáni kezelés módja). *Második lépésként* termékelemzést végeznek, majd elkészítik a termék *környezetprofilját*. Ebből kiderülnek a termék környezetre nézve „gyenge pontjai”, és az is világossá válik, hogy a teljes élettartam mely szakaszai a kritikusak. *A harmadik lépésben* ezeket a gyenge pontokat igyekeznek kiküszöbölni. Ehhez nyújt segítséget az *Ecodesign Pilot* nevű szoftver (a „szerszámláda” egyik „szerszáma”), amely a tervezőnek vagy a gyártónak ad ötleteket a termék kialakításához vagy a gyártási folyamat módosításához.

## Példa egy öko-intelligens termék előállítására

A környezetet kímélő eszközök gyártása az ipar számára nemcsak versenyelőnyt jelent, hanem kötelezettséget is, mert a természeti források szűkülnek, az alapanyagok drágulnak, az előírások pedig szigorodnak. A bécsi **Philips Speech Processing** cég ezért az **Ecodesign** kutatócsoporttal közösen fejlesztett ki egy diktafont a fenti elvek szerint, azaz végig elemezték a termék teljes életciklusát, elkészítették a környezetprofilját, majd meghatározták a legfontosabb *környezeti paraméterét* (angol neve: *key environmental performance indicator, KEPI*). A leginkább környezetterhelő életszakaszban ezt csökkentő módosítást hajtottak végre. *A munka eredményeképpen 80%-kal sikerült a környezetterhelést mérsékelni.*

A Philips cég a sikert nem rejtette véka alá. Elkészítették a diktafon környezeti „bizonyítványát”, amelyben a potenciális vásárló minden környezetet érintő adatot megtalál a termékről. Arra számítanak, hogy a világos, áttekinthető ismertető újabb vásárlókat és újabb piacokat nyer meg a cég számára.

A források és az energia hatékonyabb felhasználása költségeket takarít meg a gyártó számára. A diktafon esetében ez közvetlenül kimutatható, mert a *funkciók integrálása következtében a szerkezetbe 30%-kal kevesebb mozgó alkatrészt építenek be.*

A gyártót kevésbé érinti, a felhasználó számára viszont annál fontosabb, hogy a megvásárolt termék mennyi energiát fogyaszt a felhasználás alatt. A leginkább energiatakarékos háztartási mosógépek 10 év alatt 300 EUR árú villamos áramot igényelnek, a legkevésbé energiatakarékosak ennek a dupláját, ami jóval több, mint a kétféle gép közötti árkülönbség. Ezért valószínű, hogy a vásárlók egyre jobban keresik majd az energiatakarékos eszközöket, ami a gyártókat egyre inkább ösztönzi a környezetet kímélő megoldásokra, mint pl.

- a hulladékból visszanyert anyagok alkalmazása,
- a megújuló forrásból származó alapanyagok használata,
- a feldolgozás energiahatékonyságának növelése,
- a környezetbe illő felületkialakítás,
- a csomagolások és a szállítások mérséklése,
- a multifunkcionális elemek alkalmazása,
- újrafeldolgozásra alkalmas anyagegyüttesek alkalmazása.

Nem elég azonban ezeket a változásokat végrehajtani, a sikeres akcióknak hangot is kell adni. Ma egy globális piacon élünk és kereskedünk, és a vásárlók egyre inkább tudni akarják, hogy honnan származnak eszközeik építőelemei és milyen hatást gyakorolnak a környezetre. A Philips céget hamarosan más cégek is követik, amelyek igazolni tudják majd termékeik környezetkímélő voltát, és ezáltal előnyös helyzetbe kerülnek a vásárlókért folytatott versenyben.

## Öko-intelligens fröccsgépek

A műanyag-feldolgozó gépek, különösen a fröccsöntő gépek nagy energiafogyasztók, tervezőik és gyártóik ezért már eddig is nagy erőfeszítéseket tettek, hogy

csökkentsék energiaigényüket. Az elmúlt 15 évben jelentős eredményeket értek el. Míg az 1983-ban bevezetett radiáldugattyús szivattyúk áramfogyasztása 14,4 kWh volt, a 2003 után alkalmazott elektrohidraulikusan szabályozó szivattyúk 7,9 kWh, a 2005 utáni szervoelektronikusan hajtott teljesen elektromos gépek már csak 4,8 kWh áramot igényelnek.

A mérnökök azonban még korántsem dőlhetnek elégedetten hátra a jól végzett munka tudatában. A fröccsgépek egy része ugyanis három műszakban, naponta 24 órán át dolgozik, és élelciklusa alatt a használat életszakaszában sokszorosan több energiát használ fel, mint az összes többiben együttvéve. Az **Engel Austria GmbH** (Schwertberg) ezért az **Ecodesign** csoporthoz fordult, és a *Ecodesign Toolbox* módszer felhasználásával elemezték az Engel *EM180 T* típusú teljesen elektronikus fröccsöntő gépének teljes élelciklusát. Ezzel a korszerű feldolgozógéppel rövidebb ciklusidőt lehet elérni, mint a hidraulikus gépekkel. A nagyobb termelékenység a decentralis hajtásnak köszönhető, mert a külön-külön dolgozó elektromotorok a párhuzamos műveletek elvégzését is lehetővé teszik. Nem elhanyagolható előny, hogy a gépnek nincs szüksége hidraulikaolajra. Az elemzés számszerűen igazolta, hogy gép a legtöbb energiát a végfelhasználónál, a fröccsöntő üzemben használja fel (1. ábra).

Az energiaigényt tehát ebben az életszakaszban kell csökkenteni. Becslések szerint Ausztriában kb. 3500 fröccsöntő gép dolgozik két műszakban, évente egyenként kb. 4000 munkaórában, és óránként kb. 60 kg műanyagot dolgoz fel. Az energiaigény kb. 0,4 kWh/kg. *Egy-egy fröccsgép tehát évente mintegy 100 000 kWh, az ausztriai gépek összesen kb. 350 GWh energiát fogyasztanak. Emiatt évente kb. 100 000 t CO<sub>2</sub> kerül a levegőbe* annak ellenére, hogy Ausztria élen jár a megújuló forrásokból származó energia felhasználásában. Ha csak 10%-kal is csökkenteni tudnák az energiafelhasználást, az már jelentősen csökkentené a CO<sub>2</sub>-emissiót.

A továbbiakban azt vizsgálták, hogy hogyan oszlik el az energiafelvétel a fröccsöntés folyamata alatt. A legtöbb energia a szerszám temperálásához és a granulátum megömlesztéséhez kell (2. ábra). Az energiafelhasználás hatékonyságát tehát itt kell növelni.

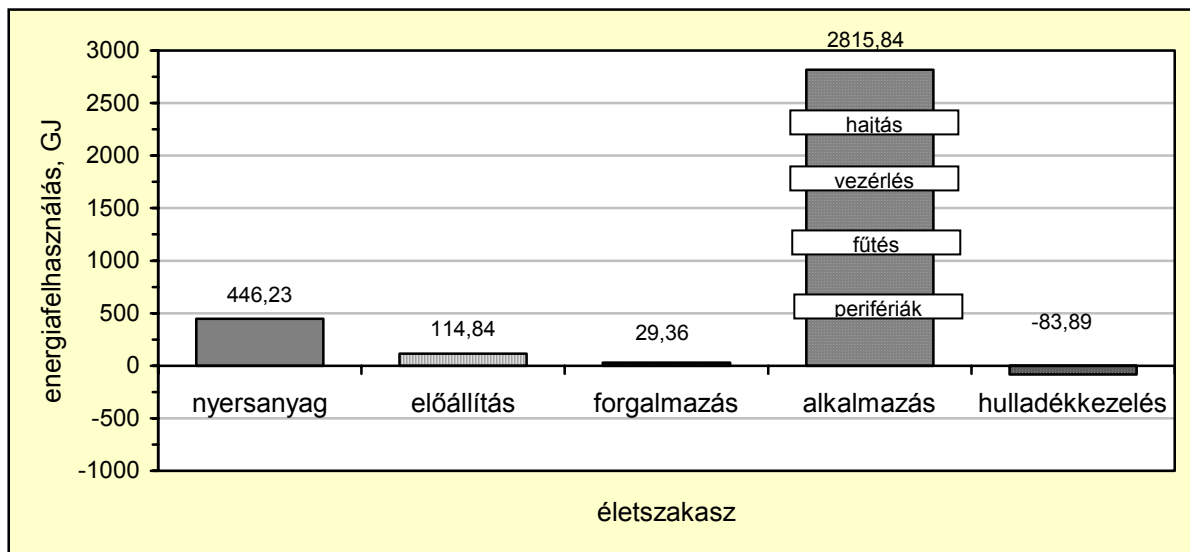
A munkacsoport az *Ecodesign Pilot* szoftverből igyekezett hasznos ötleteket szerezni. (A szoftver szabadon hozzáférhető a világhálón [www.ecodesign.at/pilot](http://www.ecodesign.at/pilot) címen.) Arra a következtetésre jutottak, hogy hőszigetelni kell a plasztikálóegységet. Az ezáltal mérsékelt hővesztés következtében *40%-kal csökkent a megömlesztéshez szükséges energia*. A közös munka eredményeként meghatározták a további kutatások fő irányait. Ezek

- a feldolgozógépek energiahasznosítását jelölő címke bevezetése,
- a gépben termelődő hő hasznosítása,
- a plasztikálóegység hőszigetelése.

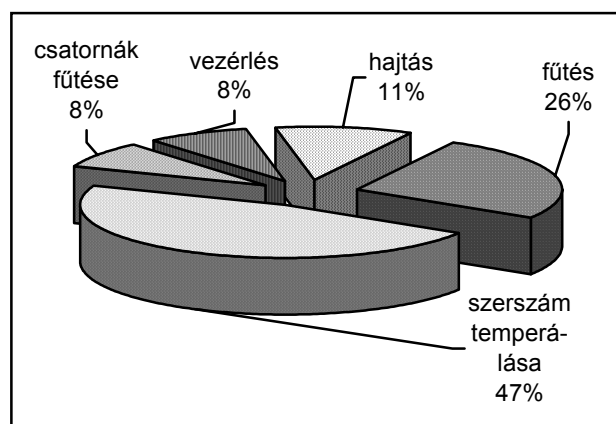
A hőszigetelés egyúttal hőhasznosítást is jelent, de elképzelhető olyan megoldás is, hogy a gép egyik részéből elvezetik, egy másik részébe bevezetik a hőenergiát.

Az energiafelvétel hatásfokának megjelölése nem ismeretlen dolog, nagy fogyasztású háztartási gépeken már alkalmazzák. A feldolgozógépek ilyen jelölése a gépek sokfélesége miatt sokkal bonyolultabb, mert a különböző hajtórendszerek, moz-

gásmódok, ciklusidők miatt nehéz az összehasonlítás. Először ki kell fejleszteni egy egységes mérő módszert, amellyel objektív módon mérni lehet az energiahasznosítást.



1. ábra Az EM180 T típusú fröccsöntő gép teljes élettartama alatt felhasznált energia életrészek szerinti bontásban



2. ábra A fröccsgép üzemeltetése alatt felhasznált energia százalékos megoszlása

A német gépipari szövetség (**Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau – VDMA**) műanyag- és gumifeldolgozó gépek gyártóinak szakosztálya (**KuG**) az európai műanyag- és gumifeldolgozó gépek gyártóinak szövetségén (**Euromap**) belül munkacsoportot hozott létre a gépek energiahasznosításának mérését és osztályozását előíró szabvány előkészítésére. Az Euromap korábban ugyan már elkészített egy erre vonatkozó ajánlást (60. sz. ajánlás), de az 1995 áprilisában kiadott

dokumentumban még egyáltalán nem esik szó a teljesen villamos hajtású gépekről. Első lépésként egy megbízható mérőmódszert kell kifejleszteni, ami nem egyszerű feladat. A munkacsoport ennek ellenére azt reméli, hogy másfél év alatt el tudja készíteni a 60. sz. ajánlás korszerűsített változatát. Ha a fröccsgépek energiahasznosításának nagyon bonyolult vizsgálatát meg tudják oldani, az extruderek és hőformázó berendezések hasonló elemzése és vizsgálati módszerének kifejlesztése valószínűleg könnyebb feladat lesz. A vizsgálatokat független intézménynek kell majd elvégeznie.

Alkalmas vizsgálati módszer birtokában elkészítik az osztályozási rendszert, és ezután nem lesz akadálya annak, hogy a feldolgozógépeket ellássák a vásárlót tájékoztató ököcímkével.

Összeállította: Pál Károlyné

Wimmer, W.: Aus weniger mehr machen. = Plastverarbeiter, 59. k. 8. sz. 2008. p. 90–91.

Pamminger, R.; Wimmer, W. stb.: Spritzgießmaschine mit Ökointelligenz. = Kunststoff Berater, 53. k. 5. sz. 2008. p. 45–47.

---

---

## Röviden...

### Pillekönnyű PS tejespalack

A **BASF** legújabb PS típusából a PS BX 3580-ból nyújtva-fúvással 7,5 g tömegű fél literes palackot lehet előállítani. Ez jelenleg a világon a legkönnyebb ilyen méretű palack. A PET palackok között a **Krones AG.** új formájú palackja a rekorder 8,8 g-mal. A kisebb anyagfelhasználás nem csak a költségek szempontjából előnyös, egyben kisebb környezetterhelést okoz.

A **BASF** az új PS típust különösen tejespalackok gyártására ajánlja.

macplas, E3. 09. p. 38.

O. S.