

Energiatudatos gondolkodás, textilipari kihívások

Ecker Gabriella
ecker.gabriella@tmte.hu

Lakatosné Győri Katalin
lakati@tmte.hu

Szabó Rudolf
ingtex@t-online.hu

Kulcsszavak/Keywords: energiacsökkentés, fenntartható fejlődés, megújuló energiák
energy reduction, sustainable development, renewable energy

Összefoglalás

A

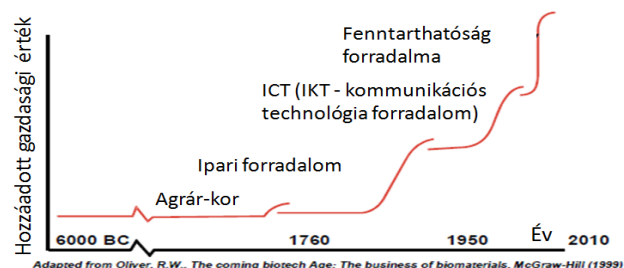
Az egyre növekvő energia árak a termelési költségek egyre meghatározóbb tényezőjévé válnak. A fosszilis energiahordozók elégetése során keletkező, a Föld légkörébe kerülő gázok üvegház hatására a légkör melegszik, továbbá számos káros környezeti jelenség okozója. A fajlagos energiafelhasználás csökkentése, a fenntartható fejlődés új, energiatudatos gondolkodást tesz szükségessé. A TMTE bekapcsolódása az EU által támogatott TES projektbe az európai textilgyártók versenyképességét az energiacsökkentési eljárás bevezetésével kívánja elősegíteni.

Summary

The ever-increasing energy prices become increasingly significant factor in production costs. Effect arising from the burning of fossil fuels, to be the Earth's atmosphere greenhouse gases in the atmosphere heats up and causes a number of environmental phenomena. Reducing specific energy consumption, sustainable development requires new energy-conscious thinking. TMTE involvement of the EU-funded project TES competitiveness of the European textile manufacturers want to promote the introduction of energy-reduction process.

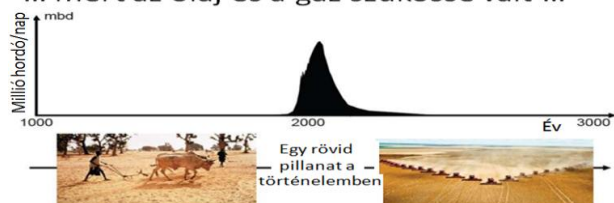
A különböző korokban az emberiségtől a létfenntartás más-más életformát igényelt. A technológiai fejlődés, az energiafogyasztás gyors ütemű növekedése a környezetre gyakorolt káros hatása miatt napjainkra a fenntartható fejlődés érdekében egy új gondolkodás és cselekvés válik szükségessé [1].

Jövőkép 2015: Fenntarthatóság forradalma



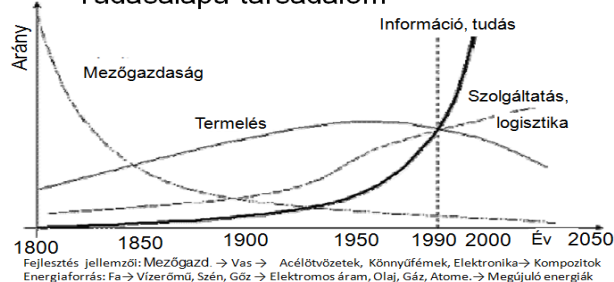
Az emberiség technikai fejlődésében az utóbbi két évszázadban gyökeres változás következett be; a Föld népessége, az anyagok, eszközök, az energia felhasználás ugrásszerűen növekedett. Az elmúlt két évszázadban az olcsó fosszilis energia-források gyorsan növekvő kitermelése és felhasználása rohamos ipari fejlődést eredményezett.

... mert az olaj és a gáz szűkössé vált ...

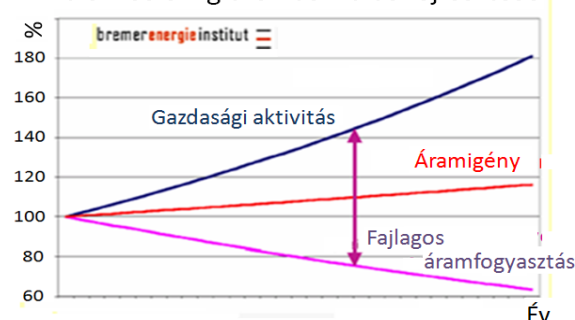


A népesség gyarapodásával és a technikai fejlődéssel a sokoldalú felhasználói igény megnövelte az energiafogyasztást. Az emelkedő igény-növekedés energiatudatos gondolkodást, a fajlagos energiafelhasználás csökkentését teszi szükségessé.

Tudásalapú társadalom

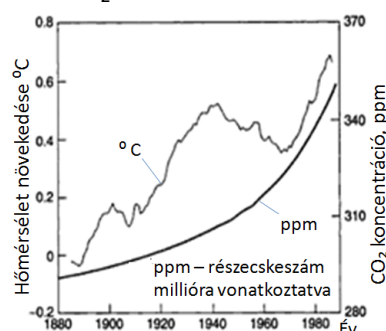


Elektromos energiafelhasználás fejlesztése



A földi légkör hőmérséklet-emelkedését és egyéb káros környezeti változásokat (szeszélyes időjárás) számos kutató a fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) elégetéséből a levegőbe kerülő nagy mennyiségű CO₂ és egyéb gázok üvegház hatásával indokolja.

Földi légkör hőmérséklet- és CO₂ tartalom növekedés

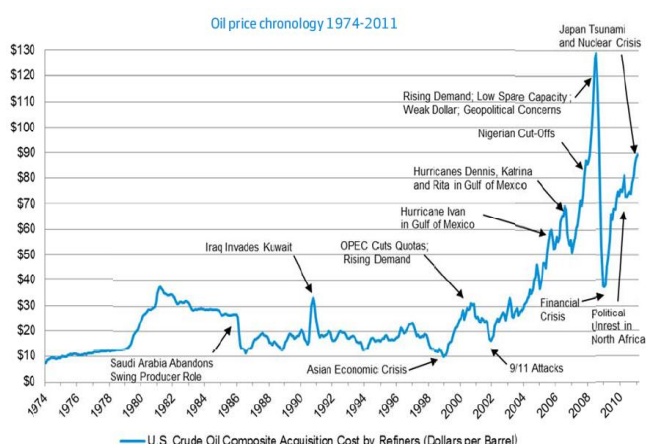


A fenntartható fejlődés napjaink nagy kihívása az emberiség számára. Új, energiatudatos gondolkodás vá-

lik szükségessé a mindennapi életben és az emberi javak előállítása terén. Az emberiség fejlődéséhez a fosszilis energiahordozók mennyiségének, a káros anyag kibocsátásának drasztikus csökkentése, a jobb energiaszolgáltatás, az ún. biológiai lábnyom csökkentése elengedhetetlen. A széndioxid kibocsátás számos lehetőséggel csökkenthető, a kielégítő eredmény a rész megoldások összességének következetes alkalmazásától várható.

Az energiaszolgáltatás az előállított termék mennyiségére (kWh/kg termék), míg a környezetterhelés a CO₂ kibocsátásra vonatkoztatva (CO₂/kg termék) fajlagosítható.

A gyorsan növekvő energiaszükséglet és a kitermelési költségek emelkedése miatt az energia ára az utóbbi évtizedekben a gazdasági, a bekövetkező katasztrófák és a politikai hatásokra a rövid idejű ingadozások ellenére tendenciájában drasztikusan emelkedett, amely növekedéssel a jövőben is számolni kell.



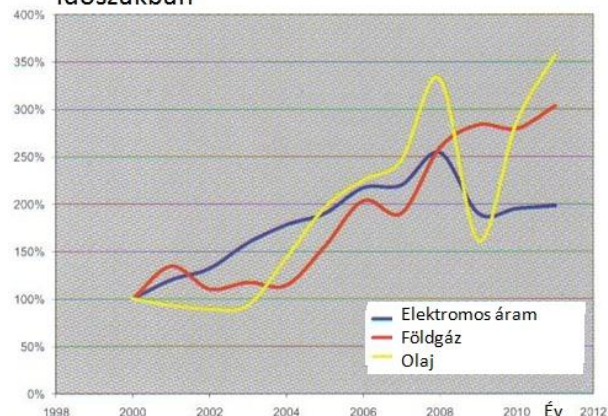
Energia három forrásból származtatható:

- fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) elégetése,
- nukleáris energia,
- megújuló energiák (víz, szél, napelem, biomassza, geotermikus).

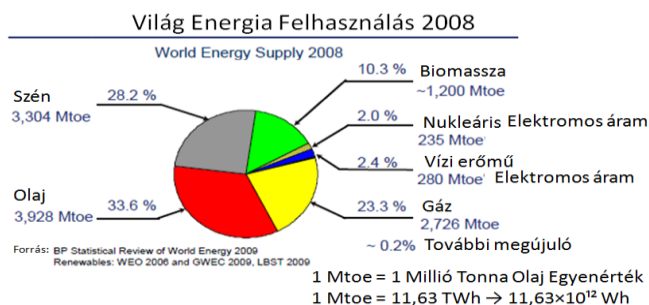
Az elektromos energia a technikai alkalmazásokban kiemelkedő, egyre nagyobb jelentőségű.

A három meghatározó energia (olaj, földgáz és az elektromos áram) árának változását 2000-tól az ábra szemlélteti.

Energia költségek növekedése 2000 – 2010 időszakban



A különböző energiahordozó anyagok energia-tartalmának összevetése az égéshő alapján kJ, olaj egyenérték (kg olaj egyenérték → kgoe) viszonyszám, kWh vagy kcal mértékegységben megadva lehetséges.



1. táblázat A különböző anyagok égéshője

Fűtőanyag	kJ	kgoe	kWh
Koks / 1 kg	28 500	0,676	7,917
Kőszén / 1 kg	17 200 – 30 700	0,411 – 0,733	4,778 – 8,528
Barnaszén brikett / 1kg	20 000	0,478	5,556
Tőzeg	7 800 – 13 800	0,186 – 0,330	2,167 – 3,833
Könnyű fűtőolaj / 1kg	42 300	1,010	11,750
Motorbenzin / 1kg	44 000	1,051	12,222
Cseppfolyósított gáz	46 000	1,099	12,553
Fa / 1kg (25% nedves-ség)	13 800	0,330	3,833
1MJ származtatott hő	1000	0,024	0,278
1kWh elektromos energia	3600	0,086	1,000

Megjegyzés. Korábban a hőtanban a hőmennyiségre a „kalória” mértékegységet használták, amelynek átszámítása SI rendszerbe: 1kcal→4,187 kJ, 1kJ→0,239kcal.

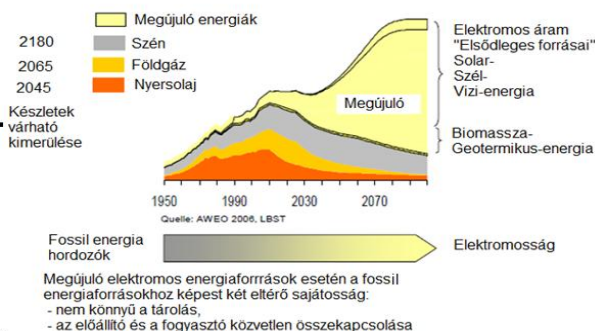
Napjainkban szükségszerű a fosszilis energiaszolgáltatás csökkentése, mivel az olcsóbban kitermelhető energiaforrások viszonylag rövid időre elégségesek, illetőleg a kitermelési költségek növekednek. Az energia-igény kielégítésében a jövőben a megújuló energiák arányának gyors ütemű növelése szükségszerű.

Ma a világon felhasznált energiát még döntően a fosszilis energiahordozók elégetéséből nyerik, amely folyamat során jelentős a káros anyag kibocsátás.

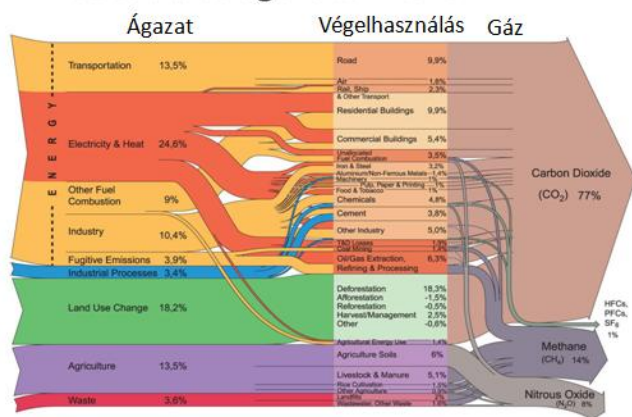
Az energiaszolgáltatásban belül az elektromos áram egyre fontosabb szerepet játszik, az áram előállítása terén várható a fosszilis energiahordozók egyre nagyobb arányú megújuló energiával való kiváltása.

A jövő energiaellátás kilátásai

A jövő energiaszolgáltatásában a villamos energia fog dominálni

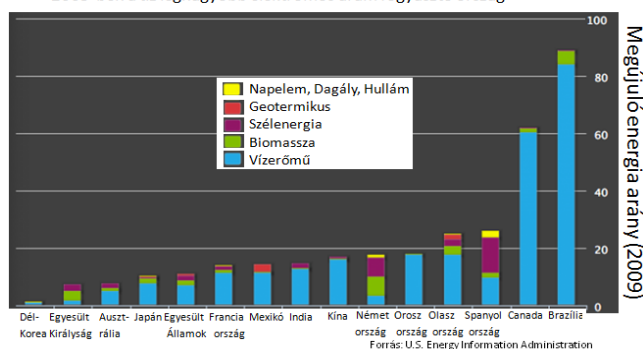


A világ üvegházhatást okozó gázok kibocsátása ágazatonként



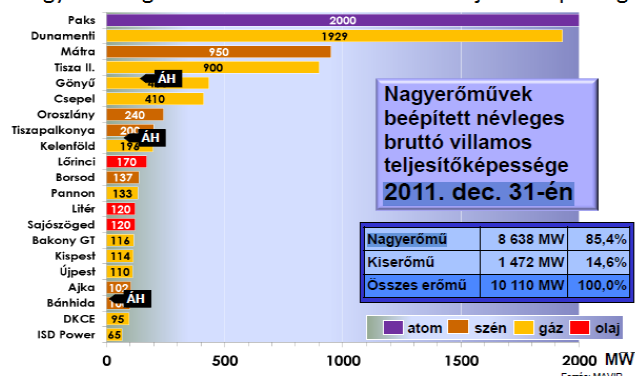
A világ 15 legnagyobb elektromos energiát felhasználó országban a különböző megújuló energiaforrások arányát az oszlopdiagramban 2009-ben mutatja. A megújuló energiák mennyiségének és arányának növekedése az utóbbi években felgyorsult – különösen a szél- és napenergia –, várhatóan a gyorsan növekvő tendencia a jövőben tovább folytatódik.

Megújuló elektromos áram előállítás aránya
2009-ben a tíz legnagyobb elektromos áram fogyasztó ország



Hazánk villamosenergia termelésében a fosszilis (gáz-, szén- és az olaj), valamint az atomerőmű egyaránt jelentős hányadot alkot.

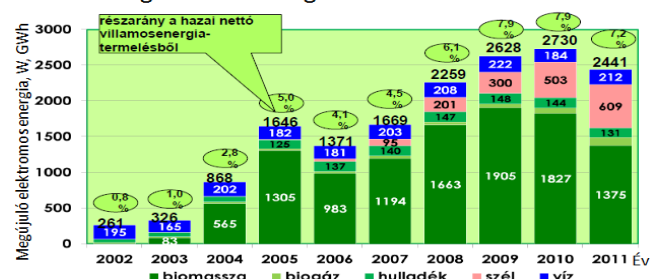
Magyarországi atom- és fosszilis erőművek teljesítő képessége



A megújuló energiák a hazai áramtermelésben az elmúlt évtizedben jelentős fellendülést mutatott, de az EU-s átlagtól elmarad, s a következő évtizedekre elvart

arány eléréséhez e területen további jelentős beruházások válnak szükségessé.

Magyarországi villamosenergia-termelésben a megújuló energiaforrások megoszlása és növekedése



Az Európai Unió a fosszilis energiaforrások terén nagy mennyiségű importra szorult, így érzékeny az ár-növekedésre, s a környezetvédelem (káros gázkibocsátás-csökkentés) területén is élenjáró. Az energiatudatos gondolkodás kialakításában élenjáró, s a különböző területeken az elmúlt években átfogó energiafelhasználás csökkentésére irányuló projekteket vezetett be.

A textilgép gyártó cégek számára hirdetett ESTOMAD (Energy Software Tools for Sustainable Machine Design) programot 2007-2013 között a textilipari berendezések energia csökkentésére a textilgép gyártók és textil intézmények számára hirdették meg. A kutatások eredményei jól megfigyelhető volt már az ITMA 2011 Barcelona kiállításon a textil gépgyártó cégek fejlesztési törekvésein, az elért eredményeken. Az előzetes információk alapján ez a célkitűzés tovább folytatódik az ITMA 2015 Milánó (2015. november 12-19.) kiállításon is.

A textilgép gyártó cégek a fejlesztési megoldásokat értékeli és az alábbi tematikus területek (ún. BLUECOMETENCE → KÉKÖKÖALKALMASSÁG) valamelyikébe sorolják:

- ☐ Energiahatékonyság növekedés
- ☐ Energiatermelés optimalizálás
- ☐ Szűkös erőforrások (alapanyag) megtakarítása
- ☐ Kibocsátás minimalizálása
- ☐ Fenntartható mobilitásra tervezett
- ☐ Kiküszöbölő vagy csökkenti a hulladékot
- ☐ Csökkenti az életciklus költséget
- ☐ Jobb életminőséget teremt

A textilipar az iparosítás kezdetétől szorosan kapcsolódik az energiaforráshoz. A legelső textil üzemeket a folyók mellé telepítették, a vízenergiát megújuló energiaként hasznosítva hajtották a gépeket.

Ma a textil szálak (szén-, üvegszál) és textil szerkezetek a kompozitok erősítőiként fontosak a könnyű gépszerkezetek (gépelemek, közlekedési eszközök) kialakításában, amivel a teljesítmény-növelésen túlmenően jelentősen hozzájárulnak a fajlagos energia csökkentéséhez, míg a szél- és napenergia felhasználásában, a megújuló energia előállításában kulcsfontosságúak.

A textilipar a korábbi munkaigényes iparágból a tőke és energia-igényes iparágá vált, a gyártási költség-

gek közül az energiaköltségek egyre meghatározóbbak. Az utóbbi évtizedekben a textilipari berendezések számottevő teljesítmény-növelésével – az ipari tendenciákhoz hasonlóan – az energia-felhasználás is növekedett. A textilgép gyártók fejlesztési megoldásaiban és az üzemeltetők részéről a technológiai, teljesítmény-növelési és minőségi elvárásokon túl a fajlagos energia-felhasználás csökkentése egyre nagyobb jelentőségű, az energiaköltség a gazdaságos textilipari gyártás döntő tényezőjévé vált.

Számos textiltechnológia sikerrel alkalmazza a légtechnikát (légsugár, vakum), ami a minőség, a teljesítmény-növelés, az automatizálás szempontjából nagy lehetőségeket biztosít. A légtechnika (sűrített levegő vagy a vakum előállítása) azonban nagyon költséges. Az indokolatlanul magas üzemi tápnyomás (8 bar), az egyenlőtlen levegőfogyasztás, a nem megfelelően kialakított levegővezeték, a szivárgási veszteségek az energia-hatékonyságot tovább rontják. Emiatt az üzemi tápnyomást a technológiai igényeknek megfelelően a szükséges minimum értékre kell megválasztani, 1 bar nyomáseltérés 6-10% energiaköltséget jelent.

A szivárgási veszteségek, a beépített szűrők nyomáscsökkenése gondos, körültekintő üzemeltetéssel, a szivárgási veszteségek mérés általi feltárásával és kiküszöbölésével csökkenthető. „Nur was man messen kann, kann man auch einsparen” azaz „Csak azzal lehet takarékoskodni, ami mérhető.”

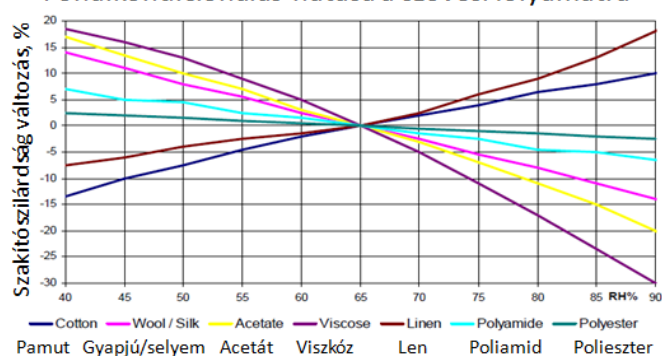
Az optimális textiltechnológia a szál/fonal anyagától, felületi kezelésétől függően különböző klímaállapotot (üzemcsarnok hőmérséklete, magas relatív légnedvességet (65-80%)) igényel.

Az optimális klímáparaméterek az üzem levegőjének óránként többszöri nedves előírt hőmérsékletű levegőre cserélésével biztosítható, ami nagyon energia-igényes.

2. táblázat. Textilíák feldolgozásához ajánlatos légállapotok

Klíma/szál, fonal	Vágott szál	Filament
Hőmérséklet °C	20–30	20–25
Relatív légnedvesség, %	70–80	65–70
Csarnok légcseréje/h	12–15	12–15
Hőmérséklet	Szabályozható	Szabályozható
Relatív légnedvesség		
Csarnok légcseréje		

Fonalkondicionálás hatása a szövési folyamatra

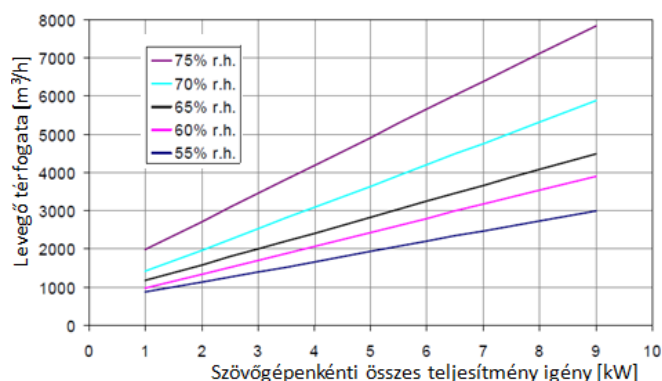


A motorok és a sűrűdásokból keletkező hő azonban az üzemcsarnok levegőjének hőmérsékletét növeli, ezáltal a relatív légnedvességet csökkenti. Az üzemcsarnok levegőjének túlmelegedése (30 °C felett) a gép elektronikai berendezések nem kellő intenzitású hűtése

miatt üzemzavarokat, a berendezések gyakoribb meghibásodását is okozhatja.

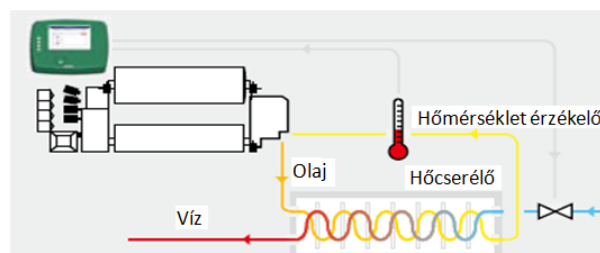
A gépek hajtására fordított elektromos teljesítményből keletkező hőmennyiség, ezáltal a relatív légnedvesség csökkenés a klímaberendezés nagy mennyiségű és nagy nedvességű levegő cseréjével kompenzálható, ami azonban jelentősen megnöveli a klímaberendezés energia-felhasználását.

Körülbelüli szövőgépenkénti levegőigény



A motorok és nagyobb hőképződési helyekről a hőt hőcserélővel a teremből kivezelve a klíma energiaigénye jelentősen csökkenthető, emiatt egyre több textilgép alkalmazza.

Szövőgépén használatos hőcserélő az üzemcsarnok hőterhelésének csökkentésére



Számos textiltechnológia esetén a gépek és az üzem folyamatos tisztítása a nagy mennyiségben leváló száltöredékek és porképződés miatt elengedhetetlen, amit a tisztítandó gépnek megfelelően kialakított fűvás és szívás együttes alkalmazásával az ún. vándortisztítókkal valósítanak meg.

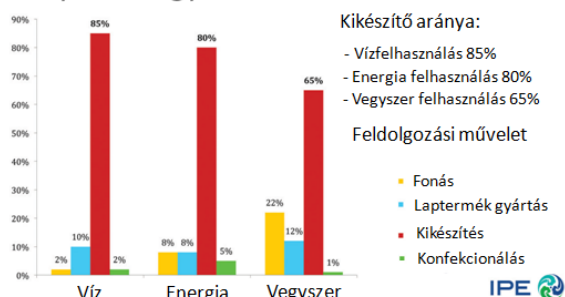
Az újabb gépeken a frekvenciavezérelt motorhajtás egyszerűen lehetővé teszi a gépek teljesítmény változtatását, amit pld. a gyűrűsfonó, cernázó és CableCorder technológiáknál a nagy sebességgel forgó ballon léghelénállása okozta energiafogyasztás csökkentést is célszerű tekintetbe venni.

A textilipari technológiák sokrétűségéből adódóan a felhasznált energia (elektromos, hő) és technológiánként lényegesen különböző, így az energiacsökkentés is csak az adott technológiai körülmények sajátosságait figyelembe véve, az energiafelhasználást értékelve és a szükséges intézkedésekkel érhető el.

A textilipari folyamatoknál a fonalak, kelmék hőkezelése, a nedves műveleteket követő szárítás ugyan-csak döntő az energia-felhasználás szempontjából. A textilipari műveleteket, a hő visszanyerését és újra

hasznosítását, a veszteségek csökkentését nagy körültekintéssel kell kialakítani.

A különböző textiltechnológiai műveletek környezetre gyakorolt hatása



* * *

Ez év áprilisában a TMTE elnyerte a lehetőséget az Európai Unió az ún. SET (SET- Saving Energy in Textiles → Textilipari Energia Csökkentés) projektben való részvételre, amely az Európai Unió energia- és klímapolitikájának egyik fontos része.

A hazai KKV-k (kis- és középvállalatok) textilipari vállalkozások számára is lehetőség nyílik a SET Európai Unió projektben való részvételre. 2014. április 1-től 2016. szeptember 30-ig tartó – 80 %-os támogatású – projekt koordinátora az EURATEX. Fő célkitűzés az eu-

rópai, így a hazai textilipar versenyképességének növelése, az energia felhasználás komplex módon (technológiai, fűtési, üzemel-

tetési stb.) való csökkentése. A bevont vállalkozásoknál a felmérés kori állapothoz képest kb. 10%-os energia megtakarítás elérése a célkitűzés. Hazánkban egy „Energia Megtakarítási és Hatékonysági Rendszer” megvalósítása (magyar szakértő delegálásával) és annak elterjesztése a feladat a textilipar KKV-nál. Első lépésben 7 hazai KKV-val együttműködve a rendszert kidolgozzuk, majd a továbbiakban 12 vállalkozásnál betanítással és az asszisztencia biztosításával kívánjuk megvalósítani a hatékony energiahasznosítást.



Irodalom

1. Put J.: An effectief tool int he sustainability revolution DSM
2. Zittel W.: Oil resources – How much longer will they last? Aachener-Dresdener-International-Textil-Conference, 26. 11. 2009.
3. www.estomad.org
4. Szabó L. – Szabó L: Szabó László, Szabó Lóránt: A pneumatika textilipari alkalmazása. Magyar Textil-technika 2008/3-4. p. 75-77.