

Ipari textiltisztítás

Az energetikai háromszög koncepciója a mosodában

Deme Gabriella

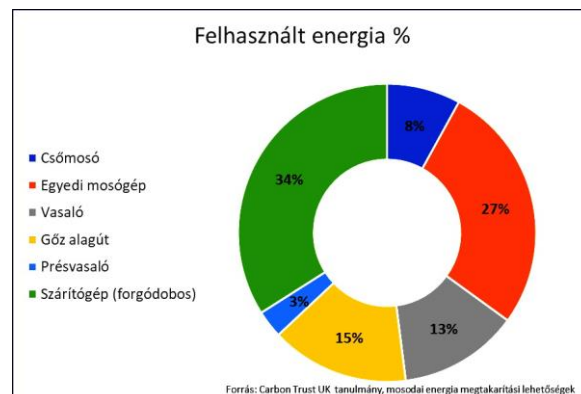
A jelenlegi COVID világjárvány miatt kialakult helyzet igen nehéz helyzetbe sodorta a textiltisztító szektort. Mondhatni, a textiltisztítás a béke iparága, a vírus hatására azonban a mosodáknál 50–90%-os forgalomvisszaesés sem ritka. Akik az első sokkot túlélték, azok most arra készülnek, hogy a lehető legjobbat hozzák ki a helyzetből. Kisebb, de több intézkedés összességében jelentős előnyt is jelenthet, azonban a hosszútávú versenyképesség feltételei nem fognak változni. A mosodai költségek legnagyobb hányadát továbbra is az élő munkaerő és az energia teszi ki.

A fejlesztések fő célpontja mosodák esetében a termelékenység és az energiahatékonyság növelése. A termelékenység egy adott időintervallum alatt feldolgozott tételek számával, illetve a feldolgozáshoz szükséges erőforrások nagyságával mérhető. Nagy mennyiségek feldolgozása így értelemszerűen nagyobb termelékenységet eredményez, de nem csak a volumen növelése lehet a termelékenység növelésének módja. A feldolgozási idő és a ráfordítások csökkentése is javulást eredményezhet. Különösen fontos ez a speciális vevői igények kielégítése esetén, egyénre szabott, de tömeges termékek kezelésében. A fejlesztések célpontja ez esetben a különböző kötégek (szín, anyag, feldolgozási folyamat szerint csoportosított tételek) minél hatékonyabb feldolgozása. Összességében az energiahatékonyság növelése és a folyamatok optimalizálása minden méretű mosoda esetén fontos szerepet játszik a versenyképesség biztosításában.



Energiatudatosság a mosodában

Mielőtt azonban komoly fejlesztésekbe vágnánk, az első lépés – mint minden folyamatfejlesztés esetén – a jelenlegi energiafelhasználás megismerése, pontos mérések alapján. Kevés mosoda tudja gépenként, de legalább gépcsoportonként megmondani, mennyi energiát fogyaszt, de szerencsére nemzetközi tanulmányok is segítik a mosodai energiafelhasználás megismerését. A CINET által indított Energia Mérleg projekt mérései alapján elmondható, hogy a mosodában a két meghatározó energiafelhasználó a meleg víz előállítása és a maradék nedvességtartalom elpárologtatás szárítással. Ezen belül is a szárítási energia a teljes energiafelhasználás közel két harmadát teszi ki.



Fontos különbségek vannak a technológiák között is. Kisebb kereskedelmi mosodák esetén jellemzően egyedi mosógépek, szárítógépek és egy kisebb szalagos kalander működik, a meleg vizet a mosógép vagy elektromos fűtéssel melegíti fel, vagy gázüzemű átfolyós vízmelegítőt használnak. A szárítógépek és vasalók is vagy elektromos vagy közvetlen gázfűtésűek. Kézi végkikészítés igénye esetén rendelkezhetnek kisebb vasalóasztallal, beépített elektromos gőzfejlesztővel. Összességében itt még jobban érvényesül, hogy az energiafelhasználás döntő hányadát a szárítás teszi ki, ráadásul a kezdeti gépi beruházás csökkentése érdekében, vagy a helyszíni adottságok miatt gyakran választanak elektromos fűtésű berendezéseket. Önmagában elektromos árammal előállítani hőt lassabb és alternatív forrás nélkül költségesebb megoldás, az egyedi mosógépek akár háromszoros vízfelhasználást és kétszeres energiafelhasználást jelentenek egy csömosóhoz képest.

Napi 6 tonna textilálmosása felett már a csömosó berendezés használata és gőzüzem a gyakori, bár a közvetlen gázfűtésű vasalósor és szárítógép is egyre elterjedtebb, energiahasznosítás szempontjából kedvezőbb megoldás. A nagyobb feldolgozási mennyiség szárítás és vasalás során nagyobb elpárologtatott hőmennyiséget is jelent, így a hővisszanyerés által biztosított előny is összemérhetővé válik a beruházási igénnyel.

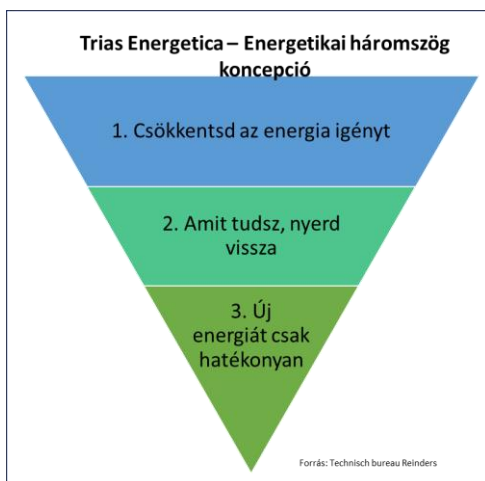
Trias Energetica – energetikai háromszög koncepció

Az ún. Trias Energetica koncepciót először a Delfti Műszaki Egyetem fejlesztette ki az energiafenntarthatóság alkalmazására az építőiparban. Mindazonáltal a koncepció több iparágban is sikerrel alkalmazható, a mosodai iparágban a holland székhelyű TBR mérnöki iroda például több mosodai átalakítási projektet hajtott végre, akár gőzmentes mosodák kialakításával is.

A koncepció szerint három lépésben érhető el a fenntartható és hatékony energetikai terv:

1. Az energiafelhasználás csökkentése hatékony mosodai folyamatok és korszerű berendezések használatával.

A folyamatok, a technológia és a berendezések összehangolt működése több ponton is energiamegtaka-



ritást eredményezhet. Alább példaképpen egy-két területet mutatunk be, amire érdemes figyelni, de célszerű a folyamatos energetikai auditok alapján a felhasználás monitorozása és javítási intézkedések megfogalmazása.

- *Az optimális kihasználtság a mosodai gyakorlatban* a berendezések működési ideje alatti maximális kihasználtságot jelenti. Azaz, ha már elindítottuk a gépet, használjuk ki maximálisan, kerüljük az üresjáratokat, de kerüljük a túltöltést is. Ide tartozik a mosógép kapacitásának kihasználása (15%-kal a névérték alatti töltetmennyiség ugyanannyi vizet és energiát használ fel, mint egy teljes töltet), illetve a nem teljes töltetekre való felkészülés. Ez egyedi mosógépek esetén jelentheti olyan mosógépek alkalmazását, amely beépített mérési módszerek alapján határozzák meg az aktuális töltetsúlyt és ehhez igazítják a víz- és vegyszeradagolást. Régebbi, vagy ilyen funkcióval nem rendelkező mosógépek esetén érdemes ún. fél-programokat írni. Csómosó esetén a behordószalaghoz tartozó töltetsúly ellenőrzés ad visszajelzést, nagyobb ipari létesítményeknél, zsákos rendszer esetén már a szennyes válogatás során mérésre kerül egy-egy töltet súlya.

- *Az optimális kihasználtság hengeres vasaló esetén* a teljes vasalási felületen történő vasalást jelenti. Amennyiben a vasalendő textil a henger teljes vasalási szélességét fedi, sokkal magasabb lesz az energiafelhasználás hatékonysága, hiszen a felület fűtése mindenképpen megvalósul. Ez az optimális kihasználtság egyszerűen elérhető a vasalendő textil szortírozásával (pl. nem adagolunk egymás után különböző méretű textiliákat, jelentős üres helyet hagyva ezáltal), a folyamatos munkamennyiség biztosításával (ne rutinból kapcsoljuk be a gépet a műszak elején, hanem csak akkor, ha a gép működtetéséhez már megfelelő mennyiségű vasalendő textil áll rendelkezésre), illetve már a gépválasztás során a megfelelő vasalási szélesség megválasztásával (pl. ha „aprózunk”, azaz apróbb darabokat, pl. párnahuzatokat vasalunk az amúgy dupla lepedő szélességet is vasaló berendezésen, megfelelő munkaszervezéssel akár 4 sávon is adhatjuk egyszerre az apróbb darabokat, maximálisan kihasználva így a vasalási szélességet). Egyes berendezések a kezelőfelületen piktogramokkal vagy akár a beadó szalagoknál fénnel jelzik az optimális adagolás helyét (manuális adagolás esetén).

- *Megfelelő mosási hőmérsékletű technológia alkalmazása.* Ma már alacsony hőmérsékletű technológiák is elérhetők, csökkentve ezáltal a melegvíz-előállítás hőigényét. (A technológiai hőmérséklet kiválasztásánál természetesen figyelembe kell venni a kívánt fertőtlenítő hatást, a szennyezés és a textil típusát is stb.) Illetve igen fontos annak

biztosítása, hogy a textil feldolgozása már elsőre a megfelelő technológiával készüljön, csökkentve ezáltal a visszamosás igényét, vagy a felesleges energiabevonást.

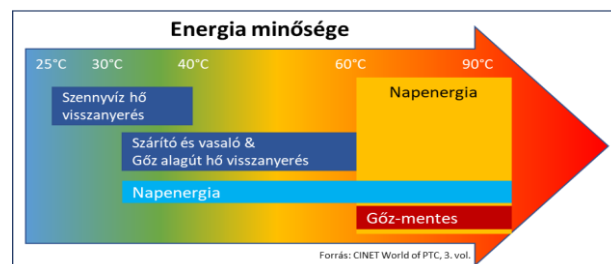
- *Nagy hatékonyságú mechanikai vízelőtávolítás:* minél alacsonyabb a textil mosás utáni nedvességtartalma, annál kevesebb hőenergia szükséges az elpárologtatáshoz. Az elpárologtatás közel 5-ször annyi energiát igényel, mint a mechanikai vízelőtávolítás! Az egyedi mosógépek kiválasztásánál pl. fontos szempont a centrifugálási hatékonyság és nagy fordulatszámú berendezés választása. Cél a szíktexiliák esetén 50%, frottir esetén 52% centrifugálás utáni nedvességtartalom elérése. Csómosó berendezést követő prés esetén a megfelelő nyomás és időtartam beállítása szükséges. Az időtartam kiszámításánál figyelembe kell venni az öblítő víz hőmérsékletét is – a présberendezés gyári értékei általában 25 fokos vízre vannak megadva, magasabb hőmérsékletű öblítő víz esetén a prés hatásfoka csökkenhet.

- *A szárítás idő és hőmérséklet szabályozása, túlszáritás elkerülése:* a modern szárítógépek egyedi megoldásokkal egyre rövidebb szárítási ciklust biztosítanak, illetve – a textil maradék nedvességtartalmának érzékelésével – a megfelelő szint elérésénél automatikusan leállítják a szárítási folyamatot, elkerülve így a textil túlszáritását. Ezen kívül nem lehet elégszer hangsúlyozni a pihefogók takarításának fontosságát – amennyiben a szárítógép piheszűrőjét nem tisztítják elég gyakran, a szárítógép „megfullad”, a szárítás hatásfoka csökken, a szárítási idő elkezd jelentősen növekedni. A takarítás a berendezéstől függően akár 1–2 töltet után is szükséges lehet!

- *A berendezések karbantartása, megfelelő üzemi állapot biztosítása:* a nem megfelelően működő berendezések feleslegesen használnak el energiát, ezért állapotuk rendszeres ellenőrzése és javításuk szükséges. Ide tartozik pl. az előbb említett piheszűrő állapota, egyedi szárítógépek esetén a piheszűrőt takaró ajtó megfelelő záródása (ún. „fals” levegő beszívásának elkerülése), vagy a vasalósorok esetén a hengerborítás állapotának megfelelőisége (elhasznált filc esetén nem alakul ki a megfelelő vasalás, ha egy darabot többször kell átengedni a vasalón, jelentősen romlik a kihasználtság és az energiahatékonyság). A fűtőegység állapota minden gép esetén rendszeres karbantartást igényel, gőzüzem esetén pl. a hőcserélő, a kondenzedény és a szelepek érdemelnek kiemelt figyelmet.

2. A maradék hőtartalom visszanyerése és újrahasznosítása, megújuló energiaforrások használata.

Az előállított hő sok esetben nem hasznosul teljes mértékben, így a távozó szennyvíz és a szárító vagy vasaló által elszívott levegő magas hőértékkel rendelkezik. Ezek visszanyerése a következő lépés az energiahatékonyság felé. A szennyvíz és a szárítóból távozó levegő hőmérséklete meghatározza, hogy milyen mértékig hasznosítható a leeső hő. Pl. alacsony hőmérsékletű mosási eljárást követően alacsonyabb a szennyvíz hőmérséklete is. Modern mosodák esetén a mosáshoz szükséges melegvíz előállítása a hőfelhasználás 0–15%-át teszi ki, míg a maradék 85–100% a szárítás során kerül előállításra. Ezen kívül megújuló energiaforrások bevonásával is lehet javítani a leeső hő hőértékén, pl.



napenergia használatával. Az alábbi ábra az egyes energiaforrások minőségét mutatja be.

3. Az újonnan előállítandó energia minél hatékonyabb és fenntarthatóbb módon történő előállítása.

Az első két lépés végrehajtása után az újonnan előállítandó energia mértéke várhatóan csökken. Ezért fontos, hogy erre az állapotra tervezzük az energiatermelés nagyságát, helyét és módját. Lehet, hogy az első két lépést követően kisebb és rugalmasabb rendszerben is lehet gondolkodni. Nyugat-Európában egyre több a gőzmentes mosoda, az energiafelhasználás 0,5 kWh/kg értékig is csökkenhet.

A kisebb, egyedi gépes technológián alapuló mosodákban jellemzően elektromos vagy közvetlen gázfűtésű berendezésekkel találkozunk, a gáz elérhetőségtől függően. Magyarországon a gáztervezés és -engedélyezés bonyolult és költséges feladat, így kisebb termelés esetén kevesen választják induló megoldásnak. Amennyiben a termelés növelése hosszú távon nem cél, ezeknek a mosodáknak az esetében az alternatív források, pl. napenergia bevonása jelenthet megfelelő fejlesztési irányt.

Közvetlen gázfűtés esetén (szárítás, vasalás) a megfelelő korszerű gázfűtők és gázüzemű berendezések használatával növelhető az energiahatékonyság. Ezen modellek esetén a hővisszanyerés lehet egy fontos lépcső a további fejlesztésekben.

Azokban a mosodákban, ahol történelmi okokból már a gőz használatára épült a termelés, vagy napi 6 tonnát meghalad, ott az automata gőzfejlesztők kínálnak korszerű megoldást a technológiai gőz gyors és hatékony előállítására. Itt a gőzfejlesztő elhelyezése, a szállítási hőveszteség minimalizálása, a megfelelően szabályozható teljesítmény szempontjai mentén érdemes értékelni a rendszert. Amennyiben az első két lépést követően az derül ki, hogy a meglévő rendszer túlméretezett, megfelelő intézkedések és módosítások nélkül energiapazarló megoldás lesz az eredmény. Megfelelő szakemberek bevonásával megoldás lehet a gőzrendszer módosítása, illetve Nyugat-Európában egyre jobban elterjed a gőzmentes mosoda koncepciója. Ennek főbb elemei:

- Gőzfejlesztő helyett gázbojler melegíti a mosáshoz szükséges vizet, amennyiben erre szükség van. Alacsony hőmérsékletű mosási technológia és szárításból visszanyert hővel történő víz-előmelegítés esetén a gázbojlerrel történő vízmelegítés minimálisra csökkenthető.

- - Közvetlen gázüzemű szárítógépek és vasalósorok alkalmazása hatékonyabb energiahasznosulást biztosít, teljesítményük és a fogyasztás könnyebben szabályozható (nem szükséges a teljes gőzrendszer nyomás alatt tartani és üzemeltetni alacsony kihasználtságú időszakban). Egyes végkikészítéshez használt kézi illetve

présvasalók esetén szóba jöhet a beépített elektromos bojler használata, esetleg kiegészítve napenergiával, mint forrással.

- Víz- és levegő-hővisszanyerők alkalmazása a gőzmentes mosodákban elengedhetetlen feltétel.

Összességében a vízmelegítés hatásfoka a fenti modellekben akár a 99+%-ot is elérheti, szemben a 65–75%-os hagyományos gőzkazán hatásfokával. A gőzmentes mosoda további előnyei között kell megemlíteni a következőket: helytakarékos, a gőzfejlesztőre és a hozzá tartozó vízkezelésre nincs szükség, nagyobb gőz- és kondenzvíz-vezetékvezetés nem szükséges, gyorsabb az üzemindítás. Magyarországon azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül a gáztervezés és -engedélyezés költségeit, amely kis méretű mosodában ezt a megoldást nem teszi kifizetődő alternatívává.

Végezetül meg kell említeni, hogy a nemzetközi energiapiac, az energiaforrások folyamatos változását figyelemmel kell követni a legjobb megoldás kiválasztása érdekében. Gyakran jelentős támogatás érhető el kisebb mosodák esetén a napenergiára való áttérésben, vagy kiegészítő forrásként ez mindenképpen megfontolásra érdemes. Magyarországon a szén vagy palackos gáz alapú megoldások nem elterjedtek, a lakóépületek esetén alkalmazott hőszivattyúk szélesebb körű alkalmazására viszont lehet számítani a jövőben.

Kiegészítő legjobb gyakorlatok

Ahogy otthon is egyre tudatosabban figyelünk arra, hogy ne legyen csöpögő csap, ne folyassuk a vizet fogmosás közben, kapcsoljuk le a villanyt amikor nincs szükségünk rá, alkalmazzunk LED fényforrást és A++ minősítésű háztartási berendezéseket – hosszasan lehet sorolni ezeket a jó gyakorlatokat a mosodai környezetben is., a jó „háztartásvezetés” és jó gyakorlatok alkalmazása a technológiában, de a mosoda, mint vállalat üzemeltetésében is fontos, mindennapi szerepet kell kapjon. Ezek egyesével nem képviselnek jelentős beruházást, de hatásuk összeadódik.

Vannak olyan fejlesztések, amelyek segítik ezeknek a gyakorlatoknak a betartását, pl. az automatikus pihe-szűrő tisztító rendszer, vagy akár a mozgásérzékelős világításkapcsoló és hasonló. A jó gyakorlat azonban mindig a berendezések, folyamatok és gondos emberi munkáztatás kombinációjából adódik.

Források

1. CINET: World of PTC 3
2. TBR – Technisch Bureau Reinders
3. Carbon Trust UK – Sector guide CTV040