

# Ruházati termékek életciklus elemzése és újrahasznosítási lehetőségei

Kutasi Piroska

piroska.kutasi@hotmail.com

Napjainkban a klímaváltozás és a hulladék növekvő mennyiségének hatására, egyre nagyobb figyelem irányul az újrahasznosításra és annak különböző megvalósítási lehetőségeire. A textiltermékek újrahasznosításának számos módja, formája létezik. Szabás során keletkező textilhulladékokat már régóta gyűjtöm és igyekszem hasznosítani más termék készítéséhez. Emiatt szerettem volna többet megtudni a textiliák, ruhadarabok készítése során keletkező környezeti hatásokról. Ezen túl a megunt, de kidobni vagy továbbadni nem kívánt ruházati termék újramegmunkálás célszerű módjának megtalálása volt a célom.

Szerencsére az üveg-, műanyag- és fémhulladékok mellett a textiltermékek újrahasznosításával is mind gyakrabban foglalkoznak. Ideális esetben, akárcsak a papír és üveg esetében, a textilhulladékok gyűjtésére is léteznének konténerek. Azonban a különböző termékek nem pusztán a megsemmisítésük, eldobásukkor kerülnek kölcsönhatásba környezetükkel. A gyártási folyamat szakaszai gyakran együtt járnak különböző vegyszeres kezelésekkel, vagy melléktermékként keletkező hulladékkal. A vegyszeres kezelés végén sok esetben semlegesítés szükséges, ami általában nagy mennyiségű szennyvíz keletkezésével jár. A keletkező hulladék sorsát pedig általában fajtája dönti el, ennek fényében kell a további kezeléssel dönteni – hasznosításra továbbadni, vagy megsemmisíteni. Az újrahasznosítással többé-kevésbé a gyártási folyamatok során fellépő környezeti hatások is csökkenthetők, mivel az alapanyagot nem kell újra előállítani. Ezért fontos a termék életciklusával is tisztában lenni az újrahasznosítás megfelelő módjának kiválasztása során.

## Életciklus elemzés

Mind a természetes, mind a szintetikus szálanyagból készült ruházati termékek életciklusa (1. ábra) számos olyan folyamatot foglal magában, aminek során a környezetre káros hatások lépnek fel. Életciklusuk elején a természetes szálanyagok többsége –

például a pamut vagy a len – mezőgazdasági tevékenységet igényelnek, ami adott esetben magas vízfelhasználással, illetve különböző vegyi kártevőirtók, műtrágyák természetbe jutásával jár. Gyapjú esetében, a vegyi anyagok felhasználása elkerülhető, azonban maga az állat tartása a környezetre ható jelenséggel jár együtt (metánkibocsátás). A szintetikus szálanyagok nyersanyagául szolgáló kőolaj kitermelése is természet-re károsan ható tevékenységek sorozatával jár együtt. A nyersanyagtól függetlenül minden esetben további szennyezéssel jár a termelés helyéről a további feldolgozás helyére történő szállítás, ez a tevékenység pedig a gyártás során ciklikusan ismétlődik.

Környezet- és egészségvédelmi szempontból megfelelő szálanyag gyártására van lehetőség és példa is. Az egyre több boltban megvásárolható biopamut előállítása is ilyen. Ebben az esetben ugyanis, szigorú követelményeknek megfelelően, a gyapot termesztése és feldolgozása során kerülnek a vegyi anyaggal való érintkezést. A további megmunkálás is a vegyi anyagok természetes anyagokkal való helyettesítésével megy végbe.

A gyártási műveletsorban a színezés és kikészítés az a folyamat, ami potenciális környezetszennyező hatásokkal járhat együtt. A felhasznált anyagokat – színezékek és egyéb vegyi anyagok – gyakran mosással lehet semlegesíteni, így ennek a folyamatnak igen nagy a vízfelhasználása és ezzel a szennyvíz kibocsátás mértéke.

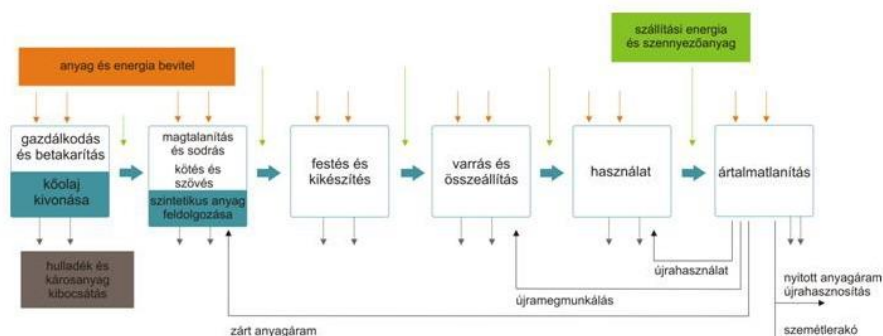
A varrás, összeállítás során leggyakrabban szabászati hulladék keletkezik, aminek további feldolgozása mód van, ezáltal megelőzhető ennek a folyamatnak a környezetre káros hatása.

A különböző hatások kiküszöbölése és csökkentése a gyártás során, a gyártó felelőssége és szerencsére egyre gyakrabban tesznek lépéseket ennek érdekében. Ez nem csupán környezetvédelmi szempontból fontos, hanem azért is, mivel a textiliából nem megfelelően eltávolított vegyszer, a bőrrel érintkezve allergiás reakciót, bőrirritációt válthat ki.

## Lehetőségek

Bár a természetes és a szintetikus alapanyagú textiltermékek életciklusának szakaszai – főleg a vegyi anyagok tekintetében – különböző környezeti hatásokkal járnak, életciklusuk végén minden esetben több irány lehetőségek:

- a teljes megsemmisítés, vagy elhagyás
- a környezetvédelem három alappilléreinek, a 3R – *reduce, reuse, recycle*, azaz csökkentés, újrahasználat, újramegmunkálás – elvnek az alkalmazása.



1. ábra. Az életciklus összetevői egy ruhadarab esetében [1]

## A textil- és ruházati termékek megsemmisítése

Az egyik és egyben – sajnos – még mindig gyakran előforduló „lehetőség” a feleslegessé váló textiltermék kidobása a háztartási hulladékok közé vagy illegális hulladéklerakó helyekre. A háztartási hulladék közé kerülő textilhulladékot megfelelő módon kezelik, megsemmisítik, így ez még a szerencsésebb eset. Az illegális hulladéklerakó helyek esetében már nem beszélhetünk szerencséről, a különböző textilhulladékok ugyanis eltérő időtartam alatt bomlanak le a természetben, így hosszabb-rövidebb ideig szennyezve a környezetet.

## A textilhulladék keletkezésének megelőzése a gyártásban

A zárt anyagáramú termelés az egyik, ha talán nem a legjobb megoldás a textilhulladék keletkezésének kivédésére. Európán belül Németország jár az élen az ilyen jellegű termelés megszervezésében. Ebben az esetben az egyik szempont a gyártás közben keletkező hulladék mennyiségének csökkentése (*reduce*), a másik szempont, hogy a termék a használatot követően visszakerüljön a gyártás helyére, ahol azokat újra feldolgozzák. Ehhez több feltételnek is teljesülnie kell, többek között a termék alapanyagának és minden kellékének azonos anyagból kell készülnie a későbbi feldolgozás megkönnyítésének érdekében. Továbbá egy olyan rendszert kell kiépíteni, amely a gyártó, a kereskedő és a felhasználó együttműködésén alapul. Ebben a rendszerben a kritikus pont a felhasználó, mivel az ő közreműködésén és hajlandóságán múlik, hogy a termék tényleg visszakerül-e a gyártóhoz.

## Újrahasználat

A másik a környezetvédelem szempontjából igen előnyös lehetőség a megunt, feleslegessé vált ruházati és textiltermékek újrahasználatra (*reuse*) való továbbadása. Régebben sokszor családi és baráti körön belül adták tovább az emberek a megunt ruhadarabokat, manapság már lehetőség van a szélesebb körben való továbbításra. A Magyar Vöröskereszt gondozásában egyre több ruhagyűjtő konténert helyeznek ki országszerte ezek begyűjtésére. Az itt leadott ruhák szortírozás után a rászorulókhöz kerülnek. A különböző női magazinok és internetes portálok szervezésében is többször sor került olyan programokra, ahol a ruhadarabokat elcserélhették, vagy csak továbbadhatták az érdeklődők. Az internetes aukciós oldalak segítségével, szintén viszonylag könnyen továbbadhatóak a már viselni nem kívánt textil- és ruházati termékek. A csere és eladás főleg abban az esetben előnyös, ha vannak olyan ruhadarabok, amelyeket a megvásárlást követően egyáltalán nem viseltek és viselésüket a későbbiekben sem tervezi a tulajdonos. A cserélés és továbbadás leggyakrabban talán még mindig a baba- és gyermekruházati termékek esetében fordul elő, mivel gyors növekedésük folytán a babák és kisgyerekek ruhatárát gyakran kell megújítani.

## Újrahasznosítás és újramegmunkálás

Az újrahasznosítás (*recycle*) és újramegmunkálás egymástól nehezen elvonatkoztatható. A legfőbb különbség a két lehetőség között, hogy míg az újrahasznosítás megvalósítható ipari és egyedi gyártás keretein

belül is, addig az újramegmunkálás elsősorban egyedi gyártás keretein belül valósítható meg.

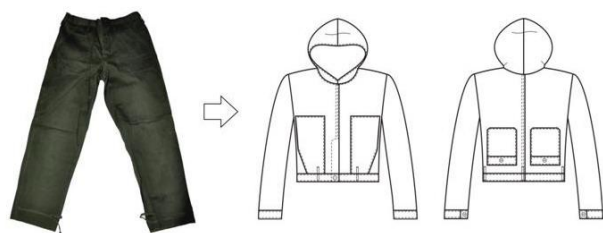
Újrahasznosítása során a felhasznált termék eredeti formája az új terméken nem vagy csak ritkán felismerhető. Az iparban a leggyakrabban a termékek száakra tépésével és belőlük nemszőtt textília készítésével valósul meg a textil- és ruházati termékek újrahasznosítása. A módszer előnye, hogy így nem csak a megunt és már hordhatatlan ruhadarabok, de a ruhipari gyártás során keletkező hulladék is maradéktalanul feldolgozható. Azonban ez a módszer igen nagy beruházásokat igényel, főként az ehhez szükséges berendezések és gépek miatt. Szerencsére kisebb tőkét igénylő módszer is létezik az újrahasznosítás kivitelezésére. Egyedi gyártás esetén készíthetőek például különböző kiegészítők, konyhai textiltermékek, textiljátékok. A lehetőségeknek csak a felhasznált termék és a fantázia szabhat határt. Például egy megunt terítőtől könnyen készíthető bevásárlótáska, vagy konyhai fogókesztyű.

Újramegmunkálás során a meglévő ruhadarabból egy másfajta, de szintén ruhadarab készül, így a speciális körülmények miatt inkább egyedi kivitelezésben valósítható meg. Lehetőségei, akárcsak az újrahasznosítás esetében, igen széleskörűek, készíthetők olyan ruhadarabok, amelyeken nem felismerhető az alapanyagul felhasznált termék kinézete, de olyan is, amelyekbe a felhasznált ruhadarab valamely formai, vagy funkcionális elemét változatlan vagy csekély mértékben megváltoztatott formában beépítjük.

Újramegmunkálás és újrahasznosítás esetén elsőként mindig azt kell megvizsgálni, hogy a felhasználni kívánt ruházati vagy textilterméken található-e olyan sérülés – kopás, szakadás, színváltozás –, amely korlátozza a feldolgozhatóságot.

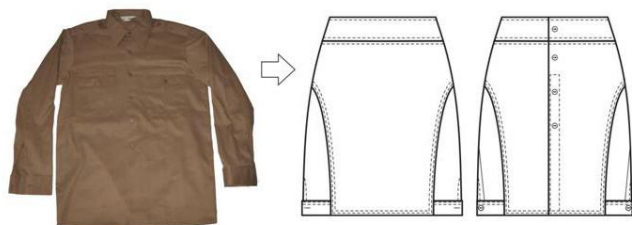
## Gyakorlati alkalmazás

Az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karán készített szakdolgozatomban katonai ruházati termékek újramegmunkálásának lehetőségeiről írtam. Környezetemben korábban többen is a katonaság kötelékében dolgoztak, így könnyen hozzájuthattam a már feleslegessé vált ruhadarabokhoz – ezek a termékek a korábbi katonai ruházati szabványnak feleltek meg, így hivatalos viselésük már nem lehetséges. A katonai ruházati felszerelés igen sok darabból áll, így lehetnek olyan ruházatok is, melyek alig vagy egyáltalán nem kerültek viselésre. Ezen túl manapság már nem csak a hivatalos katonai ruházati boltban lehet ezeket a ruhadarabokat megvásárolni, így azokhoz bárki hozzájuthat. Ezt követően pár viselés után rájuk unhat, vagy a vásárlását megbánhatja – bár ezek az állítások minden más ruházati termék esetén is fennállnak. Sok esetben pedig nem szívesen válunk meg egy megvásárolt, de alig hordott ruhadarabtól, így az volt a célom, hogy az eredeti ruházattól eltérő, de utcai viseletként hordható modelleket készítsék. Katonai ruházat esetén ez különösen nagy kihívás, mivel ezeknek a ruhadaraboknak mind a megjelenése, mind a színe jellegzetes. Tervezéskor szem előtt tartottam, hogy készüljenek olyan darabok, a melyek legfeljebb színükben emlékeztetnek az eredeti termékekre, és olyanok is, amelyek az eredeti ruhadarab valamely funkcionális elemét tartalmazzák.



2. ábra

Ennek szellemében készült a **női anorák** (2. ábra) terve, amelynek alapanyagául egy férfi gyakorló nadrág és egy uniszex pólóing szolgált. Az anorák elején egy hosszanti szabásvonal található, amely takart hasítékban végződik. A hasíték három gombból álló záródást rejt, ami megkönnyíti az anorák fel- és levételét. Hátközépen hosszanti szabásvonal található. A nadrág derék-része használható fel az anorák elejének és hátának elkészítéséhez, ujjaihoz pedig a nadrág szára. Bevarrott ujjá kezelőben végződik, amely pusztán díszítő funkciót lát el, egy-egy gomb található rajta. Az eredeti zsebek az elején funkciójukat megtarthatják az eredeti benyúlási vonal levarrásával és a zseb oldalvarrás menti var-



3. ábra



4. ábra

ratának felbontásával, a zsebek a hátán csak díszítő elemek. Az anorák nyakívét kapucni díszíti, amelynek elkészítéséhez a póló anyaga használható fel.

Másik olyan ruhadarab, amely magán hordozza az eredeti ruházat elemét, egy térd fölé érő, női szoknya (3. és 4. ábra), amelynek elkészítéséhez egy férfiinget használtam fel. A szoknya elején és hátán egy-egy felül ívelt szabásvonal, hátközépen három gombból álló gombsor található, amelyet két oldalról díszítés vesz körül alulról az első gombig. Derékát formára szabott derékrész díszíti, mely hátközépen egy gombbal záródik. Különlegessége a szoknyának, hogy az oldalrészek elkészítéséhez az ing ujját – rajta a kezelőkkel – használtam fel. Így az oldalvarrásnál található lépéshasíté-

kot az ujjá hasítéka adja. A szoknya eleje az ing hátának, míg a háta az elejének felhasználásával készült el.

A harmadik ruhadarab, egy ruha (5. ábra), amelynek kialakításához egy férfiköpeny anyagát használtam fel. Ebben az esetben kifejezetten az volt a célom, hogy az eredeti termék jellegzetessége ne jelenjen meg az új terméken. A ruhán elől és hátul egyaránt egy-egy szanti, ívelt, valamint eleje és háta közepén egy hosszanti szabásvonal található. Záródását a hátközépen található szabásvonalba helyezett rejtett húzózár síjtja. A ruha felsőrészét formára szabott íves pánt



5. ábra

ti, alját pedig vízszintesen elhelyezkedő pánt zárja. A szabásvonalak mellett és a pántok felvarrás vonala mentén díszítés látható. A szabásvonalak kialakítására nem pusztán a karcsúsítás miatt van szükség, hanem annak érdekében is, hogy az alkatrészek biztosan kiszabhatóak legyenek a köpeny anyagából.

Természetesen az újramegmunkálás során keletkező textilhulladékok háztartási keretek között történő felhasználására is van mód. Általános felhasználási módja lehet a különböző méretű anyagmaradékoknak a patchwork munkák készítése. A nagyobb textildarabokból készíthető például mobiltelefon tok, ajándékokhoz díszsák, gyermekeknek textiljáték, vagy akár befőttesüveg tetejére díszítés. Kisebbségi anyagdarabok felhasználhatók ruhadarabok különböző mintákkal – például virágmotívum, gyermekeknek figurák, feliratok – való díszítésére. Az egészen apró textilhulladékokat például textiljátékok tömőanyagaként lehet újrahasznosítani.

Pályakezdő könnyűipari mérnökként és magán-személyként egyaránt fontosnak tartom az újrahasznosítást a textil- és ruházati iparban. Ezért a későbbiekben akár főállásban, akár hobbiként, de remélem, hogy lehetőségem lesz a különböző újrahasznosítási, újramegmunkálási lehetőségeket tovább kutatni és kipróbálni.

#### Felhasznált irodalom

- [1] BSR Org.: Apparel Industry Life Cycle Carbon Mapping. [http://www.bsr.org/reports/BSR\\_Apparel\\_Supply\\_Chain\\_Carbon\\_Report.pdf](http://www.bsr.org/reports/BSR_Apparel_Supply_Chain_Carbon_Report.pdf)
- [2] Jancsó Eszter: Textilhulladékok csökkentése és újrahasznosítása; BME Budapest, 2000.
- [3] Edward Barnes and Janet Reed: Life Cycle Inventory for Cotton <http://cottontoday.cottoninc.com/Sustainability-About/Life-Cycle-Inventory-Data-For-Cotton/Life-Cycle-Inventory-Data-For-Cotton.pdf>