FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2002. március 22-23.

A GÉPKOCSIRONCSOK SZÉTSZERELÉSI ÉS RECYCLING STRATÉGIÁJA ÉS FOLYAMATAI

Varga András Ph.D. hallgató

Konzulens: **Dr. Gyenge Csaba tszv. egy. tanár**

Abstract:

Approximately 9 million end-of-life vehicles are currently discarded in Europe with around 25% going to landfill. Diminishing limited landfill space and problems with hazardous waste disposal have increased the environmental concerns of the consumers and governments. Also a critical issue in sustainable technology is the preservation of resources. In an industrial context, we can distinguish two broad categories of resources; materials and energy. One way to conserve resources is recycling. This case highlights some of the ongoing issues and work in the recycling of automobiles. The main point of this case study is to fully explore the issue of recycling automobiles and everything that is involved.

1. Bevezetés

Csak Európában körülbelül 9 millió elhasznált gépkocsit vonnak ki évente a forgalomból, amelynek körülbelül 25% a szeméttárolókba kerül. A csökkenőben lévő zöld területek és a káros hulladék tárolása megnövelte a kormányok és a fogyasztók érdeklődését a környezet iránt. Ugyanakkor egy lényeges elbíráló kérdés az anyagi javakat (természeti kincsek) megőrző technológiák kifejlesztése. Az ipari környezetben, meg tudunk különböztetni két széles kategóriájú javat: anyagot és energiát. Egy hasznos módszer az anyagi javak megőrzésében a körfolyamatba való visszavezetés (újrahasznosítás - recycling). Európában a gépkocsi gyártók vizsgálatokat végeztek a szeméttároló területeknek a csökkenése érdekében, és fontolóra kezdték venni a sajátgyártott gépkocsik újrahasznosítási lehetőségeit. Ez a probléma nemcsak Európában tevődött fel hanem az AEÁ-ban is ahol a három nagy cég (GM, Ford, és Chrysler) egy Gépkocsi Újrahasznosító Kutató Központot hozott létre és az Amerikai Gépkocsigyártó Egyesület irányzatokat dolgozott ki az újrahasznosítással kapcsolatban. Dolgozatomban keretében a romániai elhasznált személygépkocsik újrahasznosítási kérdéseit elemzem.

2. Európai törvényhozatal

Több éves elemzés és megvitatás eredményeként, Németországban 1998 április 1-én érvénybe lépett az elhasznált gépkocsik törvénye (EOLV, end-of-life vehicle). Rövid időn belül 16 vállalat és egyesület (gépkocsigyártók, importőrök, újrahasznosítási cégek, stb.), saját programot dolgozott ki elhasznált gépkocsik természetbarát újrahasznosítása céljából. A kormány és az ipari egyesületek megállapodása alapján a gyártóknak csökkentenie kell a hulladéktárolókba kerülő káros anyagok mennyiségét. Ez megállapodás a következő célokat tűzte ki:

- Tökéletesíteni az újrahasznosítási tényezőt a gyártásban
- Az újrafelhasználási technológiák fejlesztése és optimalítása
- Célravezető újrahasznosítási követelmények kidolgozása
- A gépkocsironcsok szétszereléséből származó újrahasznosítatlan hulladékok csökkentése 15%-ra 2002-ben és 5%-ra 2015-től

- Egy megfelelő ellenőrző rendszer kifejlesztése a recycling berendezések felügyelete céljából.

A nagyszámú elavult járművek és ezeknek a környezetünkre való hatása miatt az Európa Bizottság is kezdeményezett 2000-ben egy közzétett törvényt az elhasznált járművek és ezek alkatrészeik környezetbarát visszavonása az újrafelhasználása felügyelete céljából. A szabályzat rendszer főbb irányzatai:

- 2006 januárjáig a forgalomból kivont gépkocsik újrahasznosítható része súlyban az eddigi 75%-ról a minimum 85%-ra kell emelkedjen
- 2015 január 1-ig a forgalomból kivont gépkocsiknak a 95%-át fel kell dolgozni és a feldolgozott roncokból nyert anyagok minimum 85% újrahasznosítható kell legyen.

Romániában, mint a többi középkelet-európai országokban, még sajnos nem indult el ilyen célú törvények kidolgozása az elhasznált gépkocsikkal szemben. Persze ez nem azt jelenti, hogy a probléma nem létezik országunkban is. A nagymennyiségű régi gépkocsiknak roncsai és ugyanúgy a szabadban levő gumiabroncsok súlyosan károsítják környezetünket és növekvő mennyiségük nagy problémákat fognak okozni a jövőben. Ezekhez hozzájárul az utolsó években importált régi gépkocsik nagy mennyisége és az ország gazdasági helyzete miatt igen nagy gépkocsi átlag életkor, amely meghaladja a 15 évet. Ezek *környezetbarát újrahasznosítása* elősegítené a gazdaságos anyag újrahasznosítást, a különböző alkatrészek újrafelhasználását és nagymértékben csökkentené a hulladékmennyiséget.

3. Alaptényezők a gépkocsi recyclingban

3.1 Termékek életciklusa. Zártláncú tervezés

Az legújabb kezdeményezések az elavult gépkocsikkal szemben nyugaton sok ellentétes feltevést keltettek a gépkocsi ipar összes ágában a környezetbarát törvényhozatalnak a jövőbeli hatásával kapcsolatosan.

1. ábra. Termékek életciklusának menedzsmentje

A fő kérdés országunkban is az marad, hogy hogyan lesz lehetséges megszervezni egy menedzsmentet amely egyeztesse a jövő törvényeket és az önálló kezdeményzéseket amelyeket az ipar indított és mindezeket gazdaságosan és környezetbarát helyesen. (1. ábra).

A gépkocsi körülbelül 600 féle anyagot tartalmaznak, ezek közül az acél a meghatározó anyag, amely viszonylag eredményesen újrafelhasználható. Az elavult gépkocsironcsok acélanyaga gyakorlatilag 99%-ban újrahasznosítható, emiatt rendkívül hatékony, zárttechnológiai infrastruktúra alakult ki világszerte, amely több millió tonna acélt hasznosít évente, rengeteg nyersanyagot, energiát és pénzt takarítva meg és jelentősen csökkentve a környezet szennyeződését. A műanyagok okoznak inkább problémákat és növelik a hulladékkezelési költségeket és a gépkocsi zúzási maradványainak növekedését vonják maguk után., annak ellenére, hogy a műanyag-felhasználással alacsony termelési költségcsökkentések vannak elérve.

Egy gépkocsiban található anyagok zárt ciklusa a 2. ábrán látható.

2. ábra. Az anyagok zártciklusa egy gépkocsiban

4. Szétszerelés és recycling stratégiái és folyamatai

4.1 Az elavult gépkocsi visszaszerzése

- Nagy számú régi/elavult gépkocsi van még a forgalomban. Az ország gazdasági helyzete miatt egy gépkocsi átlag életciklusa több mint 15 év, (Európában 8.5 év).
- Ezek visszavonása/kivonása a forgalomból és környezetbarát újrahasznosítása komoly műszaki és főleg gazdasági probléma.

Egy elbíráló paraméter az elavult gépkocsik környezet szennyezése, karbantartása, gazdaságossága, és forgalmi biztonsága.

4.2 Az utcaszélen veszteglő elavult gépkocsi roncsok környezetbarát újrahasznosítása

- Egy hatékony törvényhozatal hiánya miatt, gondok vannak ezek *begyűjtésével*.

Lehetséges megoldás: nagy adófizetés a nem a forgalomban levő gépkocsikért addig ameddig ezek környezetbarát újrahasznosításának tanúsítása meg nem történik. Tulajdonos kötelessége a gépkocsit beszállítani egy szétbontó /recycling központba.

- *Ki vállalja ezek környezetbarát újrahasznosítását?* Egy megfelelő törvényrendszer esetében a gyártó felelős az általa gyártott gépkocsi újrahasznosításáért.
- Ha az elavult gépkocsinak negatív piaci értéke van akkor az utolsó tulajdonosra rá lehet szólni gépkocsija környezetbarát újrahasznosítását? (gazdasági helyzet miatt nem).

Lehetséges megoldások: Gyártók által (vagy a már létező szétbontók által) létesített recycling központok tervezése és felépítése. Kérdés az, hogy gazdaságos lesz e a folyamat? Akkor is ha a hulladékokat megfelelően feldolgozzuk/semlegesítjük és tároljuk? Országunkban szükséges lenne egy kormánytámogatás ez irányban.

A fő probléma ebben a helyzetben is, hogy a régi termékek nem voltak recycling hatékonyan tervezve!

4.3 Az újrahasznosítás megköveteli a szétszerelést/szétbontást

Annak az érdekében, hogy környezetbarát módon újrahasznosítsunk egy gépkocsironcsot vagy bármely más terméket, előzőleg szét kell szerelni. A gépkocsi esetében a szétszerelés főbb folyamatai a következők:

- Káros folyadékok/anyagok eltávolítása, további feldolgozása és tárolása (olaj, hűtőfolyadék, akkumulátor). Mindezek környezetbarát tárolása költséges és kérdőjelet tesz az újrahasznosítás gazdaságosságának irányában.
- Újrafelhasználható alkatrészek kiválasztása és leszerelése. Ez a folyamat gazdaságos lehet az országunkban a fejlett secondhand kereskedelemnek köszönhetően. Ez környezetbarát szempontból jó mert minél több alkatrészt újrafelhasználunk annál több nyersanyagot, energiát és pénzt takarítunk meg.
- Újrahasznosítható vagy értékes anyagokat tartalmazó elemek leszerelése.
- Roncs eladás őrlő (shredder) üzemeknek.

Szükséges eszközök:

- Hazai gépkocsiállomány szétszerelési módszerek tanulmányozása
- Szétszerelő technológiák léteznek, csak ezek adaptálása szükséges a hazai gépkocsi állományhoz (pl. szerszámok) vagy esetleg olcsóbb technológiák kidolgozása?
- Veszélyes anyagok feldolgozásának, semlegesítésének módszerei.

Fő feladatunk a hulladék mennyiség csökkentése, és persze ha lehetséges gazdaságosan! Minél nagyobb mennyiségben történik meg az újrahasznosítás és újrafelhasználás annak jobban csökkentve lesz a hulladékmennyiség.

5. A szétszerelés gazdasági tényezői

A környezetbarát újrahasznosítás szétbontást igényel, anyag-újrahasznosítás esetén ezek anyagok szerint való szétválasztást, a káros anyagok kivonását és feldolgozását a termékből. Mindezek hatalmas költségekkel járnak. Azokat a megoldásokat kell kikutatni és fejleszteni, amelyek gazdaságossá és lehetővé tehetik az újrahasznosítást. De mindezekre a gyártónak (tervezőnek) is figyelnie kell, mivel ő szabja meg saját termékének összes tulajdonságait különböző kritériumok alapján (3. ábra).

Mindezeket a határozatokat a tervezési fázisban kell a gyártónak figyelembe venni, nagy fontosságot adva az előírt környezetvédelmi szabályoknak, hogy csökkentsék termékeik egész életciklusuk során való hatását a környezetre: a tervezéstől, a gyártástól megkezdve ezek kivonásáig és tárolásáig. Az elsoroltakkal szemben végül is a gyártó minimum költségeket kíván elérni, hogy a terméke műszaki tulajdonságaitól, színvonalától függően minél alacsonyabb eladási árral rendelkezzen.

3. ábra Gyártó hatásterülete

A már elhasznált gépkocsinak újrahasznosításával utólag a szétbontó rendelkezik. A szétbontó határozata az elavult gépkocsin, a szétszerelés gazdaságosságától függ (4. ábra).

4. ábra Szétbontó határozata az elavult gépkocsin

Egy valamely szétbontó költségei a következők:

- Gépkocsi visszavásárlása. Ez nagyjából a gépkocsi elavulásától és ennek értékétől függ. Egyes esetekben ezek ára nulla lehet.
- Szállítási költségek
- Rakodási, tárolási díj
- Munkaerő költségek, függ a szükséges szakképzettségtől
- Befektetések, berendezések és a megmunkálás költségei
- Az alkatrészek és anyagok kivonására szükséges idő, ezt nagyon befolyásolja a gépkocsi felépítési módja.

A nyereség a következőkből jöhet:

- Értékes, újrafelhasználható komponensek. További megmunkálások is beleszámítódnak a költségekbe (tisztítás, megtekintés, feljavítás, visszaszerelés, stb).

- Értékes nem szennyező anyagok, törmelékek. Bármely szennyezés, amely az anyag tulajdonságaira hat csökkenti ez értékét
- Energia kivonás égetés vagy pirolízis révén.

6. A jövő feladatai

Előbb vagy utóbb megvalósulnia kell. Minél hamarabb annál jobb. Az ország gazdasági helyzete fő szerepet játszik az újrahasznosítás területén. Fontosabb célkitűzések:

- Szükséges hatékony törvényhozatal és támogatás kormány által (a probléma nehezen megoldható gazdasági okok miatt)
- Egy gazdaságos gyűjtő rendszer és újrahasznosítási folyamat tervezése és felépítése.
- A gyártók önálló kutatásai ez irányban
- Termék/termelő felelősség, a gyártónak felelősséget kell vállalnia a termékért ennek teljes életciklusa során (product/producer extended responsibility).
- Környezetbarát irányú termék fejlesztés. Tudnivaló, hogy ez költséges az új technológiák miatt de a létező folyamatoknak optimalása lehetséges.
 - Design for Environment
 - Design for Dissassembly
 - Design for Recycling

Környezetvédelem, környezetbarát stb. fogalmak lehetséges, hogy szociális fogalmak de mindezek a mérnökök munkája!

7. Irodalomjegyzék:

- [1] Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles - Commission Statements, *Official Journal L 269, 21/10/2000p. 0034 - 0043*
- [2] Anup BANDIVADEKAR. M.S. Candidate, *Industrial Ecology and the Automobile Case Study of Automobile Recycling in U.S.*, Michigan Technological University, Houghton, MI 49931, 2001.
- [3] GYENGE, Cs., VARGA, A.: The competitive and environment friendly technologies development in Románia. Proceedings of MteM 2001. Cluj-Napoca, 4-6 October 2001.
- [4] VARGA A., GYENGE Cs., *Forschung der Recycling - Möglichkeiten von Altautos*, Disszertáció munka, Kolozsvári Műszaki Egyetem, 2001 június.
- [5] VARGA A., GYENGE Cs., *Elhasznált gépkocsi roncsok szakszerű sorozat szétszerelése és újrahasznosítása*, Fiatal Műszakiak Tudományos ülészaka Kolozsvár 2001.
- [6] ROS O., FRATILA D., VARGA, A., GOIA, C., *Development of the integrated parts in the automobiles industry*. Proceedings of MteM 2001. Cluj-Napoca, 4-6 October 2001.

Varga András Ph.D. hallgató

Konzulens: **Dr. Gyenge Csaba tszv. egy. tanár**

Kolozsvári Műszaki Egyetem, Gépgyártás Technológia tanszék

B-dul Muncii 103-105, RO-3400 Cluj-Napoca

Tel. (+40) 64 415001, e-mail: cgyenge@tcml.east.utcluj.ro

e-mail: bandy_vos@personal.ro