

EKONOMICKÉ ASPEKTY DEMONTÁŽE PRÁČOK ECONOMIC ISSUES OF WASHING-MACHINE DISMANTLING

Ing. Juraj Šebo, PhD.

Technická univerzita v Košiciach

Strojnícka fakulta

Katedra manažmentu a ekonomiky

Nemcovej 32, 042 00 Košice

juraj.sebo@tuke.sk

Abstract

The article summarizes economic issues of washing-machine dismantling. It is focused on calculation of economic efficiency of dismantling in the case study.

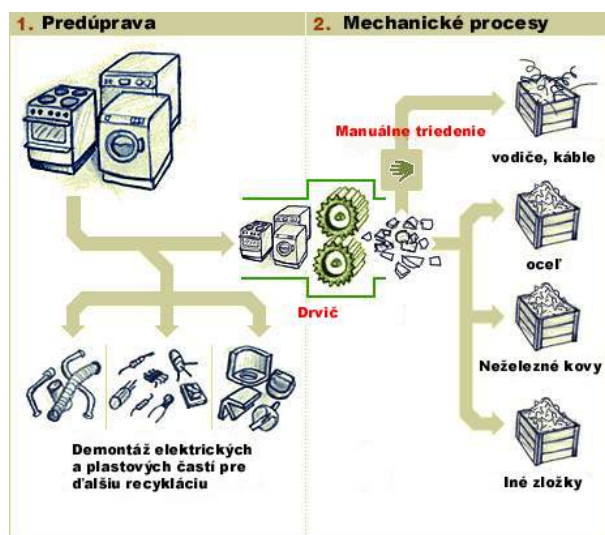
Key words

Dismantling, washing machine, costs, revenues

Úvod

V snahe získať čo najviac materiálov a surovín opäť využiteľných, resp. speňažiteľných na trhu druhotných surovín sa vyvíjajú rôzne stroje a zariadenia typu drvičov a separátorov a pod.

Jedna z možných kombinácií takýchto zariadení je na obr.1. Demontážou sa odstránia toxické látky. Šrot z elektrických zariadení sa upravuje drvením s magnetickou separáciou a nerecyklovateľné zvyšky sa zneškodňujú spaľovaním alebo skládkovaním.



Obr.1 Recyklácia práčky [2]

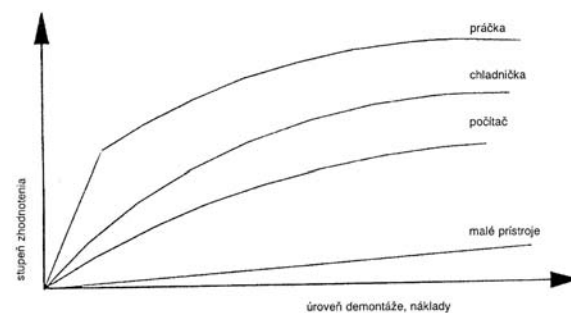
Tab.1 ukazuje priemerné hmotnostné percentá demontovaných súčiastok/materiálov, ak je zabezpečená schopnosť oddeliť všetky zložky z ktorých sa práčky skladajú.

Tab.1 Priemerné materiálové zloženie elektronických jednotiek, hm % [2]

Elektronická jednotka	Železné kovy	Neželezné kovy	Plasty	Sklo	El. súčiastky	Ostatné
Sporáky	77,9	0,9	1	7,3	4,9	8
Aut. práčky	67,3	2,8	7	1,1	14,3	7,5
Umývačky riadu	49,7	0,6	11,7	-	12,1	25,9
Elektrické pece	16,6	9,5	47,9	-	20,8	5,2
Mikrovlnné rúry	71,3	7,8	3,8	7	6,7	3,4
Kávovary	7,4	6	61,6	16,2	7,9	0,9
Hriankovače	50,3	-	36,1	-	10,6	3
Fény	50,5	1	14,8	-	20,9	12,8
El. Hodiny	8,5	17	61,1	-	4,9	8,5
Žehličky	20,6	27,2	36	-	16,2	-
El. hol. strojčeky	6,1	9,1	39,4	-	45,4	-

Vzhľadom k tomu, že napr. práčka pozostáva prevažne z ocelevej konštrukcie, jej recyklovateľnosť je vysoká. Takže po zošrotovaní asi 60 % jej hmotnosti je využiteľná predovšetkým v oceliarskom priemysle.

Keďže demontáž zariadení sa v súčasnosti vykonáva ešte manuálne, je spojená s vysokými nákladmi na mzdy. Podľa obr.2 však práčky nevyžadujú tak vysoké náklady na demontáž ako napr. malé elektrické prístroje a úroveň zhodnotenia výrobu je v porovnaní s inými zariadeniami najvyššia.



Obr.2 Závislosť medzi úrovňou demontáže, nákladmi a stupňom z hodnotenia [1]

Ekonomické aspekty demontáže práčky

Nakoľko projekt výstavby recyklačných centier je finančne náročná záležitosť, je nutné zvážiť výhody a nevýhody recyklácie bielej techniky. Medzi faktory, ktoré ovplyvnia rozhodnutie o výstavbe patria [2]:

- ekonomické faktory
 - návratnosť investícií,
 - náklady na výstavbu,
 - ceny druhotných surovín,
 - cena za vykonanú prácu,

- cena za dopravu, výkup,
- možnosti zamestnania.
- ekologické faktory
 - miera recyklácie,
 - množstvo ušetrenej energie,
 - množstvo ušetrovaných surovín.

Demontáž práčky Whirlpool a jej ekonomické zhodnotenie

V tejto prípadovej štúdii budeme abstrahovať od nákladov na výstavbu recyklačného centra. Táto abstrakcia môže byť reálna v prípade spolufinancovania výstavby z grantu. Problematikou stanovenia optimálnej veľkosti a zariadenia demontážno-recyklačného centra a z toho vyplývajúcej investičnej náročnosti výstavby takéhoto centra sa vzhľadom na rozsah a zameranie príspevku tiež nebudeme podrobnejšie venovať. Taktiež budeme abstrahovať od dopravných nákladov za vykupované druhotné suroviny, v našom prípade kovy. Budeme predpokladať, že výkupca druhotných surovín zabezpečí na vlastné náklady odber vyseparovaných druhotných surovín kontajnermi.

Pri ekonomickom zhodnotení demontáže práčky vychádzame z uskutočnených meraní [2]. Tab.2 zobrazuje percentuálne materiálové zloženie zhora plnenej práčky zn. Whirlpool. Za predpokladu, že hmotnosť takýchto práčok sa u značky Whirlpool pohybuje medzi 58-80 kg, t.j. v priemere 69 kg, môžeme tieto percentá prepočítať na hmotnostné jednotky – kilogramy (tab. 2).

Tab. 2 Materiálové zloženie práčky

Materiál	Percento z hmotnosti práčky [%]	Hmotnosť materiálu* [kg]
Kov	49	33,81
Plasty	24	16,56
El. komponenty	10	6,9
Guma	3	2,07
Ostatné	14	9,66

Zdroj: [2] a vlastný prepočet

Pozn.* za predpokladu priemernej váhy práčky tohto typu rovné 69 kg.

Čas demontáže 1 zhora plnenej práčky zn. Whirlpool je podľa meraní: $P = 46$ minút, čiže 0,76666 hodiny, zaokrúhlene 0,77 hod.

Pre zjednodušenie výpočtu budeme uvažovať iba zo mzdovými nákladmi demontážnych robotníkov, pričom celkové mesačné mzdové náklady na 1 robotníka odhadujeme na 25tis Sk.

Využitelný (nominálny) časový fond jedného zamestnanca F_{nom} vypočítame pre rok 2008 nasledovne:

$F_{nom} = F_{kalendárny} - (\text{soboty} + \text{nedele} + \text{sviatky cez pracovné dni})$

$$F_{nom} = 366 - (52 + 52 + 12)$$

$$F_{nom} = 250 \text{ dní}$$

$F_{nom} = 2000$ pracovných hodín (ak uvažujeme o jednej 8 hodinovej smene) (Pozn. Platených hodín je avšak 2096 pretože je 12 sviatkov cez pracovné dni)

Mzdové náklady na demontáž 1 práčky potom sú 115,5 Sk ((300 000 Sk/ 2000 hodín). 0,77 hodiny). Vychádzame pritom z nasledujúcich údajov. Ročné mzdové náklady: 300 000 Sk (12 mesiacov krát 25 tisíc Sk mesačne). Ročný počet odpracovaných hodín: 2000 hodín.

Náklady na odvoz a likvidáciu z jednej práčky vyseparovaných druhotných surovín, ktoré sa nevypúšťajú sú 26,4 Sk (0,75 Sk/kg krát 35,19 kg) pričom vychádzame z nasledujúcich údajov. 5950 Sk za 8 tonový kontajner (11 m3) (Zdroj: OLO Bratislava) V prepočte na kilogram je to 0.75 Sk/kg (5950Sk /8000 kg). Množstvo druhotných surovín z 1 práčky vyseparovaných, ale nevypúšťaných je 35,19 kg.

Celkové jednotkové náklady (náklady na 1 práčku) sú potom $N1práčka = 141,9$ Sk/práčka (115,5 +26,4).

Výnosy z výkupu z jednej práčky vyseparovaných druhotných surovín sú 74,4 Sk (2.2 Sk krát 33,81 kg) pričom vychádzame z nasledujúcich údajov. Výkupná cena za 1 kg vyseparovaného kovu je 2,20 Sk (Zdroj: P+K s.r.o., Bratislava, cenník s platnosťou od 21.11.2008). Množstvo vyseparovaného kovu z jednej práčky je 33,81 kg.

Celkové jednotkové výnosy (výnosy z 1 práčky) sú potom $V = 74,4$ Sk/práčka

Zhrnutie

Z prípadovej štúdie vyplýva, že za stanovených predpokladov, v prípade výkupu kovových súčastí práčky za aktuálne ceny v roku 2008 a likvidácii ostatných súčastí práčky externým spracovateľom odpadu, je potrebné na zabezpečenie ručnej demontáže práčky dotáciu vo výške 67,5 Sk na jednu práčku.

Literatúra

1. Šebo, D., Knežo, D., - Pecha, C.: Miera demontáže pri zneškodňovaní dožitých strojárskych výrobkov. In: Nové trendy v prevádzke výrobných techník, TU-FVT, 2001. s. 408-413. ISBN 80-7099-723-0
2. PECHA, C.: Recyklácia bielej techniky. DP, Strojnícka fakulta TU v Košiciach
3. <http://www.olo.sk>
4. <http://www.p-k.sk/>

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantovej úlohy KEGA 3/5208/07: Virtuálne laboratórium pre projektovanie demontážnych systémov dožitých výrobkov.