



MODELOVANIE EKONOMICKÝCH PARAMETROV DEMONTÁŽE MOBILNÝCH TELEFÓNOV

MODELING ECONOMIC PARAMETERS OF MOBILE PHONES DISASSEMBLY

Juraj Šebo, Katarína Ferenčíková

Abstract

In this paper we model the economic parameters of the proposed hand disassembly workplace for the three variants of disassembly of mobile phones. Based on the calculation of the annual performance of the disassembly workplace and the average annual costs of the disassembly workplace we set profit/loss per unit of output of the disassembly workplace. Result of all of our modeled variants of disassembly of mobile phones is a loss, that means, that from an economic point of view, it is not appropriate to realize them under the set circumstances.

Key words

disassembly, mobile phone, profit, loss

Úvod

V príspevku modelujeme ekonomické parametre navrhnutého pracoviska ručnej demontáže pre tri varianty demontáže mobilných telefónov (MT). Prvý variant predstavuje demontáž zameranú výlučne na odstránenie batérie z MT. Druhý variant zahŕňa odobratie batérie a dosky plošných spojov z MT. Tretí variant predstavuje úplnú demontáž MT.

Návrh pracoviska ručnej demontáže

Na základe štúdií [2,3] sme navrhli pracovisko ručnej demontáže. Pracovisko pozostáva z demontážneho stola, vstupného zásobníka s dožitými mobilnými telefónmi a štyroch kontajnerov na odloženie odobratých častí mobilného telefónu. Štyri kontajnery sú určené pre kryty, batérie, dosky plošných spojov a ostatné súčasti mobilných telefónov (obr. 1).

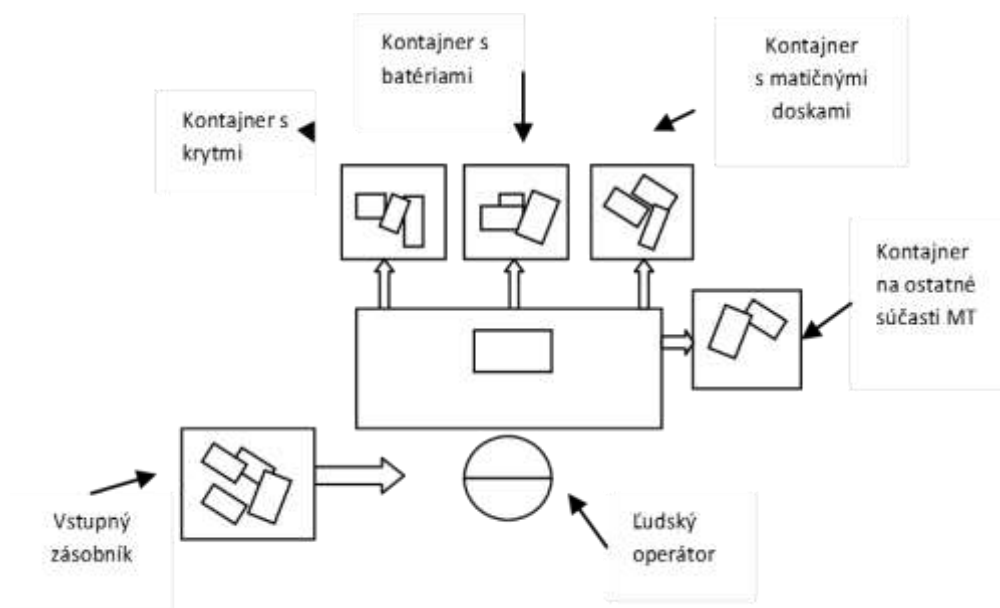
Výpočet ročného výkonu demontážneho pracoviska

Pri výpočte ročného výkonu demontážneho pracoviska vychádzame z nasledujúcich predpokladov:

- Pracuje na ňom 1 pracovník.
- Využitelný (nominálny) časový fond pracovníka je 2000 hodín ročne.
- Pri výpočte časovej normy (Tab. 1) využívame štandardné vzťahy (vzorce) [vid' napr. 4]. Pri výpočte vychádzame z priemerného času demontáže jedného MT vypočítaného priamo z časov jednotlivých demontážnych úkonov zachytených na videozáznamoch demontáže desiatich rôznych mobilných telefónov (Nokia E51, Nokia 5800xpressmusic, Nokia 3510i, Nokia 6300, Nokia 6303, Nokia 6720 classic, Nokia 6120 classic, Nokia 8600, Nokia 5530, Nokia 7510). Norma je následne zväčšená o 3 sekundy, ktoré predstavujú čas potrebný na zobrať MT zo vstupného zásobníka (pozn. Tento čas je potrebné pripočítať, pretože videozáznamy tento úkon neobsahujú).



Pri výpočte výkonu pracoviska (Tab. 1) vychádzame z časovej normy a ročného časového fondu pracovníka. Predpokladáme jednozmennú prevádzku.



Obrázok 1 Pracovisko ručnej demontáže [5]

•
Tabuľka 1 Časová norma a výkon demontážneho pracoviska v troch variantoch demontáže MT (údaje z [5])

Variant	Časová norma [hod/ks]	Výkon pracoviska [ks/rok]
1.	0,004966	402 739
2.	0,06953	28 765
3.	0,0774	25 840

Výpočet priemerných ročných nákladov demontážneho pracoviska

Pri výpočte priemerných ročných nákladov demontážneho pracoviska vychádzame z dvoch druhov nákladov a to investičných nákladov, prepočítaných na jeden rok životnosti zariadenia pracoviska a ročných prevádzkových nákladov.

Investičné náklady sme stanovili pre vyššie popísané demontážne pracovisko (Obr. 1). Na základe prieskumu cien na trhu pre jednotlivé zariadenia pracoviska (vstupný zásobník, demontážny stôl a kontajnery) sme získali bežné ceny, za ktoré sa dajú tieto zariadenia obstarat'. Takto získané celkové investičné náklady pre toto pracovisko predstavujú 2080 EUR. Tieto náklady sme prepočítali na jeden rok životnosti (Pozn. Keďže sa jedná o jednoduché a málo opotrebovateľné a technicky zastarateľné zariadenia predpokladáme reálnu dobu životnosti 25 rokov), čo predstavuje 83,2 EUR.

Pri stanovení prevádzkových nákladov tohto pracoviska sme uvažovali iba o jednom druhu nákladov - celkovej cene práce demontážneho pracovníka za rok. Celkovú cenu práce za jeden mesiac na jedného pracovníka sme vypočítali ako súčet priemernej hrubej mesačnej mzdy pracovníka v priemyselnej výrobe na Slovensku v roku 2011 (824 EUR) vykazovanej štatistickým úradom [3] a nákladov na poistné a odvody, ktoré platí zamestnávateľ (35,2 %



hrubej mzdy v roku 2011). Celková cena práce za rok na jedného demontážneho pracovníka sa potom rovná 13 368,6 EUR (1114,048 EUR * 12 mesiacov).

Priemerné ročné náklady demontážneho pracoviska teda spolu predstavujú 13451,8 EUR.

Zisk/strata na jednotku výkonu demontážneho pracoviska

V tabuľke 2 sú náklady na jednotku výkonu (jeden demontovaný MT) vypočítané ako podiel priemerných ročných nákladov pracoviska a výkonu pracoviska. Výnosy na jednotku výkonu sú vypočítané nasledovne. Predpokladáme, že jediným významnejším výnosom je výnos z predaja dosky plošných spojov na trhu druhotných surovín. Pri zistených výkupných cenách dosiek plošných spojov (8,12 EUR/kg) [7], priemerného podielu dosiek plošných spojov na hmotnosti mobilných telefónov (cca 19 %) [1] a priemernej hmotnosti mobilného telefónu v súčasnosti (0,1 kg) [6] je výnos na jednotku výkonu rovný 0,1543 EUR (8,12 EUR/kg * 0,1 kg * 0,19).

Tabuľka 2 Zisk/strata na jednotku výkonu demontážneho pracoviska

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Priemerné ročné náklady [EUR]	13451,8	13451,8	13451,8
Ročný výkon pracoviska [ks/ rok]	402739	28765	25840
Náklady na jednotku výkonu [EUR]	0,0334008	0,4676447	0,5205805
Výnosy na jednotku výkonu [EUR]	0	0,1543	0,1543
Zisk(+)/strata(-) na jednotku výkonu [EUR]	-0,033401	-0,3133447	-0,3662805

Súhrn

Na základe výpočtu zisku/straty na jednotku výkonu, to znamená na jeden demontovaný MT, pre jednotlivé varianty, môžeme za daných ekonomických podmienok konštatovať, že zo skúmaných variantov je najvýhodnejší variant 1 (demontáž batérie), pretože pracovisko pri ňom dosahuje najnižšiu stratu. Napriek výnosom získaným predajom dosiek plošných spojov na trhoch druhotných surovín pri variante 2 a 3 (selektívna demontáž MT (demontáž batérie a dosky plošných spojov) a úplná demontáž MT) dosahujú tieto varianty demontáže vyššiu stratu ako variant 1. Dôvodom sú vyššie náklady na dodatočne realizované demontážne operácie v porovnaní s variantom 1, pričom výnosy z predaja získaných dosiek plošných spojov nestačia tieto dodatočné náklady pokryť. Ako vidíme v tabuľke 2, všetky z nami modelovaných variantov demontáže MT sú stratové, to znamená, že z ekonomického hľadiska ich nie je vhodné za daných podmienok realizovať. Treba však poznamenať, že pri rozšírení ekonomického pohľadu o environmentálne hľadisko, by sa mohli preferencie voči demontáži MT zmeniť v jej prospech.

Kľúčové slová

Demontáž, mobilný telefón, zisk, strata



Pod'akovanie:

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu KEGA „Intenzifikácia modelovania vo výučbe II. a III. Stupňa v študijnom odbore 5.2.52 Priemyselné inžinierstvo“ (004TUKE-4/2013).

Použitá literatúra

- [1] ŠEBO, J. FEDORKO, M.: Ručná demontáž mobilných telefónov - prípadová štúdia, Transfer inovácií. č. 13 (2009), s. 220-221.
- [2] DAS S. K., NAIK S.: Process planning for product dissassembly, 2002 <http://eco-design.gr/docs/DFD/tayl2.pdf>
- [3] ŠEBO, J.: Návrh pracoviska ručnej demontáže mobilných telefónov a jeho ekonomické zhodnotenie typu telefónu a skúseností pracovníka, nepublikované materiály
- [4] VIŠŇANSKÝ, M. :Analýza a meranie práce, normovanie práce. Veľký diel: IPA Slovakia, 2010. 128 s.
- [5] FERENČÍKOVÁ, K.: časové štúdie a ich využiteľnosť v oblasti demontážnych operácií, bakalárska práca, Sjf TU v Košiciach, 2012
- [6] International Precious Metals Institute, Environmentally sound management used mobile telephones, Dostupné na internete: http://ipmi.org/pdf/IPMI_Guidance_Used_Mobile_Phones.pdf
- [7] Plzeňský skart a.s [online] [cit. 2012-04-14] Dostupné na internete: <http://www.plzenskyskart.cz/vykupni-cenik-maloobchodni#kategorieCeniku_397>.

Kontaktná adresa

doc. Ing. Juraj Šebo, PhD.

Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach,

Němcovej 32, 040 01 Košice, Tel.: (421) 55 602 3241,

E-mail: juraj.sebo@tuke.sk