

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar**



***ENERGIATÁROLÓK ÉRTÉKELEMZÉSE KÉT
FAJTA FOGYASZTÓ SZERINT***

ESETTANULMÁNY VEZETŐI SZÁMVITELBŐL

Szerző:

Villamosmérnök MSc.

Irányító és robot rendszerek szakirány, I. évf.

Neptun kód:

Konzulens(ek): **Dr. Laáb Ágnes**

egyetemi docens

Prof. Tóth Dénes

középiskolai tanár

2014. Budapest

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

Tartalomjegyzék:

1. Bevezetés.....	2
2. Elméleti háttér.....	3
2.1. Értékelemzésről általánosan.....	3
2.2. Az értékelemzési folyamat logikája.....	3
2.3. A környezetbarát funkció felértékelődése.....	4
3. Energiatárolók.....	5
3.1. Funkcióelemzés.....	5
3.2. Termékelemzés.....	6
4. Rangsorolás, súlyozás, minőségi értékelés.....	9
4.1. Fényképezőgép.....	9
4.2. LED-es kerékpár lámpa.....	11
5. Költségelemzés.....	15
6. Összegzés.....	18
7. Hivatkozások.....	19
8. Képek.....	19
9. Csatolmány.....	19

1. Bevezetés

Az energiatárolók az emberek mindennapjához tartoznak. A fogyasztó szempontjai szerint kell eldönteni, hogy milyen energiatárolót használunk. A választáshoz célszerű ha értékelési módszert alkalmazunk.

Manapság ha egy eszközt veszünk, nem csak az árát kell, hogy figyelembe vegyük, hanem azt is, hogy mennyire károsítja a környezetet. Szerbiában az Eco-friends and Eco-kits környezetvédő szervezet tagja vagyok, amelynek fő célja, hogy bemutassa, hogyan lehet otthon praktikus, olcsó és környezetkímélő megoldásokat alkalmazni, főként elemek, akkumulátorok, lámpák és különböző elektronika és elektronikus hulladékok szempontjából.

Az esettanulmány összehasonlítom a boltokban kapható energiatárolókat (elemek vagy akkumulátorok) a fényképezőgép és a LED-es kerékpár lámpa szempontjai szerint és egy kalkulációt végzek, amellyel bemutatja, hogy LED-es lámpánál hány nap alatt térül meg az akkumulátor ára az elemhez képest.

2. Elméleti háttér

2.1. Értékelemzésről általánosan

Az értékelemzés egy olyan döntés-előkészítő eljárás, amely nemcsak az olcsóbbat, illetve nemcsak a jobbat keresi, hanem a megkívánt, a szükséges igényt elégíti ki a legkisebb költség mellett. Az értékelemzésben ölt testet a természetes gondolkodásmódnak, döntési mechanizmusnak a tudatos alkalmazása, mely szerint minden döntésünknel egy időpillanatban mérlegeljük az elérhető előnyt (minőséget) és az érte hozott áldozatot (költséget). Az elméleti megközelítés szerint minden lehet az értékelemzés tárgya, aminek funkciója és költsége van. [4]

$$\text{Érték} = \frac{\text{Hasznosság}}{\text{Áldozat}}$$

Az értékelemzés egyik legnagyobb előnye, hogy az egyes részelemek gazdaságosabb előállítására vagy alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata helyett megkérdőjelezi annak létezési jogosultságát és alternatívák keresésével igyekszik új megoldást kidolgozni. Természetesen az életben bonyolult rendszerekkel találkozunk, ahol egy igény kielégítése csak több funkció együttes megléte esetén lehetséges.

Amennyiben egy ilyen funkciócsomag elégíti ki egy igényt, úgy a kielégítés színvonalát egy funkciószínvonal képviseli. Mivel a funkciók előállítása során is több költség merül fel, ezért egy funkció előállításához szükséges összes költség alapján kalkulálható a funkcióköltség. [5]

Érték - ár - minőség együtt fontos!

Érték = hasznosság / áldozat

2.2. Az értékelemzési folyamat logikája



1. ábra: Az értékelemzés folyamata

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

Funkcióelemzés

- fogyasztói igények feltérképezése, elemzése
- termékfunkciók meghatározása és rendszerezése

Termékelemzés

- termékösszetevők rendezése terméksémába
- funkciókhoz kötött terméktulajdonságok meghatározása

Rangsorolás, súlyozás, minőségi értékelés

- igények, funkciók fontossági rangsora, súlyozása
- funkciók jellemzése paraméterekkel = színvonal-mutatók
- aggregálás = funkciószínvonal meghatározása

Költségelemzés

- kifejezőképes költségelemzés, funkció-termék mátrix, funkcióköltségek meghatározása
- funkció súly, funkciószínvonal és funkcióköltség egybevetése elemzési egységenként

Problémamegoldás és megvalósítás

- gyengepontok meghatározása, rendszerezése
- brainstorming, megoldási javaslatok, akcióprogram [6]

2.3. A környezetbarát funkció felértékelődése

A természet megújulása ma már nem tud lépést tartani az emberi tevékenységek okozta pusztítással, a vita csupán a folyamat méreteiben, visszafordíthatóságában és a szükséges beavatkozások mikéntjében van.

Az évezredekken át kimeríthetetlenként kezelt természeti erőforrásokat a jelenben látványos szűkösség kezdi jellemezni, és mint ilyenek, egyre nagyobb értéket képviselnek. Ha visszatekintünk a múltba, technológiák, gyártási eljárások, forradalmi innovációk sorát látjuk, amelyek a maguk idején mind értéket teremtettek, új termékeket hoztak létre, újabb és újabb fogyasztói igényeket elégítettek ki, mai szemünkkel nézve azonban akár kifejezetten károsnak, környezetpusztítónak bizonyulnak.

A tudatos fogyasztó az alapvető szükségleteit olyan módon igyekszik kielégíteni, hogy ne lehetetlenítse el azok – akár közeli – jövőbeni kielégítésének lehetőségét. Hajlandó észrevenni a környezetben kiváltott hatásokat, és igyekszik mérsékelni azokat tudatos választásain keresztül.

[8]

3. Energiatárolók

Manapság az ember minden nap használ energiátárolókat elemek vagy akkumulátorok (tölthető elemek) formájában, elektornikus készülékekben, mint a mobiltelefon, fényképezőgép, óra vagy kerékpár lámpa. Az elemek vagy akkumulátorok fő funkciója a fogyasztó feszültség táplálása. Mivel evvel a funkcióval minden átlagos új, elsődlegesen vagy újrahasznosított¹ elem, és akkumulátor is rendelkeznek, ezért más szempontokat is figyelembe veszek amely egy átlag embernek fontosak.

Szerencsére nem kell feltétlen értenünk a kémiai sem a fizikai folyamathoz amely lejátszódik az energiátárolókban. Elég ha azt tudjuk, mire kell odafigyelni, hogy a megvásárolt eszközben az energiaforrás is minél tovább működőképes maradjon. [3]

3. 1. Funkcióelemzés

Kezdeti ár - A mai világban ez egy fontos szempont, mivel akármilyen kiváló is az energiátároló, ha nem kifizethető az ára, akkor nem érdemes megvásárolni. Az ár hosszútávon erősen összefügg a kapacitással, mivel attól még, hogy rövidtávon a legolcsóbb energiátárolót vesszük, hosszú távon nem feltétlenül az lesz a kifizetődőbb, mivel minél kisebb a kapacitása és nagyobb a terhelése a fogyasztónak, annál sűrűbben kell újat venni belőle.

Terhelhetőség - Minden fogyasztónak más a terhelése, ezért fogyasztóként változik ez a szempont (pl. fényképezőgépnél fontos a nagy terhelhetőség, egy átlagos fali óránál pedig nem).

Kapacitás - Minden elem vagy akkumulátor rendelkezik egy kapacitás nagysággal. Ezt a tulajdonságukat milliamperóraban² (mAh) mérik, amely azt fejezi ki, hogy 1 mA nagyságú áramerősséget hány óráig képes biztosítani. Általában ezt a mennyiséget csak az akkumulátorokon szokták feltüntetni.

Környezetszennyezés - Mivel minden elem egy idő után kiürül vagy tönkremegy, ezért avval is számolni kell. Több elem tartalmaz nehéz fémeket (pl. ólom, kadmium), amelyek ha a talajba kerülnek igen károsak az ivóvízre és ember egészségére.

Újratölthetőség - A szárazelemekkel ellentétben az akkumulátorok nem vesztik el véglegesen az energia tároló képességüket, van lehetőség újratölteni őket. Ez a funkció kihat az árra és csökkenti a környezetszennyezést

Befektetett munka - Az elemek kiválogatása és a tölthető elemek töltése munkát jelent, ami időt vesz igénybe. Ez mellett bizonyos akkumulátoroknak gondozási igényük van, amit szintén figyelembe kell venni.

Biztonság - Ha a fogyasztó drága akkor fontos szempont, hogy az elem hajlamos-e arra, hogy kifolyjon. Ez mellett vannak akkumulátorok, melyeket túltöltünk képesek felrobbanni, ami veszélyezteti a felhasználót és a terméket is.

Önkisülés - Minden energia tároló rendelkezik egy bizonyos fajta önkisüléssel. Hosszú távon ezt is előnyös ha figyelembe vesszük.

¹ A kidobott elemeket átlagban 67%-át újra lehet hasznosítani. Az Eco-friends and Eco-kits szervezet erre a "5-17-5-5"-ös válogatási módszert használja.

² Egy átlag ember is kialakíthat egy órából és két ellenállásból álló mérőkört, amely segítségével mérhető az elemek kapacitása

3.2. Termékelemzés

Átlagos AA és AAA szárazelemek - A legalapvetőbb elem a nem tölthető, egyszeri használatra alkalmas cink alapú ceruzaelem (szén-cink elem, nehézelem,). Ezeknél az elemeknél a burok cinkből van, mely egyben a negatív elektróda is, a pozitív elektróda az szénrúd, mely a cinkburokban lévő savas pép (elektrolit) közepében helyezkedik el. Teljesítménye kicsi, a másik negatívuma pedig, hogy az elektrolitban lévő sav kimarhatja a cinkburokot, a kifolyt sav pedig megkárosíthatja az elektromos gépezetünket. Feszültségük cellánként 1,5 V. [3]

Előnye: olcsó

Hátránya: kisebb kapacitás, nem tölthető, változó kapacitás, kifolyhat

Alkáli elemek - Az alkáli elemeknek nagyobb kapacitásuk van, mint a szén-cink elemeknek, de nagyon nagy a belső ellenállásuk, ezért ezek az elemek nem tudnak magas feszültséget hordozni. A magas belső ellenállásuk azt eredményezi, hogy terhelés alatt leesik a teljesítményük. Az elemek nominális feszültsége 1,5 Volt, de nagy terhelés esetén ez 1,2 Volt alá is leeshet. Ezért van az, hogy nagy teljesítményű eszközök inkább NiCd-s vagy NiMh-s elemekkel működnek, mint alkáli elemekkel. Ezek az eszközök magasabb feszültséget kapnak az újratölthető elemektől, mint az alkáliaktól (0,3 Volttal többet cellánként legalább). Az alkáli elemeknek teljesen más kisülési grafikonjuk van, a NiCd-s vagy NiMh-s elemekkel ellentétben stabilan lefele hajló a teljesítménygörbéjük. Ez azt jelenti, hogy előállításukkor, illetve használatba vételkor fogják a legjobb teljesítményüket adni és használat közben folyamatosan veszítenek erejükből.

Előnyük a szén-cink elemekkel szemben, hogy hosszabb ideig megőrzik kapacitásukat és kevésbé hajlamosak az elektrolit „szivárgására”. Valamivel drágábbak, de biztonságosabbak. Fő alkalmazási területük a kisebb elektronikus eszközök áramforrásai, de nagyobb áramfelvételű eszközök, pl. villanó lámpák (vakuk), elektronikus fényképezőgépek táplálására is alkalmasak. [3]

Előnye: az átlagos AA és AAA elemekhez képest nagyobb kapacitás, nem folynak ki

Hátránya: rosszul terhelhető, nem tölthető

NiCd tölthető elemek - Ez a csoport veszélyes a kadmium miatt, de igen hosszú élettartammal rendelkezik, akár 25-30 év is lehet. Ezek legalább 1000-szer tölthetők, tehát ennyi nem tölthetőt (szárazelemet) helyettesítenek, ilyen szempontból környezetbarátok. Száraz helyen tartva nem hullanak szét, és nem szabad szétszedni őket. Cellánként 1,2 V-os kapocsfeszültséggel rendelkeznek. Leggyakrabban AA, AAA vagy 9 V-os változatban, valamint gombakkumulátor formájában jelennek meg.

Hosszú életciklusuk és jó töltés-ürítési arányuk miatt voltak sikeresek, emellett jól bírják a nagy hőmérsékletingadozást is. Gyakorlatilag a NiCd akkumulátorok már csak ott használhatók, ahol helyettesítésük nem megoldható. [2]

Előnye: újratölthető, jól terhelhető, körülbelül 1000 alkalommal lehet újra tölteni

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

Hátránya: kisebb kapacitás (NiMH és a Li-ionhoz képest), kadmiumot tartalmaz, 1.2 V-nál az olcsóbb vakuk gyengébben működnek. A fényképezőgép működéséhez 4 darab szükséges, amelyek közül könnyen megtörténhet, hogy egyik elromlik. Jelentős önkisülés miatt a töltés 10 %-át elvesztik 24 óra alatt.

NiMh (nikkel-metál-hidrid) tölthető elemek- A nikkel-metál-hidrid tölthető elemek szintén cellánként 1,2V-os kapocsfeszültséggel rendelkeznek. Akkumulátorokban nincsenek mérgező anyagok, és a nikkel-kadmiumokhoz képest több energiát is szolgáltatnak, cserébe viszont még hamarabb öregsznek. Velük gyakran találkozhatunk laptopokban és mobiltelefonokban is, és fontos lépésőt jelentenek a lítium-alapú akkumulátorok felé. [2]

Előnye: újratölthető, jól terhelhető, nagyobb a kapacitása mint az NiCd akkumulátoroknak, nem olyan környezetszennyező, sok helyen használják, könnyű hozzá tölteni

Hátránya: 1.2 V-nál az olcsóbb vakuk gyengébben működnek, és a fényképezőgép működéséhez 4 darab szükséges, amelyek közül könnyen megtörténhet, hogy egyik elromlik. Ez mellett önkisülésük jelentős.

Li-ion/po akkumulátorok - Ennek három alcsoportja van, 3 V alapú nem tölthető elemek. Ezek általában nagy átmérőjű, lapos gombelemek, de a nagyobb kapacitásúak henger alakúak is lehetnek, általában 3 és 6 V-ra készülnek, a 3.6 vagy a 3.7 V -os tölthető lapos és henger alakú akkumulátorok. A legtöbb modern mobiltelefonok, laptopok lítium-polimer (Li-po) akkumulátorral rendelkeznek. Kis tömeg mellett szolgáltatnak relatíve sok energiát, emellett élettartamuk is hosszú. Gyorsan tölthetők újra, és az önkisülésük is messze a legjobb, azaz a legkisebb. Maga a technológia nem túl biztonságos, de ezekbe az akkumulátorokba több biztonsági berendezést is beépítenek, így félünk tőlük nem kell. [2]

Az esettanulmányban a 3.6 és 3.7 V-os tölthető akkumulátorokkal foglalkozom.

Előnye: újratölthető, jól terhelhető, alacsony önkisülés, magas kapacitás

Hátránya: Nem kapható szabványos AA és AAA kiszerelésekben

Ólom akkumulátorok - Az ólomakkumulátor lemezekből, ólomból, ólom-oxidból, továbbá 35%-os kénsav és 65%-os desztilláltvíz oldatból áll (ill. több egyéb elemből, amelyek pl. a savsűrűséget befolyásolják). Ezt az oldatot elektrolitnak nevezzük, ez indítja be a kémia reakciót, amely elektronokat hoz létre.[1] Általában 4-6-12 V-al rendelkeznek, és leggyakrabban. Az élettartam nagymértékben függ a használatától, 1-től 3 évig átlagosan, de a mai akkumulátorok kb. 30 százaléka éri meg a 3 éves vagy az a fölötti élettartamot. [2]

Előnye: viszonylag nagy kapacitás

Hátránya: kénsavat és nehézfémet tartalmaz ami káros a környezetre, nagy súly és nem kapható AA és AAA kiszerelésben

Újrahasznosított elemek - Szabadkán több helyen is gyűjtenek szárazelemeket, így alkalom van azok újra (tovább) hasznosítására. A begyűjtött elemek 90%- AA vagy AAA száraz elem amelyek 67%-a helyszínen újrahasznosítható. Általában ezek az elemek energiája csak részben

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

felhasználva, és gyöngébb fogyasztókkal (mint óra vagy LED lámpa) heteken, hónapokon keresztül tovább lehet hasznosítani.

Előnye: gyakorlatilag ingyen van, és környezetet és védünk vele

Hátránya: nem tudjuk pontosan a megmaradt kapacitást, kifolyhat, nem újratölthető



A)



B)



C)



D)



E)



F)

2. ábra: átlagos szárazelem (A), alkáli elem (B), NiCd (C), NiMh akkumulátor (D), Li-ion (E), Ólom (F) akkumulátor

4. Rangsorolás, súlyozás, minőségi értékelés

Mivel a súlyozás gyakorlatilag minden fogyasztónál más ezért két átlagos de tulajdonságaikban nagyon eltérő fogyasztót fogok vizsgálni: fényképezőgépet és a LED-es kerékpár lámpát. Összehasonlításnál a fontos, hogy hosszú távon gondolkodjunk, ez mellett a környezetszennyezést is jó ha figyelembe vesszük, nem csak azt, hogy mennyire nyereséges anyagi szempontból.

4.1. Fényképezőgép

Energia tároló szempontjából fontos szempont, hogy jól terhelhető legyen, és nagyobb kapacitással rendelkezzen.

Rangosorolási táblázat a fényképezőgépnél:

Fényképezőgép	Kezdeti ár	Terhelhetőség	Kapacitás	Környezetszennyezés	Újratölthetőség	Befektetett munka	Biztonság	Élettartam	Σ	Pref.
Kezdeti ár		0	0	0	0	1	0	0	1	7.)
Terhelhetőség	1		1	0	1	1	0	1	5	3.)
Kapacitás	1	0		0	1	1	0	1	4	4.)
Környezetszennyezés	1	1	1		1	1	0	1	6	2.)
Újratölthetőség	1	0	0	0		1	0	1	3	5.)
Befektetett munka	0	0	0	0	0		0	0	0	8.)
Biztonság	1	1	1	1	1	1		1	7	1.)
Önkisülés	1	0	0	0	0	1	0		2	6.)

1. Táblázat: fényképezőgép preferencia mátrixa

Súlyszámok kialakítása:

Pref.	Szempon	Súlyszám
1	Biztonság	25
2	Környezetszennyezés	20
3	Terhelhetőség	15
4	Kapacitás	12
5	Újratölthetőség	10
6	Önkisülés	7
7	Kezdeti ár	6
8	Befektetett munka	5

2. táblázat: a súlyszámok kiszámítása a fényképezőgépnél

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

Értékelés a súlyozott szempontok szerint:

Pref.	Szempont	Súly- szám	Szár- elem		Alkáli elemek		NiCd		NiMh		Li-ion/po		Újrahasznosí- tott elem	
1	Biztonság	25	1	25	4	100	5	125	5	125	5	125	1	25
2	Környezet- szennyezés	20	1	20	3	60	2	40	5	100	5	100	5	100
3	Terhelhetőség	15	1	15	3	45	4	60	4	60	5	75	1	15
4	Kapacitás	12	1	12	4	48	4	48	4	48	5	60	1	12
5	Újratölt- hetőség	10	1	10	1	10	5	50	4	40	4	40	1	10
6	Önkisülés	7	2	14	3	21	5	35	4	28	4	28	1	7
7	Kezdeti ár	6	4	24	3	18	2	12	2	12	2	12	5	30
8	Befektetett munka	5	5	25	5	25	2	10	1	5	1	5	1	5
			Σ	145	Σ	327	Σ	380	Σ	418	Σ	445	Σ	204
				6.		4.		3.		2.		1.		5.

3. Értékelés a fényképezőgép súlyozott szempontjai szerint

Fényképezőgépről összegzés

Szárzelem - igaz, hogy relatív olcsó, de nem érdemes fényképezőgépben használni, mivel gyorsan lemerül.

Alkáli elem - nagyobb a kapacitása mint egy átlagos száraz elemnek, de a terhelést nem jól viseli, evvel is relatív gyorsabban lemerül a fényképezőgép

NiCd - igaz, jól terhelhető és többször újratölthető de környezetszennyező a kadmium miatt. Ez mellett jelentős az önkisülése.

NiMh - a második helyen végzett, régebben és napjainkban leginkább ilyen akkumulátorokat alkalmaztak és alkalmazznak. Jól terhelhető, mivel AA és AAA ceruza elem kiszerezésben is kapható, ezért ha nagyok szükséges, akkor helyettesíthető alkáli elemekkel. Hátránya, hogy a 4 akkumulátor közül (amely kell a üzemeltetéshez) egy darab kiürül, akkor nem fog működni a fényképezőgép.

Li-ion/po - nagyobb kapacitással rendelkezik mint az előző energiatárolók, alacsony az önkisülése, lineárisabban az ürülése és ez mellett környezetbarát is. Újabb gyártmányú fényképezőgépekben láttam. Hátránya, a nagyobb ár és kevesebb alkalommal tölthető.

Ólom akkumulátort nem vettem figyelembe, mivel tudtommal nem használják fényképezőgépekben.

4.2. LED-es kerékpár lámpa

A kerékpár lámpa egy átlag kerékpározó ember a mindnapjához tartozik. Az esettanulmányban egy olyan LED-es kerékpárlámpát elemezek, amely 5 piros LED van (ez a feszültség miatt fontos). Nem nagy fogyasztó, ezért ezen a téren nincsenek nagy igényei, természetes a biztonság itt is nagyon fontos (pl. hogy ne folyjon ki). Ez mellett a legfontosabb, hogy a környezetszennyezés csökkentése, ez mellett mivel az eszköznek se magas az ára, ezért elég fontos az energia tároló ára is.



3. ábra: LED-es kerékpár lámpa

Rangosorolási táblázat a LED-es kerékpár lámpánál

LED-es lámpa	Kezdeti ár	Terhelhetőség	Kapacitás	Környezetszennyezés	Újratölthetőség	Befektetett munka	Biztonság	Önkisülés	Σ	Pref.
Kezdeti ár		1	1	0	1	1	0	1	5	3.)
Terhelhetőség	0		0	0	0	1	0	0	1	7.)
Kapacitás	0	1		0	1	1	0	1	4	4.)
Környezetszennyezés	1	1	1		1	1	0	1	6	2.)
Újratölthetőség	0	1	0	0		1	0	1	3	5.)
Befektetett munka	0	0	0	0	0		0	0	0	8.)
Biztonság	1	1	1	1	1	1		1	7	1.)
Önkisülés	0	1	0	0	0	1	0		2	6.)

4. Táblázat: LED-es kerékpár lámpa preferencia mátrixa

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

Súlyszámok kialakítása:

Pref.	Szempont	Súlyszám
1	Biztonság	28
2	Környezetszennyezés	28
3	Kezdeti ár	28
4	Kapacitás	6
5	Újratölthetőség	4
6	Élettartam	3
7	Terhelhetőség	2
8	Befektetett munka	1

5. Táblázat: súlyszámok kiszámítása a LED-es kerékpár lámpánál

Értékelés a súlyozott szempontok szerint:

Pref.	Szempont	Súlyszám	Szárzelem		Alkáli elemek		NiCd		NiMh		Li-ion/po		Újrahasznosított elem		Ólom	
			1	28	4	112	5	140	5	140	5	140	1	28	1	28
1	Biztonság	28	1	28	4	112	5	140	5	140	5	140	1	28	1	28
2	Környezetszennyezés	28	1	28	3	84	2	56	5	140	5	140	5	140	1	28
3	Kezdeti ár	28	4	112	3	84	2	56	2	56	1	28	5	140	3	84
4	Kapacitás	6	1	6	3	18	4	24	4	24	5	30	1	6	2	12
5	Újratölthetőség	4	1	4	1	4	5	20	4	16	4	16	1	4	1	4
6	Önkisülés	3	2	6	5	15	1	3	1	3	4	12	1	3	1	3
7	Terhelhetőség	2	1	2	3	6	4	8	4	8	5	10	1	2	1	2
8	Befektetett munka	1	5	5	5	5	2	2	2	2	4	4	1	1	1	1
			Σ	191	Σ	328	Σ	309	Σ	389	Σ	380	Σ	324	Σ	162
			6.		3.		5.		1.		2.		4.		7.	

6. táblázat: értékelés a súlyozott számok szerint

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

Szárazelem - igaz, hogy rövidtávon relatív olcsó, de hosszabb távon nem biztos, hogy ez a legjobb megoldás környezetvédelmi és pénzügyi szempontból egyaránt.

Alkáli elem - nagyobb a kapacitása mint egy átlagos száraz elemnek, ezért tovább üzemel vele a kerékpár lámpa. Ár szempontjából szintén csak rövidtávon éri meg.

NiCd - mivel nem nagy fogyasztó, ezért képes hónapokon át is működni a lámpa egy töltéssel. Ettől függetlenül a nehéz fém miatt inkább, ha ceruza elemeket használunk, inkább az NiMh-t akkumulátorok a célszerűek mivel nem olyan környezetszennyezőek

NiMh - rövidtávon úgy tűnik, hogy nem éri meghasználni, de hosszú távon vissza jön az ára az akkumulátornak és a töltőnek egyaránt. Nem olyan környezetszennyező mint az NiCd, és itt is egy töltéssel akár hónapokon át is működtethet a lámpa. Ha ilyenbe fektetünk bele, fontos, hogy ne hagyjuk ott a lámpát a kerékpáron, nehogy ellopják.

Li-ion/po - a lámpa áramkörét ha kiegészítjük egy ellenállással, akkor Li-ion akkumulátorral is működhet a kerékpár. Ilyen akkumulátort elromlott mobiltelefonban is található, és a töltőjével együtt újrahasznosítható. Ilyenkor gyakorlatilag 0 Ft befektetés, és mivel tölthető ezért sokat tudunk vele spórolni, miközben védjük a környezetünket.

Újrahasznosított elem - azok az elemekkel, amelyeket egy átlag ember kidob, heteken át vagy akár hónapokon át is működhet a kerékpár lámpa, gyakorlatilag 0 Ft befektetés mellett. Előny, hogy itt az elemek energiáját nagy százalékban felhasználjuk, és csak akkor dobjuk el³, amikor teljesen leürült. Az Eco-friends and Eco-kits szervezet több alkalommal is tartott előadást az ilyen újrahasznosításról (ami valójában tovább hasznosításról).

Ólom - lámpa áramkörét ha kiegészítjük egy ellenállással, akkor ólom akkumulátorral is működhet a kerékpár. Mivel az ólom nehézfém, ezért környezetszennyező.

³ Eldobni - szelektíven a szemét tározóba rakni, vagy 5 literes PET flakonba légmentesen lezárni

5. Költségelemzés

Egy kalkulációt is célszerű végezni, hogy meglássuk milyen gyorsan térül meg az akkumulátorokba befektetett pénz.

Mivel a egyszerű és az alkáli elemeken nincs feltüntetve, hogy mekkora kapacitással rendelkeznek, ezért egy oldal adatait használok fel, amely lemérte ezeket a mennyiségeket.

Az akkumulátor árakban nincs számoltam bele az akkumulátor töltő árát. Ha már rendelkezünk egy töltővel, akkor több ugyanolyan fajta akkumulátort is tölthetünk vele. Ez mellett lehetőség van arra, hogy az ember otthon összerakjon egyszerűbb töltőt, amivel elektronikát hasznosíthat újra és pénzt spórolhat meg.

A termékek melyeket összehasonlítottok:

Szárazelem - Varta Superlife AA FOL4 (ceruza) - 250 Ft - 4 db - 372 mAh [7]

http://www.olcsobbat.hu/termek/varta_superlife_aa_fol4_ceruza-51aab4ee8e16d5875e0251e0/

Alkáli: VARTA AA High Energy LR6 - 190 Ft - 1x 2700 mAh - 1.5V

<http://alkali-elem.arukereso.hu/varta/aa-high-energy-lr6-1-p251949813/> [7]

NiMh: Maxell AA NiMH 2300mAh - 1450ft - 2x2328 mAh - 1.2 V

<http://toltheto-elem.arukereso.hu/maxell/aa-2db-os-nimh-2300mah-ceruza-r06-p198563575/>[7]

Liion - 3 990 Ft - 1x 600 mAh - 3.7V

<http://www.arukereso.hu/fenykepezo-kamera-akkumulator-c4198/conrad-energy/minolta-kamera-akku-np-1-3-7-v-600-mah-p176656795/>

LED fogyasztas:	36	mAh
száma	5	db
napi használat:	2	óra
Napi fogyasztas	396	mAh/nap

7. táblázat: Számítási paraméterek

	Egységenként			Lámpához szükséges		
	Cella fesz. [V]	Kapacitás [mAh]	egység ár [Ft]	szükséges [db]	Kezdeti ár [Ft]	kiürülés [nap]
Szárazelem	1.5	372	62.5	2	125	3.38
Alkáli	1.5	2700	190	2	380	24.55
NiMh	1.2	2300	725	2	1450	20.91
Liion	3.7	800	3990	1	3990	7.27

8. táblázat: Energiatárolók tulajdonságai

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

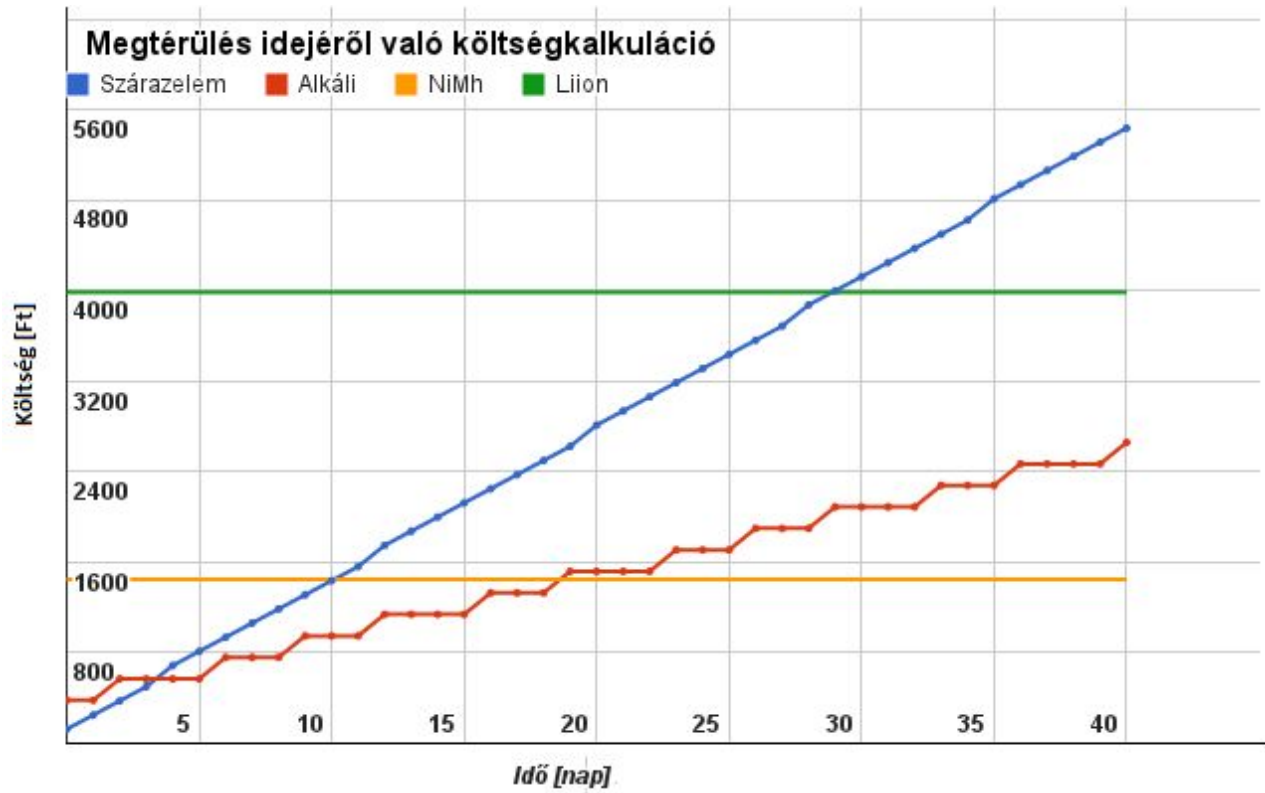
Nap	Szárazelem	Alkáli	NiMh	Liion
	Ár [Ft]	Ár [Ft]	Ár [Ft]	Ár [Ft]
0	125	380	1450	3990
1	250	380	1450	3990
2	375	570	1450	3990
3	500	570	1450	3990
4	688	570	1450	3990
5	813	570	1450	3990
6	938	760	1450	3990
7	1063	760	1450	3990
8	1188	760	1450	3990
9	1313	950	1450	3990
10	1438	950	1450	3990
11	1563	950	1450	3990
12	1750	1140	1450	3990
13	1875	1140	1450	3990
14	2000	1140	1450	3990
15	2125	1140	1450	3990
16	2250	1330	1450	3990
17	2375	1330	1450	3990
18	2500	1330	1450	3990
19	2625	1520	1450	3990

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint

20	2813	1520	1450	3990
21	2938	1520	1450	3990
22	3063	1520	1450	3990
23	3188	1710	1450	3990
24	3313	1710	1450	3990
25	3438	1710	1450	3990
26	3563	1900	1450	3990
27	3688	1900	1450	3990
28	3875	1900	1450	3990
29	4000	2090	1450	3990
30	4125	2090	1450	3990
31	4250	2090	1450	3990
32	4375	2090	1450	3990
33	4500	2280	1450	3990
34	4625	2280	1450	3990
35	4813	2280	1450	3990
36	4938	2470	1450	3990
37	5063	2470	1450	3990
38	5188	2470	1450	3990
39	5313	2470	1450	3990
40	5438	2660	1450	3990

9. Táblázat: Megtérülés idejéről való költségkalkuláció

Energiatárolók értékelemzése két fajta fogyasztó szerint



4. ábra: a megtérülés időtartalma a költségkalkuláció alapján

6. Összegzés

Az esettanulmányban láthattuk, hogy hosszú távon mindenképpen megéri akkumulátorokat, mivel újratölthetőek és így nem kell alkalmanként fel újra lehet tölteni és nem kell új elemet venni. Ez nem csak pénzügyi hanem környezetvédelmi szempontból is kedvezőbb. Azért előnyös értékelemzéssel megválasztani az energiatárolót, mivel így a fogyasztó szempontjait jobban szerint választhatjuk ki a súlyok segítségével megfelelő tulajdonságokkal rendelkező energiatárolót.

A fényképezőgépnél fontos, hogy jól terhelhető legyen az energiatároló és ez mellett, hogy tölthető legyen.

A LED-es kerékpár lámpánál fő szempont az ár, hosszútávon itt is megéri akkumulátorokat használni. Ha a Li-ion akkumulátort egy eszközből (pl. mobiltelefonból) és ha töltőt is megépítjük, akkor igazán gyorsan megtérül

7. Hivatkozások

- [1] http://www.panelectron.hu/akkumulator_gyik.html letöltve: 2014.11.08.
[2] http://www.technet.hu/hir/20090831/akumulator_akademia_-_amit_az_akksikrol_tudni_erdemes/ letöltve: 2014.11.08.
[3] <http://energiapedia.hu/elemek-fajtai-mukodesuk> letöltve: 2014.11.08.
[4] Kardos Barbara: Számviteli információs rendszer értékelemzése
[5] http://www.kulker.hu/wp-content/uploads/2013/03/tejleskOny_1550281.pdf
letöltve: 2014.11.09.
[6] <http://moodle3.omikk.bme.hu/moodle/mod/resource/view.php?id=421> letöltve: 2014.11.09.
[7] <http://rightbattery.com/> letöltve: 2014.11.16.
[8] Bárány Mónika - A környezetbarát funkció felértékelődése

8. Képek

2. ábra:

A) <http://media.digikey.com/Photos/Panasonic%20Photos/LR6XWA%5EB.JPG>

letöltve: 2014.11.08.

B) http://www.harborfreight.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/i/m/image_15194.jpg letöltve: 2014.11.08.

C) <http://www.dorcy.com/images/product/large/514.jpg> letöltve: 2014.11.08.

D) http://www.conrad.de/medias/global/ce/2000_2999/2500/2500/2500/250080_BB_00_FB.EPS_1000.jpg letöltve: 2014.11.08.

E) <http://pole-moveo.org/wp-content/uploads/2014/03/projet-simcal.jpg>

letöltve: 2014.11.08.

F) [http://i.ebayimg.com/00/s/MTI5OVgxNjAw/z/ur0AAOSw7NNUF-e5/\\$ 35.JPG](http://i.ebayimg.com/00/s/MTI5OVgxNjAw/z/ur0AAOSw7NNUF-e5/$ 35.JPG)

letöltve: 2014.11.08.

9. Csatolmány

[11] ábra a lámpa egyszerű áramköréről

