

OTDK-DOLGOZAT

Rozner Viktória

BSc

2013

**HÁZTARTÁSON BELÜLI ENERGIATAKARÉKOSSÁG: MÉRÉSEK,
MÉRTÉKEK, DÖNTÉSTÁMOGATÁS**

**SAVING ENERGY WITHIN THE HOUSEHOLD: MEASUREMENTS,
RATES, DECISION SUPPORT**

Rozner Viktória

Kézirat lezárva: 2012. december 21.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	1
2.	ENERGIATERMELÉS	3
	2.1 Atomenergia	3
	2.2 Hőerőmű	4
	2.3 Napenergia	6
	2.4 Vízerőművek	6
	2.5 Szélenergia	7
	2.6 Geotermikus energia	7
3.	HÁZTARTÁSI ENERGIAFELHASZNÁLÁS	9
	Energiaszükséglet a jövőben	9
	3.1 Általánosságban Magyarország energiaszükségletéről	10
4.	ENERGIATAKARÉKOSSÁG A HÁZTARTÁSOKON BELÜL	12
	4.1 Hűtőszekrény és fagyasztógépek helyes használatáról	12
	4.2 Elektromos tűzhely és sütő helyes használatáról	15
	4.3 Mikrohullámú sütő	16
	4.4 Mosogatógép	17
	4.5 Mosógép	20
	4.6 Számítógép és szórakoztató elektronika	23
	4.7 Fűtés	25
	4.8 Légkondicionáló berendezések	27
	4.9 Vasaló	28
	4.10 Világítás technika	28
5.	MEGTÉRÜLÉSEK	32
	5.1 Számítások, viszonylatok, eloszlási diagramok	32
	5.2 Led világítástechnika: megtérülések	36
	5.3 Időkapcsoló használata	43
6.	DÖNTÉSTÁMOGATÁS	44
7.	TOVÁBBI TERVEINK	46
8.	ÖSSZEFOGLALÁS	48
	IRODALOMJEGYZÉK	49

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. táblázat Fél liter víz felmelegítése 20°C-ról 100°C-ra	17
2. táblázat Többletfogyasztás az „A” energiaosztályhoz képest	21
3. táblázat Készenléti üzemmód teljesítménymérés	24
4. táblázat Fényforrások összehasonlítása	30
5. táblázat LED és Izzó összehasonlítása	36
6. táblázat : I. eset	37
7. táblázat Stand-by és működés közbeni működés	43

1. ábra Atomerőmű	3
2. ábra visontai hőerőmű	5
3. ábra napkollektor	6
4. ábra Tiszalöki vízerőmű	6
5. ábra szélkerék	7
6. ábra geotermikus energia	7
7. ábra kőolaj kitermelés	9
8. ábra Magyarország energiafelhasználása	11
9. ábra energia besorolási osztályok	13
11. ábra kézi és gépi mosogatás	18
13. ábra áramfelhasználás mosásnál	20
14. ábra Mosási szokások	21
15. ábra Teljesítmény eloszlás	33
16. ábra ár szerinti eloszlás	34
17. ábra nettó eloszlás	35
18. ábra Bruttó eloszlás	35
19. ábra világítás korszerűsítésből származó megtakarítás	37
21. ábra tőketartozás alakulása	39
20. ábra hitelkondíciók	39
22. ábra törlesztő részletek összetétele (I)	40
23. ábra törlesztő részletek összetétele (II)	40
24. ábra hónaponkénti lebontás	41
25. ábra Indukciós főzőlap	42
26. ábra Tevékenységek és célfüggvény	44
27. ábra Tevékenységek és adataik	44
28. ábra ökolábnymom	46
29. ábra WWF által tanácsolt megoldások	47

1. BEVEZETÉS

A fenntartható fejlődés az energetika területén azt jelenti, hogy energiaigényünket a környezet lehető legkisebb károsításával kell kielégíteni annak érdekében, hogy mai tevékenységünk ne veszélyeztesse az elkövetkező nemzedékek egészséges létfeltételeit. Az e célt szolgáló környezetkímélő energetikai módszereket három nagy csoportba oszthatjuk: a takarékoság, a megújuló energiák használata és az energiahordozók többszörös (nagyobb hatékonyságú) hasznosítása. Dolgozatomban az energiatakarékosság növelésének egy lehetséges módjáról fogok részletesen írni. Kifejtem, hogy milyen nagy szerepe van az életünkben annak, hogy miből mennyit használunk el. Az energiaárak folyamatos emelkedése, az egyes energiafajták hozzáférhetőségéről hallható hírek sok fogyasztót arra késztetnek, hogy felülvizsgálják energiaszükségletüket és ezzel együtt energiaszolgáltató- rendszereiket, vagyis tudatos energiaszolgáltatók legyenek.

Dolgozatomban első fejezetében áttekintem az energiatermelés módjait. Az atomenergiától egészen az alternatív energiaforrásokig úgy, mint a szélenergia, napenergia és nem utolsósorban a vízi energia. Rávilágítok ezen energiatermelő módszerek előnyeire, hátrányaira. Nagyon fontos, hogy minél több ember odafigyeljen a fogyasztására és megpróbáljon tenni valamit annak érdekében, hogy jobb jövőt biztosíthassunk a következő nemzedékeknek. Ehhez viszont az kell, hogy lelkiismeretesen mindenki odafigyeljen a saját fogyasztására is.

Munkám második fejezetében a megújuló energiákról adok áttekintést, így arról is részletesen szólok, hogy hogyan elégíthetjük ki a jövőben felmerülő energiaszükségleteinket. Részletezem, és otthoni mérésekkel alátámasztom, hogy a háztartásunkban használt berendezések mennyit fogyasztanak. A mérések alapján egyrészt jól látható, hogy melyek azok az eszközök, amelyeket egy adott cselekvés elvégzéséhez érdemesebb használni, másrészt mik azok az eszközök, amelyek kevésbé hatékonyabbak a másikkal szemben. Hasznos ötletekkel és tanácsokkal szolgálom az otthonunkban megtalálható berendezések használatáról, hogy jelentősen lecsökkentsük a rezsi költségeket. Igyekezetünkkel megtakarított energia ára időegységre számolva összevethető az órabérünkkel, akkor anyagilag is jobban megéri. Többek között végeztem kísérletet a víz melegítési módjáról, arról, hogy hogyan célszerű azt felmelegíteni. Milyen módszerekkel oldható meg e tevékenység attól függően, hogy mennyit és mire szeretnénk használni.

A megtérülések számítása fontos fejezet a tanulmányomban. A háztartásunkban megtalálható eszközök teljesítmény arányos eloszlását, az energiatakarékos módra állás következtében a megtakarítás mértékét jelző diagramokon hatásos a szemléltetés. Ebben a részben számítási

példákon keresztül mutatom be, hogy mennyit lehet spórolni, ha tisztán LED-es technológiát használunk a háztartásunkban. A számok magukért beszélnek. A három megtérülési számítás hasznos dolognak bizonyult, hogy rájövünk, megéri befektetni természetbarát technológiákba.

A döntéstámogatás részben egy olyan excel programot írtam, amely segít a fogyasztóknak meghozni számukra a lehető legmegfelelőbb döntést. Ez nagyon hasznos a fogyasztóknak, hiszen sokan nem tudják felmérni a lehetőségeiket, hogy mikor mit a legcélszerűbb használni, hogy a felesleges kiadásoktól megszabaduljanak. A további terveink fejezetében kitekintést teszünk a jövőbeli céljaink irányába.

Összességében a munkámban arra fektetem a fő hangsúlyt, hogy támpontot adjak az olyan emberek számára, akik keveset tudnak az őket körülvevő gépek helyes használatáról és így költséghatékonyabbá tegyék mindennapi életüket.

2. ENERGIATERMEELÉS

2.1 Atomenergia

Az elektromos energia meglehetősen új keletű dolognak számít. A ősemberek idején már ők is hasznosították, pl. egyes villámlás következtében tűzbe borult növényzet révén.

Ahhoz, hogy az elektromos energiát ténylegesen előállítsák a tudománynak még jó néhány lépcsőfokot meg kellett tennie. Ennek eredményeképpen az első jól használható áramforrást, a galvánelemet 1800-ban Volta készítette el, majd '59-ben Planté feltalálta az akkumulátort, Jedlik Ányos dinamót készített és '82-ben Edison üzembe helyezte az első, gőzgéppel üzemeltetett villamos erőművet. Ezek a lépések alapvetőek az energiatermelés megvalósításához vezető úton. Ezek a kezdeti találmányok megkönnyítik a mindennapi életünket. Hiszen gondoljunk csak bele, hogy hány helyen alkalmazunk akkumulátorokat, vagy egyszer használatos elemeket. Bár ezek már nem sokban hasonlítanak az eredetileg legyártott termékekre, de nélkülözhetetlenek a hétköznapijainkban.

Teller Ede nevét érdemes itt megemlíteni, II. világháború idején német és amerikai tudósok szimultán dolgoztak az atombomba kifejlesztésén. Később az ő munkásságukat energiatermelés céljából kezdték felhasználni. A környezetszennyező energiaforrásokkal szemben az atomerőmű megfelelő megoldást nyújt.[1] ábra



1. ábra Atomerőmű

Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Atomer%C5%91m%C5%B1>

Előnye abban rejlik, hogy az üzemszerű működés közben a környezetre gyakorolt negatív hatását minimalizálja. Kis mennyiségű uránium izotópból elképesztően nagy mennyiségű elektromos energiát képes előállítani.

Hátránya, hogy sok pénzbe kerül és előzetesen körültekintő felmérést igényel a megépítése. Ha nem megfelelően kezelik, akkor olyan károkat is okozhat, ami mögött az 1986-os csernobili atomkatasztrófa is eltörpülhet. A Paksi atomerőmű esetében a Duna szolgál a víz hűtésére, ami ebből adódóan pár fokkal magasabb hőmérsékletet vesz fel. Továbbá felmerül a radioaktív hulladékok elhelyezésének kérdése. Ez környezeti szempontból egyáltalán nem elhanyagolandó dolog. Ezek az anyagok még hosszú időn keresztül radioaktívak maradnak. Bár a hulladéklerakók biztonságosan megtervezett tároló helyek, mégis mindenki igyekszik távol maradni tőlük. Láthatjuk, hogy nem minden esetben az a legjobb megoldás, ami a legelőnyösebb, hiszen az árnyoldala súlyos következményekkel járhat. Forrás: [http://hu.wikipedia.org/wiki/Atomer%C5%91m%C5%B1]

2.2 Hőerőmű

A hőerőmű talán a legelterjedtebb energiatermelő rendszer. Tulajdonképpen az atomerőművek is ide sorolhatók. Azon az elven alapul, hogy valamilyen rendelkezésre álló energiaforrással vizet gőzölögtetünk el és a gőzt egy turbinába vezetve, villamos generátort hajt meg. A vízmelegítéshez használt energiahordozótól és a megvalósítástól függően elég nagyok a különbségek egyaránt az energiahatékonyság és a környezeti hatások szempontjából.

Nagy megtakarítást jelentene ha a "hulladék hő" is sikerülne hasznosítani, pl. épületek, üvegházak fűtésére. E nélkül elég rossz a hatásfoka. Az átalakítás és a továbbítás veszteségeit is figyelembe véve a hőenergiának csak kb. egy harmada jut el elektromos áramként a fogyasztókhoz. Az energiahordozók kitermelése, szállítása is környezeti károkat okoz. Az elégetésnél a levegőbe kerülő anyagok hatásait sajnos már jól ismerjük. Savas eső, a kénvegyületekből keletkező kén-dioxid miatt, illetve fokozódó üvegházhatás a keletkező rengeteg szén-dioxid miatt.

Az energiaforrások szerint eltérőek a környezeti hatások. **Földgáztüzelés** esetén a legkisebb a káros anyagok kibocsátása, és viszonylag kicsi a kibocsátott szén-dioxid mennyisége. A földgázkészletek várhatóan az olajnál tovább állnak rendelkezésre, de legfeljebb egy-kétszáz évig a jelenlegi felhasználással számolva.

Olajtüzelés esetén elég nagy a kibocsátott szén-dioxid mennyisége és a légkörbe juttatott egyéb szennyezők. Megfelelő szűrők nélkül ma már nem igen lehet üzemeltetni. A kőolajkészletek fogynak el várhatóan a leghamarabb - a jelenlegi felhasználással számolva csak évtizedekig tartanak ki a jelenlegi szinten.



2. ábra visontai hőerőmű

Forrás: <http://energiapedia.hu/hoeromu><http://energiapedia.hu/hoeromu>

Széntüzelés esetén nagy a kibocsátott szén-dioxid mennyisége és a légkörbe juttatott egyéb szennyezők (kénvegyületek, szilárd szemcsék /pl. korom/ mennyisége). Megfelelő szűrők nélkül ma már nem igen lehet üzemeltetni. A szénkészletek tartanak ki talán a legtovább a fosszilis energiahordozók közül. A képen a Visontai hőerőmű látható. Biogáz eltüzelésével a földgáztüzelésnél is jobb eredmény érhető el, mivel itt nem kell számolni a keletkező szén-dioxiddal, hiszen megújuló energiáról van szó. Nagyobb erőművek fűtésére azonban ez nem jöhet szóba.

Energiaültetvények éghető növényeinek eltüzelésével jelentősebb lehet a szilárd szemcsék szennyezése, viszont nem kell számolni a keletkező szén-dioxiddal, hiszen megújuló energiáról van szó. Akármennyi viszont nem termelhető, mert az élelmiszertermelés rovására menne. Forrás: [<http://energiapedia.hu/hoeromu>]

2.3 Napenergia

A napenergia felhasználása kisebb méretekben széleskörű elterjedtséget élvez, elég, ha az egyes zsebszámológépekre, kisebb elektronikai eszközökre, vagy akár a napelemes baseballsapkára gondolunk. Egyes helyeken, ahol nincs kiépített villamoshálózat, ez az egyetlen lehetséges alternatíva. Erre egy példa a [3]. ábrán látható.



3. ábra napkollektor

Forrás: <http://www.napenergia.hu/>

Előnye, hogy teljesen ingyen rendelkezésre áll, és teljesen környezetszennyezéstől mentes, de vannak azért **problémák**: Meglehetősen drága beruházást tesz szükségessé. Csak akkor fedezné ezt a szükségletet, amikor hétágra süt a Nap. Így nem áll mindig rendelkezésre. Az áram tárolása nehezen oldható meg (Az akkumulátorok drágák). Napkollektorokkal, kis hőmérsékletű meleg víz előállítására is hasznosítható a napenergia, de ezek a rendszerek sem túl olcsók és szintén nem állnak mindig rendelkezésre. Forrás: [<http://www.napenergia.hu/>]

2.4 Vízérőművek

Az energiatermelés másik jelentősebb módoszata a vízérőművek által kerül előállításra.[4] ábra. Telepítésüket a környezeti adottságok határozzák meg, de megfelelő helyen jelentős



4. ábra Tiszaölvi vízérőmű

Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADzer%C5%91m%C5%B1>

mértékű energia megtermelésére képesek amellet, hogy nem keletkeznek környezetszennyező anyagok. Hátránya lehet az esztétikai megjelenés, szép tájak elcsúfítása és a duzzasztógátak által okozott módosítások és nem utolsó sorban a beruházás mértéke.

Forrás: [<http://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADzer%C5%91m%C5%B1>]

2.5 Szélenergia

A szél energiáját nem napjainkban kezdték alkalmazni, de a hajdani szélmalomokat is modern, energiatermelő berendezések váltották fel. Hátrányai közé sorolnám, hogy elhelyezés szempontjából érzékeny a természeti adottságokra.



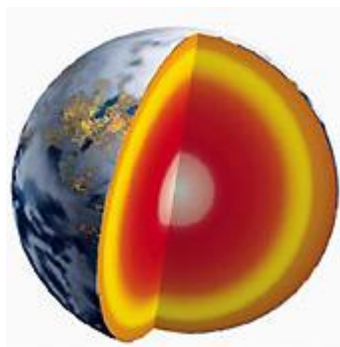
5. ábra szélkerék

Forrás:http://ujenergiak.hu/_kepek/cikk-0001-0300/0189-munkaba-allt-ujabb-24-megawattnyi-szeleromu-kapacitas.jpg/

Sok helyen, ahol a szélviszonyok megengedik, mégis nagyon jól alkalmazhatóak, óriási telepeket hoznak létre belőlük. Hasonlóan a vízi energiához, a szél erőművek sem szennyezik környezetünket.

2.6 Geotermikus energia

Olykor a geotermikus energia [6] felhasználására is sort kerítenek, vagyis télen a föld belső hőjét használják fűtésre, nyáron pedig éppen fordítva, a környezet energiáját vezetik vissza a föld mélyére. Ilyenkor megspórolható a fűtés során létrejövő káros anyagok keletkezése,



6. ábra geotermikus energia

Forrás: <http://static4.origos.hu/i/0509/20050921foldmagco.jpg/>

egyedül a villamos energiát kell előállítani hozzá. Ha ez tiszta módszerrel történik, akkor ennek segítségével teljesen környezetbarát fűtési rendszer alakítható ki.

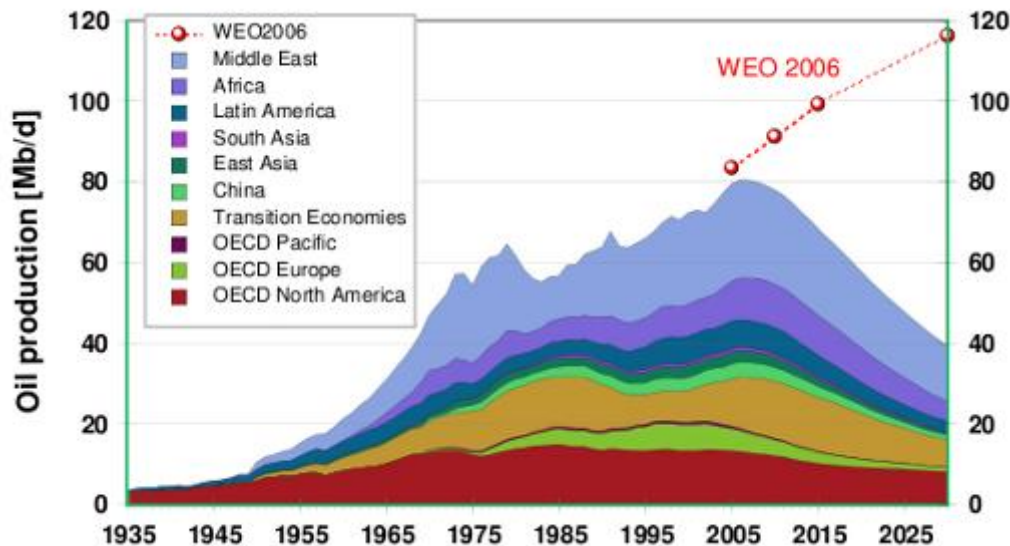
Szerintem az ideális energia valami olyasmi lenne, ami:

- nem okoz szennyezést - sem a felhasználás, sem az előállítás helyén,
- korlátlanul és költségmentesen rendelkezésre áll, nem igényel drága beruházást,
- biztonságosan, állandóan, korlátlanul rendelkezésre áll,
- könnyen átalakítható bármilyen más energiára.

Ezeket az elvárásokat a tudomány jelenlegi állása szerint egyszerre nem lehet teljesíteni. Viszont sokat tehetünk annak érdekében, hogy csökkenjen az energiafogyasztással kapcsolatos környeztkárosítás. Ezt a megújuló energiák fokozott hasznosításával, takarékossgal és az energiatakarékosság egyik módjával, az energiahordozók többszörös hasznosításával érhetjük el. A környeztkárosítás megállításában és az eddigi károk kijavításában azonban csak akkor érhetünk el jelentős eredményt, ha sikerül a közgondolkodást és az emberek viselkedését megváltoztatni. A következő fejezetben az energiatakarékosság fontosságára irányítom a figyelmet. Hogyan spóroljunk az otthonunkban energiát? Mik a tények és tévhitek? Milyen alapelveket célszerű betartani a környezettudatos élet fenntartásához? Látni fogjuk, hogy ezek a dolgok nem tűnnek olyan nagy cselekedetnek viszont a számlák kifizetésekor jelentős összegek maradhatnak a pénztárcánkban, ha egy kicsit jobban odafigyelünk arra, hogy mit, hogyan és mennyi ideig használunk. Hasznos ötletekkel és otthoni praktikákkal egybekötött kutatásaimat fogom tárgyalni a következő fejezetben.

3. HÁZTARTÁSI ENERGIAFELHASZNÁLÁS

Energiaszükséglet a jövőben



7. ábra kőolaj kitermelés

Forrás: <http://www.econom.hu/elertuk-a-koolajkitermeles-csucs-at-a-tarsadalmat-sokaig-nem-lehet-finanszirozni/>

A [7] ábrából kiolvasható, hogy az 1900-as évek elején kezdődött el a kőolaj kitermelés. Ez fokozatosan nő napjainkig. Mivel a kőolaj nem megújuló energiaforrás ezért nem lehet a végtelenségig ezzel a nyersanyaggal energiát termelni. Az elkövetkezendő időben csökkenni fog a kőolaj felhasználás. Más energiaforrást kell majd használni illetve a még meglevő energiát kell beosztani, takarékoskodnunk kell, hogy kitoljuk azt az időpontot, amikor véglegesen kifogyunk a tartalékokból.

Az előző fejezetben összefoglalt technológiákat áttekintve van még lehetőségünk energiát előállítani más módon is. Viszont "A megújuló energiaforrások révén egyszerűen nem tudunk olyan energia-sűrűséget előállítani, mint amekkora a kőolaj vagy a kőszén energiataralma. Sokkal nagyobb infrastruktúrát kell kiépíteni mondjuk napelemekből ahhoz, hogy egy hasonló méretű kőolaj- vagy földgáz tüzelésű erőművet ki lehessen váltani. A napenergia egy négyzetméteren keresztül fix mennyiségben érkezik a Földre, ennek csak nagyon csekély hányadát – legtöbb 20%-ot – vagyunk képesek hasznosítani. A szélturbinák, napelemek stb. esetén van még egy probléma: ha ezeket rendszerbe állítjuk, ki is kell őket vonni onnan, mert előregsze-

nek. Ahhoz, hogy folyamatosan termeljenek, mindig pótolni kell a kiesett elemeket. Ha azt akarjuk, hogy a részarányuk nőjön az összenergia termelésben, akkor többet kell gyártani, mint amennyi az adott időszak alatt kiöregszik. A kérdés, hogy egy év alatt termel-e annyi energiát egy ilyen nap- vagy szélfarm, hogy lehessen pótolni a kiöregedett darabokat, és közben még a megújuló energia részarányát is növelni lehessen a teljes energiaellátásban. A kettő egyszerre alig megy. Ahhoz, hogy ez a kiváltás megtörténhessen, máshonnan kell elvenni energiát, miközben a fosszilis források apadnak, a fogyasztás pedig folyamatosan nő. A Massachusetts-i Műszaki Egyetem kutatócsoportjának is ez a konklúziója: ha egy megújuló energiatermelő sokaságot nézünk, az nehezen, ha egyáltalán meg tudja termelni azt az energiát, ami ahhoz kell, hogy szép lassan növekedjen az illető energiaforrás részaránya.” mondta **dr. Hetesi Zsolt fizikus az econom.hu-nak adott interjújában.**

Mégis mi lehet a megfelelő megoldás?- kérdésre adott válasza a következő volt: „A természeti körforgást kellene követni, amelyben az egyik folyamat hulladéka a másik folyamat nyersanyaga. A mi ipari rendszereink jelenleg nem így működnek: koncentrált energiát és nyersanyagot viszünk be az előállításba, közben szennyezzük, hulladékenergiát termelünk, végül maga a termék is szemétként végzi. Az energiahordozókat olyan gyors ütemben használjuk, hogy az emberi faj anyagforgalma összemérhető az egész természetével.

Nem fogjuk tudni ezt teljes mértékben kiváltani, hogy minden így működjön tovább. A körfolyamataink nem lesznek ennyire gyorsak, nem fognak ilyen sokat termelni. Nem fogunk éhen halni, de ehhez a körkörös szemlélethez kéne idomulni.” Forrás:[<http://www.econom.hu/elertuk-a-koolajkitermeles-csucsat-a-tarsadalmat-sokaig-nem-lehet-finanszirozni>]

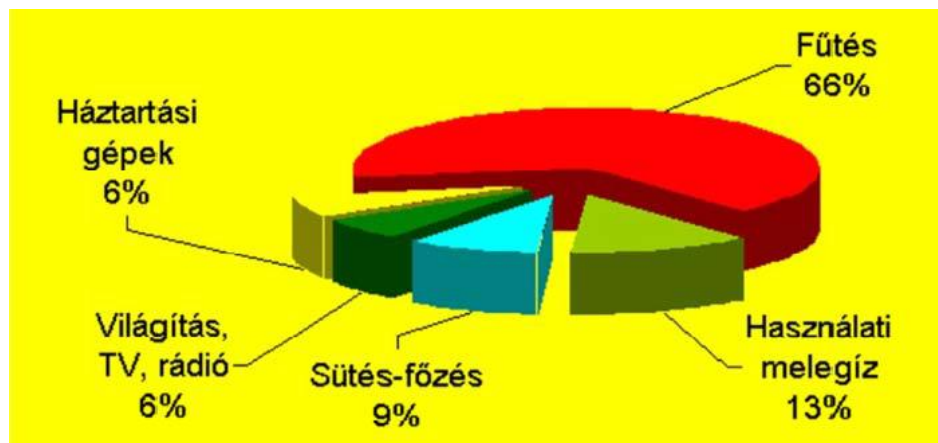
3.1 Általánosságban Magyarország energiaszükségletéről

Manapság a háztartásokban egyre nagyobb a káros anyag kibocsájtás. Elengedhetetlen tehát, hogy ez ellen meg próbáljunk tenni valamit. Ha nem állnak rendelkezésünkre háztartásunkban olyan eszközök, amelyek lehetővé teszik az Öko életmód megvalósítását, akkor házi praktikákkal könnyedén csökkenthetjük a felesleges energiakibocsájtást, ez által csökkenteni tudjuk a káros anyagok bekerülését a természetbe (CO₂, üvegházhatás fokozódása). Nem utolsó sorban a kifizetendő számladíjak mértékét is lefaraghatjuk. Háztartásunkban fellelhető eszközök még hatékonyabb és energiakímélőbb felhasználása mindenki számára fontos. Statisztikai adatok alapján a háztartások Magyarország energia felhasználásának 1/3-át teszi ki. Tekintsük át, hogy milyen módszerekkel lehet háztartásunkban leghatékonyabban és a legegyszerűbben energiát spórolni.

A háztartásban az energia sokféle formában használható. A legfontosabb felhasználási csoportok :

- fűtés, klimatizálás,
- meleg víz előállítás tisztálkodáshoz és tisztításhoz,
- élelmiszer előkészítés, és feldolgozás,
- világítás,
- közlekedés,
- szabadidős tevékenységekhez általában villamos energia (TV, rádió, uszoda, stb.).

A magyar energiastatisztika szerint az energiamérlegek a termelői, kommunális és háztartási szektorok energiafelhasználását szokta megadni. Minden fogyasztói szektorban öt különböző energiahordozó áll rendelkezésre: villamos, távhő, szén, gáz, és ásványi olajtermékek. Az összes megnevezett energiahordozó képviselteti magát a háztartásokban is. Az energiahordozókkal való ellátottság jelentős mértékben hatással van a felhasználás szerkezetére is. A háztartásokban az energiafelhasználás arányait mutatja a következő ábra:



8. ábra Magyarország energiafelhasználása

Forrás: <http://fenntarthato.hu>

Látható a [8] ábrán, hogy a fűtés, meleg víz illetve egyéb folyamathők, tehát általában a hőigény 90% körüli értéket tesznek ki a háztartások energiafogyasztásában. A folyamathő az a hőenergia, amely a háztartási eszközök üzemeltetéséhez szükséges, tehát pl. mosáshoz, mosogatáshoz illetve főzéshez felhasznált energia. Az erő fogalma alatt a háztartási készülékek illetve a szabadidő területén belül különböző motorok hajtóenergiáját értjük, azaz a fizi-

4. ENERGIATAKARÉKOSSÁG A HÁZTARTÁSOKON BELÜL

Az energia ésszerű és hatékony felhasználására napjainkban egyre nagyobb az igény és a törekvés. Mivel az áram ára és a gáz ára is évről évre nő, nagyon fontos a környezettudatos gondolkodás elterjedése, hiszen a fosszilis energiahordozók (pl. szén, kőolaj, földgáz) készletei egyre csökkennek, ezzel pedig az energiaárak nőnek. Az alábbiakban nézzük meg, hogy energiafogyasztó eszközeink és használati szokásaink megváltoztatásával hogyan léphetünk az energiatakarékos életmód útjára.

4.1 Hűtőszekrény és fagyasztógépek helyes használatáról

A hűtőszekrény **elhelyezése** nagyon fontos a hő leadás és a szellőzés szempontjából, a hőcserélő rendszernek biztosítani kell a megfelelő feltételeket. Ha rosszul szellőző helyen van tárolva a hűtő, akkor megnőhet a hűtő fogyasztása, és a villanyszámlánk is.

A hűtőnkét óvhatjuk az által is, hogy az elkészült még **meleg ételt nem helyezzük** azonnal a hűtőnkbe, hanem megvárjuk, míg lehűl.

Ne hagyjuk jégbe fagyva a fagyasztót! A lejegesedett hűtőszekrény többszörösét fogyasztja a készülék normál energiaigényének, ezért rendszeresen olvasszuk le a fagyasztót!

Ahol olyan pince van, amelyben a hőmérséklet nem emelkedik 7 Celsius-fok fölé, valójában nincs szükség hűtőszekrényre. Fontos, hogy felmérjük a lehetőségeinket és csak akkora hűtőszekrényt vegyünk, amekkorát meg tudunk tölteni! Egy átlagos, négytagú családnak 160-200 liter űrtartalmú hűtőszekrény elegendő.

A gépek hátoldalán lévő, hűtőfolyadékot kondenzáló csövek akkor hatékonyak, ha minél hidegebb környezetben vannak. Ha 1 Celsius-fokkal csökken a külső hőmérséklet, a hűtő 6 százalékkal kevesebb energiát vesz fel. A hűtő és fagyasztógépet ne állítsuk meleget sugárzó eszközök: fűtőtest, tűzhely közelébe! Közvetlen napsugárzás se érje! A hűtőszekrénynek a konyha leghidegebb falánál, vagy az éléskamrában van a helye. A fagyasztó a pincében működik a legjobban.

A hűtőgépek kompresszora léghűtéses. Az erre szolgáló, hátul lévő szellőzőnyílások és a hőcserélő rács miatt is **5-10 cm-es rést kell hagyni a gép és a fal között.**

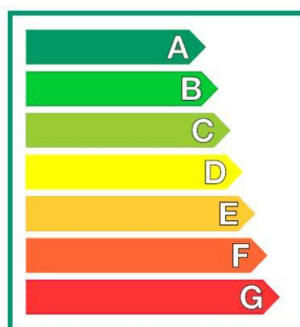
A hűtő leggyengébb pontja az **ajtó**. Ha nem záródik pontosan, akár azért, mert deformálódott, akár mert a szigetelés előregedett, meleg levegő jut be a hűtött légterbe. A hűtő belső terében előírás szerint 7 Celsius-foknak kell lennie. Ha 2 Celsius-fokkal hidegebbre állítjuk, akkor 10-15 százalékkal nő az energia felvétele. Csak az kerüljön a hűtőbe, ami oda való. Kétszer is gondoljuk meg, mielőtt kinyitjuk a fagyasztó ajtaját! Minden élelmiszert hidegen tegyünk be!

A folyadékokat tegyük le, hogy csökkentsük párolgásukat, ezáltal a jégképződést is! A gyakran használt dolgoknak legyen állandó helye a hűtőben, így rövidebb időre kell kinyitni. Ha túl sokáig van nyitva az ajtó, akkor sok meleg levegő áramlik be, ami azáltal is rontja a hatásfokot, hogy a hűtőfelületre jégkéreg rakódik.

A fagyasztóban **ne legyen -18 Celsius-foknál hidegebb**, mert ez az élelmiszerek eltarthatóságát nem javítja, de az áramfogyasztást növeli.

A fagyasztó **ajtóját lassan nyissuk ki**, hogy ne “rántsuk ki” a hideget! A konyhai hűtőszekrény legalább kétharmadáig, a fagyasztó pedig háromnegyedéig legyen feltöltve. Ne legyen túlterhelt. Csak annyi étel legyen a polcokon, hogy a csomagok között a levegő akadálytalanul tudjon keringeni.

Ha hosszabb időre távol maradunk otthonról, kapcsoljuk, illetve ürítsük ki a hűtőt! Évente legalább egyszer, de inkább kétszer törölgessük le az áramtalanított készülék hátoldalán lévő hűtőrácsot! A felgyülemlett por akadályozza a felmelegedett hűtőfolyadék gyors visszahűlését, és így több energiát fogyaszt a gép. A fagyasztóládát évente egyszer-kétszer, a fagyasztószekrényt kétszer-háromszor le kell olvasztani. A hűtőt gyakrabban kell leolvasztani! Soha ne legyen rajta 5 mm-nél vastagabb jégkéreg. Nem szabad lekaparni a jeget, mert ha



9. ábra energia besorolási osztályok

Forrás: google.hu

véletlenül megsérül a belső burkolatot, tönkremegy a hűtő. Az automatikus leolvasztás bár kényelmes, de sokkal több energiát fogyaszt, mintha egyszerűen nyitva hagynánk az ajtót.

„Európai Unióban az „A” energiasztályú készülékek piaci részesedésének gyors növekedése miatt az „A” osztályon belül megjelent az „A+” és az „A++” megjelölés, melyek között

az „A++” az elérhető leghatékonyabb energiafelhasználású terméket jelöli.” Figyeljük a vilamos berendezéseken az energiasztály jelölését és ha lehetősége van rá, a hasonló árú készülékek közül válassza a **magasabb energiasztályút!** A [9] képen az energia besorolás látható, fentről lefelé (A-> G) egyre növekszik a gépek energiaszükséglete. Egy hűtőt például általában évekig használunk, így ez alatt az idő alatt egy A osztályú modellel jelentős mennyiségű pénzt és energiát takaríthatunk meg egy C osztályúhoz képest.

Élelmiszerek tárolási módjai					
Munkadíj (Ft/h):	800				
Bevásárlás alternatív megoldásnál hetente (óra):	7,5				
Áram: (Ft/Kwh)	48,7				
Energia pazarló megoldás:					
	Fogyasztás(24h)Kwh	Napi kiadás	Éves kiadás	Költség /hét(heti fogyasztás+ munka)	Kiadás(év):
Hűtő:	1,04	50,6 Ft	18 486,5 Ft	6 355,5 Ft	
Fagyasztó:	1,05	51,1 Ft	18 664,3 Ft	6 358,9 Ft	
Összesen:			37 150,8 Ft	12 714,4 Ft	661 150,8 Ft
Alternatív megoldás:					
	Hatékonyság	Költség/hét	Megtakarítás (hetente)	Megtakarítás (évente)	
Hűtő nélkül:	0,139	832,0 Ft	5 523,5 Ft	287 222,5 Ft	
Fagyasztó nélkül:	0,140	840,0 Ft	5 518,9 Ft	286 984,3 Ft	
Hűtő és fagyasztó nélkül:	0,000	6 000,0 Ft	6 714,4 Ft	574 206,8 Ft	

10. ábra élelmiszerek tárolási módjai

Forrás: otthoni mérés alapján

Az elektromos berendezéseink kiesése (esetünkben a hűtő és a fagyasztó), hiányt okozhat a háztartásokon belül. Feltételezzük, hogy a következő eszközökből vagy csak az egyik, vagy csak a másik vagy egyik sem áll rendelkezésünkre. Ha nincsenek ezek az eszközök meg a háztartásunkban, akkor több időt kell töltenünk a napi bevásárlással, hogy mindig friss terméket ehessünk és a romlandókat azonnal feldolgozhassuk. A munkadíj, az a pénzösszeg amennyiért hajlandóak az emberek bevásárolni és készételt főzni. Esetünkben ez 800Ft és ez a továbbiakban is így marad. A **hatékonyságot** úgy számoltam a háztartási gépek esetében, hogy: **megtakarított energia / ráfordított idő** mennyiségével. Ez az eredmény minél nagyobb annál jobb hatásfokkal működik az adott eszköz. Ha egynél kisebb, akkor kevésbé jó a hatásfoka. A következőkben azt vizsgálom, hogy az a hasznosabb számunkra, ha hűtőben tároljuk az

ételt, vagy megspóroljuk a vételárát és a villanyköltséget, fáradtságot és az időt (amit pénzben mérek) nem kímélve naponta bevásároljunk és feldolgozzunk a nyers ételt. A [10] ábrán láthatóak a számítások. Összességében a kutatásaim alapján érdemesebb az alternatív megoldást választani. A legtisztább energia az, amit nem használunk el. Tehát ha nem használunk energia pazarló berendezéseket, hanem rászánunk egy kis időt arra, hogy megóvjuk a környezetünket így saját magunkat is nem csak energiát, de pénzt is spórolhatunk. Éves szinten hűtő és fagyasztó használatával a kiadások 661150 Ft-ot tesznek ki, ha beleszámolom a munkadíjat (800 ft) is. Ezzel ellentétben a javasolt alternatív megoldással éves szinten 574106Ft-ot lehet spórolni. A két alternatíva közti különbség 87044 Ft ami nem elhanyagolandó, főleg a XXI. századi energiaárakat tekintve. Így tehát csak javasolni tudom mindenkinek, hogy próbálja ki ezt a módszert.

Forrás : [<http://energiapedia.hu/hivatalos-energiabesorolas-tablazata>]

4.2 Elektromos tűzhely és sütő helyes használatáról

Elektromos tűzhely használatakor fontos szempont a **megfelelő méretű edény** használata, illetve főzés közben, hogy a meleget és az energiát benntartsuk az edényben ezért fontos a fedő használata. Így hatékonyabban tudunk vizet melegíteni.

Lekapcsolás után még **5-10 percre elegendő hőt tárol**. Vagyis amikor tudjuk már, hogy lassan a főzés végénél járunk, kapcsoljuk le a tűzhelyet, mert az étel még tovább fog főni és nem veszíti el azonnal az eddig fenntartott hőmérsékletet. Sütés közben ne nyitogassuk a sütőajtót, mert a sütőajtó háromszori kinyitása akár a sütő **előmelegítése** legtöbbször teljesen **felesleges energiapazarlás** és 10%-os energiavesztéshez vezethet.

A **gáztűzhely olcsóbb és tisztább**, mint más főző-sütő készülék. Kikapcsolása után azonnal megszűnik a hő leadás. A legnagyobb energiavámpír a villanytűzhely. Általában 8-10 ezer watt teljesítményű, ha az összes lapon főzünk. A legkisebb lap is 500 wattos. Szükség szerint használjuk a különböző fokozatokat és a hűlő főzőlap melegét is.

Sütés közben ne nyitogassuk fölöslegesen a sütő ajtaját! Egy-egy ajtónyitástól a hőmérséklet odabenn átlagosan 15 fokkal csökken. Tartsuk tisztán a sütőt, így a lehető legtöbb hőt visszaveri! A felesleges rácsokat sütés közben ne a sütőben tároljuk! A sütőt már 5-20 perccel előbb kikapcsolhatjuk, mint hogy az étel elkészülne. A hűlő sütő hője is elég a befejezéshez. Ha aszalni való gyümölcs van készenlétben, helyezzük a kihűlő félben levő sütőbe. Ezzel is spórolhatunk az áram költségen. A gyújtólángos gáztűzhely 15 százalékkal több energiát fogyaszt. Ezt megtakarítjuk, ha mi magunk tartjuk a gázrózsához a gyufát.

Forrás: [http://www.blikk.hu/blikk_eletmod/energiatakarikos-tippek-2012499]

4.3 Mikrohullámú sütő

Korunk egyik legnagyobb találmánya a háziasszonyok nagy öröme a mikrohullámú sütő. Egy kisebb család számára az ételeket adagonként érdekesebb mikróban felmelegíteni mintha főzőlapon tennénk. Ezzel a technikával 70%-al kevesebb áramot fogyasztunk és időben is kevesebb.

A következő kísérletben az egyszerűség kedvéért fél liter víz felforralását vizsgáltam meg. A leghatékonyabb módszert szerettem volna megkeresni az idő és a fogyasztási tényezőket is figyelembe véve. A táblázat tartalmazza a mért eredményeket. (ár=48,7* fogyasztás)

1. táblázat Fél liter víz felmelegítése 20°C-ról 100°C-ra

Eszköz	Idő (perc)	Fogyasztás (Wh)	Ár
Merülő forraló	15	50 Wh	2,44 Ft
Indukciós főzőlap	6	65 Wh	3,165 Ft
Mikrohullámú sütő	10	140 Wh	6,82 Ft
Kerámia lap	8	160 Wh (hideg lap) 110 Wh (meleg lap)	7,8 Ft 5,4 Ft

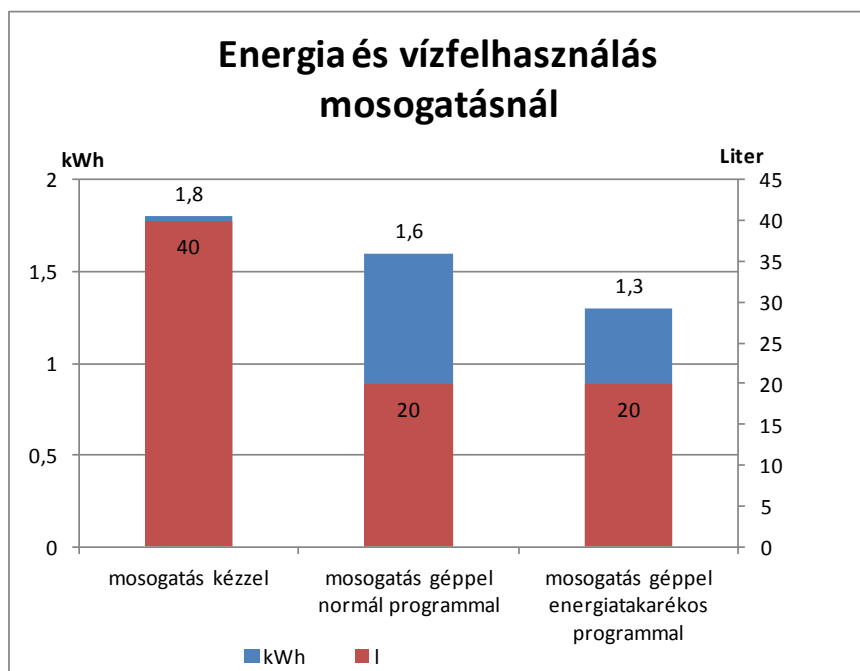
Forrás: otthoni mérések alapján

A mérésből láthatjuk, hogy energetikai szempontból leggazdaságosabban a merülő forraló melegítette fel a vizet forráspontig. Ez viszont függ attól, mit szeretnénk melegíteni. Ha a vasárnapi levest szeretnénk elkészíteni nem javasolt merülőforralóval melegíteni a vizet, hiszen a zöldségek rásülhetnek a forraló pálcájára. Összességében azt tudnám javasolni az olyan emberek számára, akiknek kevés az idejük, hogy indukciós főzőlapot használjanak. Igaz többet fogyaszt, mint a merülőforraló. Azoknak, akiknek van idejük más (több időt igénylő) berendezés használatára, érdemes merülőforralót használniuk.

4.4 Mosogatógép

Általában elmondható, hogy túl sok mosószert használunk. **Kerüljük a túl hosszú és magas hőfokú programokat**, az előmosást és félig üres mosogatógépet. A kevésbé szennyezett edényeket elég 50°C-on elmosni. A mosogatógép sok munkától szabadít meg minket, de ügyeljünk arra, hogyan és hányszor használjuk. A mikroszálas törölkendők előnye, hogy használatával csökkenthetjük a drága takarítószer vásárlását, moshatók, és hosszútávon használhatók. Az ipari tisztítószer helyett vagy mellett használjunk természetes tisztítószereket. Ezzel is lecsökkentjük a tisztítószer, káros anyagok kibocsájtását. Így elmondhatjuk, hogy tettünk egy lépést a környezetünk megóvása érdekében. Nagy előnye a mosogatógépeknek, hogy egy család számára elegendő koszos edényt lehet megtisztítani kevés vízben. A kézzel történő mosogatás során háromszor annyi vizet is elhasználhatunk akár, mintha ugyanazt a mennyiséget mosogatnánk gép segítségével. Ezt a [11] ábra jól illusztrálja. Figyeljünk oda, hogy csak

telepakolt mosogatógépet indítsunk el. A nap folyamán használt táányérokot, edényeket, evő-eszközöket tegyük bele a gépbe és nap végén, vagy csak amikor megtelik indítsuk el.



11. ábra kézi és gépi mosogatás

Forrás: <http://fenntarthato.hu>

Mosási szokások		
Mosógéppel		
Alapadatok:		
Hőmérséklet (°C)	40	
víz(l)	54	
tömeg(kg)	5	
áram (Ft/kwh)	48,7	
melegvízdíj(Ft/m3)	1465,41	
Ajkai hidegvízdíj	691,7	
mosás száma(évente)	156	
Teljesítmény (kwh)	Kiadás(1 adag ruha)	Éves szinten (ft)
0,98	85,1 Ft	13 272,1 Ft
Kézi mosás		
víz (l)	85	
idő (óra)	1,5	
Munkadíj (Ft/h)	800	
Teljesítmény	Kiadás (1 adag ruha)	éves szinten
0	1 308,1 Ft	204 066,5 Ft
Megtakarítás mosógéppel: 190 794,4 Ft		
Víz többlet évente (kézi mosás): 4836		

12. ábra mosogatási alternatívák

Forrás: otthoni mérés alapján

Ezen eszköz használata szintén sokat lendíthet a környezetbarát technológiák alkalmazása során. A [12] ábrán a számítások is ezt igazolják. Mosogatógéppel történő mosogatás hatékonyabb mind az időt, mind a pénztárcát tekintve. Megspóroljuk azt, hogy a mosogatószer kiszáritsa a kezünket, illetve időt is spórolunk. Annyi a teendő, hogy berakjuk a gépbe a piszkos táányérokát és elindítjuk a számunkra szimpatikus programot. A programok teljesítménye hőfokukkal és az intenzitásukkal nő. Az antibakteriális és az intenzív program hasonló teljesítményű. Mindkét mosás közel 70°C-on több mint 100 percen át működik. A kézi mosogatás során több vizet használunk el, mint egy program. Ez többlet költségeket eredményez. Éves szinten 138223 Ft-ot jelent.

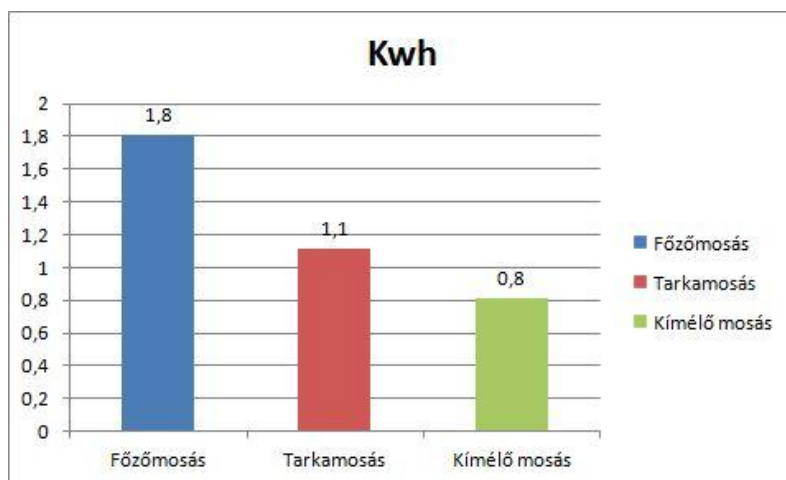
Forrás: [<http://energiapedia.hu/energiamegtakaritas-tippek>]

4.5 Mosógép

A mosógép egy nagyszerű találmány, nagymértékben lecsökkenti a kézzel történő mosásra szánt időt. A háziasszonyok a szennyest csak berakják a gépbe elindítják a mosóprogramot, majd a program lejártá után kiveszik a már tiszta ruhákat, kitergetik száradni és már végeztek is a mosással. Ám a mosógépekkel kapcsolatban érdemes odafigyelni a következőkre.

A mosógép a mosáshoz szükséges energia **80-90 százalékát a víz felmelegítéséhez használja el**, a 10-20 százalékát pedig a szivattyú és a motor működtetéséhez, ezért sokat takaríthatunk meg, ha az alacsonyabb víz hőmérsékletű programot használjuk.

Fontos figyelembe vennünk a következő **tippeket, ötleteket**, hogy még hatékonyabban spóroljunk energiát mosás közben. **Vásároljunk „A” energiahatékonysági** címkéjű, energia-takarékos programmal üzemelő, alacsony energia- és vízfelhasználású, részprogrammal rendelkező mosógépet. A **normál szennyezettségű ruhákat elegendő 40 fokon mosni**. Ha van energiatakarékos program, azt használjuk, ekkor alacsonyabb víz hőmérsékleten, de intenzívebb sulykolással mos a gép. Az erősen szennyezett ruhákat mosás előtt áztassuk be, így elkerülhetjük az előmosás és a főzőprogram elindítását. Használjuk ki a mosódob teljes befogadóképességét, **ne mossunk fél adag ruhát**, mert az közel ugyanannyi energiát és vizet igényel, mint a teljes adag mosása és öblítése. A szárító funkcióval kombinált mosógép **programja** legalább **háromszor annyi energiát** használ el, mint egy hagyományos mosóprogram. Megkönnyíti az életet, főként télen, de fontoljuk meg hányszor szükséges valóban a használata. Egy önálló **szárítógép** körülbelül **2-3-szor annyi energiát fogyaszt**, mint a mosógép. A szárítógép a legtöbb esetben felesleges, hiszen a ruhák a szárítókötelen is tökéletesen megszáradnak. Ráadásul a szárítógépből kivett, gyűrött ruha vasalása is több energiát igényel. Kerüljük a nagyon nedves ruhák vasalását és a higiéniai vasalás sem szükséges minden esetben.



13. ábra áramfelhasználás mosásnál

Forrás <http://fenntarthato.hu>

2. táblázat Többletfogyasztás az „A” energiasztályhoz képest

Többletfogyasztás az „A” energiasztályhoz képest						
	B	C	D	E	F	G
Hűtőgép	+30%	+65%	+90%	+110%	+135%	+160%
Mosógép	+23,5%	+47%	+71%	+94%	+118%	+141%

Forrás: www.otletmozaik.hu

A táblázatban látható, hogy az A energia osztályhoz képest mennyi többletfogyasztást jelent más energia besorolású termék használata. Aki teheti, vegyen A vagy A++-os terméket annak érdekében, hogy csökkentse felesleges plusz energia felhasználást.

Az Európai Unióban az „A” energiasztályú készülékek piaci részesedésének gyors növekedése miatt az „A” osztályon belül megjelent az „A+” és az „A++” megjelölés, melyek között az „A++” az elérhető leghatékonyabb energiafelhasználású terméket jelöli.

Mosogatás					
Mosogatógéppel:					
áram (Ft/kwh)	48,7				
meglegvízdíj(Ft/m3)	1465,41				
Ajkai hidegvízdíj	691,7				
Programok	Idő (perc)	Teljesítmény (kwh)	Víz (l)	Kiadás(egyszeri)	kiadás(éves)
Előmosás	14	0,03	4	4,2 Ft	1 543,1 Ft
Gyors	30	0,65	10	38,6 Ft	14 078,8 Ft
Eco	165	0,92	12	53,1 Ft	19 383,1 Ft
Antibakteriális	115	1,5	13	82,0 Ft	29 945,4 Ft
Intenzív	155	1,55	14	85,2 Ft	31 086,6 Ft
kézi mosás					
víz(l)	25				
munkadíj (Ft/l)	800				
Idő(h)	Kiadás(egyszeri)	Kiadás (éves)			
0,5	431,8 Ft	157 606,8 Ft			
Megtakarítás:	138 223,7 Ft				

14. ábra Mosási szokások

Forrás: otthoni mérés alapján

Ebben az esetben a [14] ábrán végzett számolásaim alapján az derül ki, hogy a mosógép használata előnyösebb lehet számunkra. A mai modern mosógépek, hasonlóan a mosogató gépekhez kevesebb vizet használnak a tisztításhoz, mint ha magunk kezdenénk el mosni. Ez az eszköz a kézi mosáshoz képest jóval kevesebb vizet használ el. Ez a 26 liternyi különbség nagyon fontos kb. 2 alkalommal elmosogathatjuk ennyi vízzel a mosogatógépben a piszkos táányérjainkat, antibakteriális programot használva. A megtakarítást sem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, mert ebben az esetben is jelentős plusz költségektől kímélhetjük meg magunkat. Éves szinten ez az összeg mintegy 190794 Ft-ot jelent. És ez még nem minden. Az a vízmennyiség, amit sikerült megspórolnunk a mosógép használatával ez számszerűen 4836 liter. Oda kell, hogy figyeljünk a fogyasztásunk minimalizálására. Ha tudunk, gondolkodjunk előre és mérjük fel, hogy ugyan annyi energiakibocsátás mellett több mindent tudunk-e csinálni és így a legjobban hasznosíthassuk az energiatöbbletet.

For-

rás:[<http://www.westinghouse.hu/energiatak.html/>],[<http://energiapedia.hu/energiamegtakaritas-tippek/>]

4.6 Számítógép és szórakoztató elektronika

Elektronikai készülékeink észrevétlenül húzzák ki a zsebünkből a pénzt, és fölöslegesen terheljük ez által a környezetünket. Nézzük, hogy lehet ezen javítani!

Több tízmillió kW-nyi áram veszik kárba a helytelenül beállított számítógépek miatt, ami a környezetünkre és a pénztárcánkra is komoly kihatással van. Néhány apró beállítás megváltoztatásával, aminek eredményét elsősorban a villanyszámlán vesszük majd észre.

Sokan nincsenek tisztában azzal, hogy a modern háztartások legnagyobb energiafalloja a számítógép. Egységnyi idő alatt, nagyjából 15 számítógép közvetve ugyanannyi CO₂ gáz környezetbe kerüléséért felelős, mint egy autó. Ebből világosan következik, hogy a természetben bekövetkező pusztulásban a járművek és gyárak mellett mekkora szerepük van a számítógépeknek.

A szórakoztatóelektronikában a folyamatos készenléti (azaz stand-by) üzemmód hiánya ma már elképzelhetetlen. Egy átlagosan felszerelt, televízióval, video- vagy dvd-készülékkel, hifi-berendezéssel stb. ellátott háztartást a rejtett energiafogyasztást elkövető készülékek sokasága akár évi 440 kWh felesleges áramfogyasztással is terhelheti. A kényelemnek tehát ára van. Kérdés, ér-e annyit, hogy készülékeink azonnali szórakoztatásra készek legyenek, avagy túl nagy fáradságot jelent-e a távirányító helyett magát a készüléket kikapcsolni? Készülékvásárláskor érdemes összehasonlítani a különböző eszközök stand-by üzembeli fogyasztását is. Modern készülékeknél ez nem haladhatja meg az 1 Watt-ot.

A következő tippek hasznos megfogadni annak érdekében, hogy fogyasztásunkat lecsökkentsük:

- használata közbeni szünetek miatt érdemes energiatakarékos üzemmódra beállítani a számítógépünket,
- a képernyőkímélő üzemmód sok áramot használ ezért felesleges,
- Hosszabb távollét esetén teljesen kapcsoljuk ki a készülékeket. Ehhez hasznos lehet egy kapcsolós áramelosztó.

3. táblázat Készenléti üzemmód teljesítménymérés

	Készenléti üzemmód teljesítménye (W)	Működés (W)	Megtakarítás 1(Ft/év)
Mikrohullámsütő	2,3 W	1267 W	981,2 Ft
Konyhai TV (27 cm)	4,8 W	45 W	2047.7 Ft
Rádió (konyhai)	1,2 W	2 W	511.93 Ft
Fagyasztó	-	130 W	-
Hűtő (kombinált)	0,8 W	595 W	341,28 Ft
Router	-	3,7 W	-
Számítógép modem	-	3,8 W	-
Asztali számítógép	3,4 W	140 W	1450.5 Ft
Monitor	0,5 W	-	213.3 Ft
Nyomtató (lézer)	-	9 W (dobfűtés közben: 580 W szakszosan)	-
TV (72 cm)	0,6 W	74 W	255,9 Ft
Beltéri egység (Tv-hez)	7,3 W	8,2 W	3114,3 Ft
Laptop	0,7 W	18 W	298,6 Ft
Laptop töltője	0,1 W	-	42,7 Ft
Mosógép	0,1 W (0,8 W indítás nélkül)	1200 W	42,7 Ft
Digitális óra (rádiós)	-	1,7 W	-
Rádió	1,7 W	9,3 W	725,24 Ft
Erősítő	6 W	60 W	2559,7 Ft
Összegzés:	29,5 W	3566.7 W	12586 Ft

Forrás: otthoni mérések alapján

¹ Áram: 48,7 Ft/kWh

Megtakarítás: Stand-by teljesítmény(kWh)*8760 óra*48,7 Ft

Készenléti üzemmód:

- kényelmes megoldás de sok energiát fogyaszt
- stand-by üzemmóddal többnyire csak a készülék néhány alkatrészét áramtalanítjuk
- készülékek órái évente akár 100 kWh-t is fogyaszthatnak.
- A legtöbb család nem is tudja, hogy évente több mint **12000Ft**-ot csak a stand-by üzemmódért fizetnek ki.

Az [16] táblázatban szereplő adatok alapján egyértelműen megállapítható, hogy a Stand-by üzemmód igen sok háztartási gépet érint. A legnagyobb fogyasztásúak közé sorolnám az erősítőt (6W), kissé elavultabb konyhai Tv-t (4,8 W), a beltéri egységet(7,3 W) és az asztali számítógépet (3,4 W). Ezen berendezések 21,5 W-ot fogyasztanak készenléti állapotban. A stand-by módban működő berendezéseink mintegy 70%-át teszi ki ez a négy elektronikai cikk. Ha odafigyelnénk ezen eszközök áramtalanítására esténként akkor jelentős összeg maradhat éves szinten a zsebünkben. Ez az összeg mintegy 9172,2 Ft. Összességében 12586 Ft-ot spórolhatnánk, ha minden este illetve használat után áramtalanítanánk a fenti táblázatban szereplő eszközöket.

4.7 Fűtés

Télen a fűtött lakásból percek alatt kiszökik a rossz nyílászárókon és a falakon keresztül a meleg. Ideális lakás hőmérséklet a 20 fok, ha ennél melegebbet akarunk, akkor az már 6 százalékkal több energiába kerül. A sokak által kedvelt 25 fok már 30 százalékkal terheli a pénztárcánkat.

A hőveszteség csökkentésére a legjobb megoldás a külső **falak hőszigetelése**.

Jó hőszigetelő és olcsóbb megoldás a házat növényvel befuttatni, erre megfelelő a repkényszőlő, télen a hideget, nyáron a meleget is kirekeszti.

Fűtésszabályozással is energiát takaríthatunk meg. Automatikus szabályozást központi fűtésrendszernél érdemes kiépíteni. Automatikus szabályozásúak a konvektorok és a villamos fűtések. Fűtésünket szabályozhatjuk termosztáttal is, amelyen beállítható a belső hőmérsékletet. A programozott fűtésszabályozással megoldható más-más fűtési hőmérséklet (pl. üres lakást ne fűtsünk, alváshoz is elegendő a csökkentett meleg). A termosztatikus radiátorszeleppel szabályozott központi fűtéses lakásoknál radiátoronként beállíthatjuk a megfelelő hőmérsékletet.

Egyedi központi fűtésnél energiát spórolhatunk a megfelelő kazán megválasztásával. Erre a célra kapható már kondenzációs gázkazán, amely a megfelelő hőmennyiség előállításához

5-10 százalékkal kevesebb gázt használ el. Végeztessük el a füstjáratok tisztítását is. A légfelesleg beállítása is nagyon fontos, hideg levegőt ne fűtsük feleslegesen. A fűtőfelületeket is tartsuk tisztán.

A nyílászárók (ajtók, ablakok) szigetelése, illetve korszerű nyílászárókra való cseréjével is energiát spórolhatunk meg.

Bár reményeink szerint közeleg a tavasz, mindaddig (ha máskor nem, hát éjszakára), míg szükséges egy kicsit besegítenünk a kellemes otthoni hőmérsékletbe, érdemes fontolóra venni

a **fűtési költségek lefaragásának** lehetőségeit.

[<http://arpadhazkft.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=30748>]

Jó tanácsok:

- Csak azokat a helyiségeket fűtsük, amit használunk
- Kerüljük a túlfűtést
- Éjszakára csökkentsük a meleget
- Fűtőtestek mögé tegyünk alufóliából készített hőtükrozt
- Fügönyöket éjszakára húzzuk
- Ha elutazunk csavarjuk le a fűtést
- Hőszigetelő tapétát használjunk
- Intenzíven, de röviden szellőztessünk
- Állítsuk be megfelelően lakóterünk hőmérsékletét! 1°C-os hőmérséklet-csökkentéssel a fűtési költségekből akár 6%-ot is megtakaríthatunk.
- Hosszabb távollét idejére a fűtést zárjuk el
- Fűtőtesteket rendszeresen légtelenítsük
- Fűtőtesteket ne építsük be és ügyeljünk a függöny hosszúságára
- Redőnyt éjszakára engedjük le
- Hőfokszabályozó-szeleppel a hőmérsékletet szabályozhatjuk

A gázkészülékek rendszeres karbantartása nem csak a biztonságos üzemeltetés miatt fontos. A tisztítással akár 20%-kal is növelhető a gázkészülékek hatékonysága.

Forrás: [<http://energiapedia.hu/energiamegtakaritas-tippek/>]

4.8 Léghőszabályozó berendezések

Nagyon jelentős fogyasztást produkálnak a klímaberendezések is. Fogyasztásukat igen nehéz megmondani, mert nagyon sok tényezőtől függenek: a beállított hőmérséklet, a külső levegő hőmérséklete, a lakás hőszigetelése, a bejutó napfény mennyisége, stb. A talált adatok alapján egy 3,5 kW-os split klíma fogyasztása legalább 1 kW óránként. Vagyis szélsőséges esetben akár, egész nap működtetve 24 kWh energiát, több, mint 1000 Ft-ot is fogyaszthat naponta! (Ez csaknem 10 és fél kg / több, mint 5,5 m³ szén-dioxid kibocsátást okoz!) Ez rendkívül nagy energiamennyiség, ezen mindenképpen érdemes spórolni - anyagi és környezetvédelmi okokból egyaránt.

4.9 Vasaló

A vasalók általában 1 kilowattosak és hőfokszabályzósak. Vagyis a vasaló is jelentős fogyasztónak számít, de a vasalásra fordított energia (és persze annak a költsége) erősen függ a választott ruhaféleségtől (vagyis a hőfoktól, a gőzöléstől) és a használati időtől. Maximálisan óránként 1 kWh energiát, vagyis 48 Ft-ot fogyaszt.

4.10 Világítás technika

Egy átlagos háztartás áramfogyasztásának úgy **8-10%-át teszik ki a különféle világítások-energiatakarékos lámpákkal ezt mintegy kétharmaddal lehet csökkenteni.** A szokványos izzók nem valami hatékonyak: a felvett energiának mindössze 10%-a alakul látható fénné, a többi lesugárzott hő alakjában veszteséget termel, ezért is olyan forró egy villanykörte. Az **energiatakarékos lámpák** a hagyományos izzóval szemben **8-10-szeres élettartammal** rendelkeznek. A megnevezést igazolja, hogy ötször jobb a fényhasznosításuk-kb. 80%-kal kevesebb energiát fogyasztanak. Aki a pénztárcájának és a környezetének még több jót akar tenni, alkalmazzon **LED-es világítótesteket**. A kis diódák a tökéletes fényhasznosítás és a megbízható üzemelés mellett rendkívül hosszú életűek, és igen jó a hatásfokuk is. Kímélgő energia megtakarítást lehet elérni a **világítási rendszerek felújításával**, a ma már valójában elavultnak számító fénycsőes és fémhalogén rendszerek kiváltásával, hiszen a világítástechnika új generációja, a LED fényforrások ma már elérhetők ipari és kereskedelmi felhasználásra is. Az eredmény **70-80% megtakarítás.**

A magasabb ár így a teljes élettartam alatt **többszörösen megtérül.** Energiatakarékos fénycsövek használatával világítási költségeink kb. kétharmadát megspórolhatjuk. A kompakt fénycsövek használata elsősorban azokban a helyiségekben ajánlott, ahol naponta hosszabb ideig ég a lámpa. Ahol gyakran kapcsolgatjuk a villanyt, oda viszont nem érdemes fénycsövet tenni, ide inkább a halogén izzók javasolhatók. Körülbelül 10 perc szükséges ugyanis ahhoz, hogy a fénycső elérje a maximális teljesítményét. A gyakori kapcsolgatás pedig csökkentheti a csomagoláson feltüntetett élettartamot. A kompakt fénycső veszélyes hulladéknak minősül!

4.11 LED világítástechnika:

LED fényforrásokkal minden más műszaki megoldáshoz képest kiemelkedő nagyságú, 70-90% megtakarítás érhető el, a jóval kisebb teljesítmény felvétel, az elmaradó csere és karbantartási igény, és az esetleges klimatizálási nyereség hatására.

A valóban jó minőségű, LED fényforrások ára természetesen jóval magasabb, mint a már betöltés alatt lévő, izzók, higanytartalmú lámpák, és a kifutó, különféle fénycsővek árai. Ez teljesen érthető is, hiszen erősen high-tech termékkel van dolgunk, - melynek az előállítása alapanyag szinten sem olcsó dolog. Ami a lényeges, hogy töredéke a fogyasztásuk, a karbantartási igényük, extra hosszú az élettartamuk, és a világítási költség csökkenéséből származó nyereség olyan jelentős, hogy a viszonylag nagyobb beruházási összeg még így is nagyon gyorsan megtérül, használatától függően, általában 0,9-2,5 év alatt.

Kiszámolható, hogy nem éri meg várni, mert az alatt az idő alatt sokkal nagyobb a megtakarítás, mint amennyit az esetleges remélt árcsökkenés jelentene. Általában egy-három év alatt megtérül a beruházás, ami azt jelenti, hogy 30-100% az éves nyereség. A várható árcsökkenés pedig 5-8%.

Összességében azt lehet mondani, hogy az igazában már túlhaladott, toldozgató fénycsőves műszaki megoldásokba nem érdemes beruházni, nem érdemes egy régi, már túlhaladott rendszert még újabb évekre konzerválni. A mai választás a jó minőségű, európai termékekkel megvalósított led világítás bevezetése, ami **kiemelkedő nagyságú költségcsökkentési** és energia megtakarítási eredményt hoz, és hosszú időre megoldja a világítási problémát. Vagyis **nem érdemes várni**, mert minden hónap energiapazarlás valójában kidobott pénz. [http://www.vergal.hu/ledes-vilagitastechnika]

Nézzük át röviden a LED-es technika előnyeit:

- Rendkívül nagy világítási költség-csökkenés
- Az izzólámpához képest 90-95% megtakarítás
- A fénycsőves világításhoz képest 70-80% megtakarítás
- Nem zúg, nem vibrál, nem zavaró
- Nincs UV sugárzás, nem rontja a szemet
- Kellemes fényérzetet nyújt
- Hosszú, 5-10 év várható élettartam
- Karbantartás igénye nincsen
- Nem igényel átalakítást

- Nem sárgul el a plexi búra
- Alacsony működési hőmérséklet
- Környezetbarát gyártmány, nem tartalmaz halogént, higanyt, és ólmot
- jelentős CO2 kibocsátás csökkenést eredményez
- a világításra használt energia akár 80%-át is megtakaríthatjuk ugyanakkora fényerő mellett
- raktárakba célszerű mozgásérzékelőt beszerelni
- kültéri világításnál szürkületi kapcsoló használata javasolt
- villamosenergia-fogyasztás 10%-át a világítás teszi ki
- energiatakarékos izzók használatával évi 10 000 Ft megtakarítás
- Kevesebb áram ugyanakkora fényerő eléréséhez

4. táblázat Fényforrások összehasonlítása

Technológiák	60 W-os (hagyományos)izzó 10000 óra költsége 100%	11 W-os energiatakarékos izzó 10000 óra költsége 18,5%	1,25 W-os LED-es lámpa 10000 óra költsége 9,5%
Előnyök	• Kisebb beszerzési költség • Igen jó szín-visszaadás, "meleg" fény	• Kis fogyasztás • Hosszú élettartam • Jó hatásfok	• Igen kis fogyasztás • Igen hosszú élettartam hőfejlesztés(üzemi hő:20celsius)
Hátrányok	• Nagy fogyasztás • Rövid élettartam	Különleges hulladékként kezelendő Némelyek nagyobbak az egyenértékű izzóhoz képest	• Nagy számú LED szükséges a hagyományos fényforrások fényerejének előállításához

Forrás: <http://www.consent.hu>

Hamarosan megkezdődik a "hagyományos izzólámpák" kivonása a forgalomból. Első körben a 100 W-os égők tűnnek el, aztán szépen fokozatosan a többi. A világítás ugyan nem tartozik a legnagyobb fogyasztók közé, de nagyon sok fényforrást használunk és mondjuk a téli időszakban meglehetősen hosszú ideig, akár napi 6-8 óráig.

Számolási példa:

Tegyük fel, hogy a nappalinkban egy lámpában 3 db "hagyományos 100 W-os izzólámpát" 6 órán keresztül használunk, akkor ennek a napi fogyasztása 1,8 kWh, közel kétszerese egy átlagos kombinált hűtő napi fogyasztásának. Ezt átszámolva: (2012-es áron: 48,7 Ft/kWh) közel 88 Ft/nap, kb. 2600 Ft havonta ennek az egyetlen helyiségnek a világítása.

Ha ezt lecseréljük 3 db 20 W-os (ugyanolyan fényerejű) kompakt fénycsőre, akkor ennek a négyötöde megspórolható, a fogyasztás mindössze 0,36 kWh lesz naponta. Árban kifejezve: 17,53 Ft/nap. Havi szinten: 526 Ft.

Led-es technológiával megoldva tovább faraghatunk az összegen. Napi szinten 1,09 Ft, havi szinten 33 Ft-ot jelentene.

A különbség a hagyományos izzó és a LED-es lámpák között tehát nem elhanyagolható. Az ára nagyon hamar visszajön, és az élettartamuk is sokkal hosszabb, mint bármelyik másik izzóé. Minél nagyobb fogyasztású fényforrást használunk annál inkább érvényes az, hogy ki kell kapcsolni a világítást minden olyan helyiségben, ahol éppen nincs rá szükség! Forrás: [http://www.westinghouse.hu/energiatak.html]

5. MEGTÉRÜLÉSEK

5.1 Számítások, viszonylatok, eloszlási diagramok

Mielőtt a konkrét megtérüléseket megtekintenénk, előbb a számolások elméleti hátterét írnám le röviden.

Ajkai viszonylatban, primer távfűtés díjak egy 57 m²-es lakásban.

Hődíj: 2,605 GJ = 2605000000 J (víz hődíj/m³ , általány: 8,56 -> Gj= 8,56*0,31 (hődíj)
=2,654 GJ)

$$1 \text{ GJ} = 277,7 \text{ kWh}$$

Januári értékeket vettem alapul: Az e havi fűtés díja a következőként alakult egy távfűtéses 3. emeleti lakásban:

Fűtés: (5 %-os áfát tartalmaz!)

áram díja= 48,7 Ft/kWh

1 kWh=8,55 Ft

2,605 GJ =723,6 kWh =6.192 Ft (NETTÓ érték)

Bruttó = 6.502 Ft

Meleg víz: (5 %-os áfát tartalmaz!)

2,48 GJ=688,8 kWh = 5895 Ft (Nettó)

Bruttó: 6190 Ft

Villany: (27%-os áfát tartalmaz!)

220kWh = 8436,22 Ft

Bruttó: 10.713,9 Ft

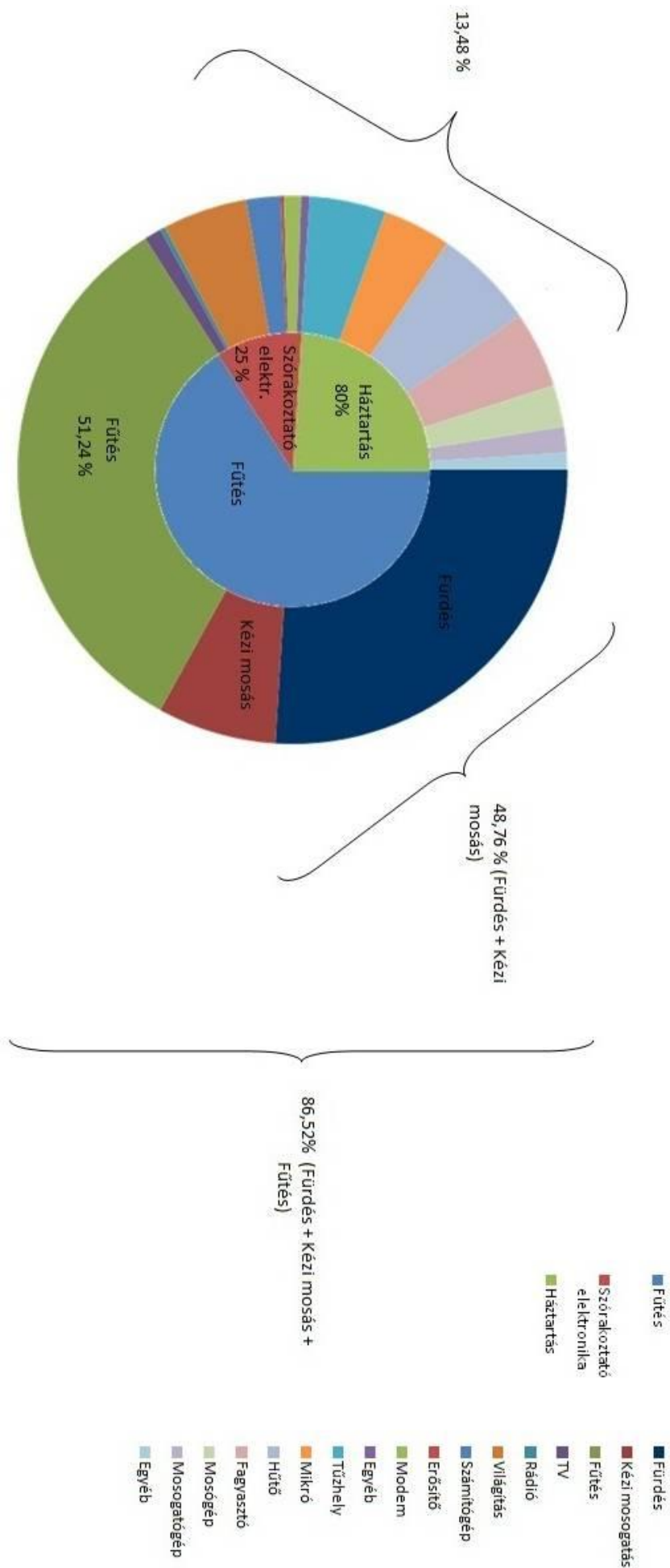
Σ 1632,4 kWh/hó/január

Bruttó érték: Σ 23.405,9 Ft/hó/jan

Nettó érték: Σ 20.523 Ft/hó/jan

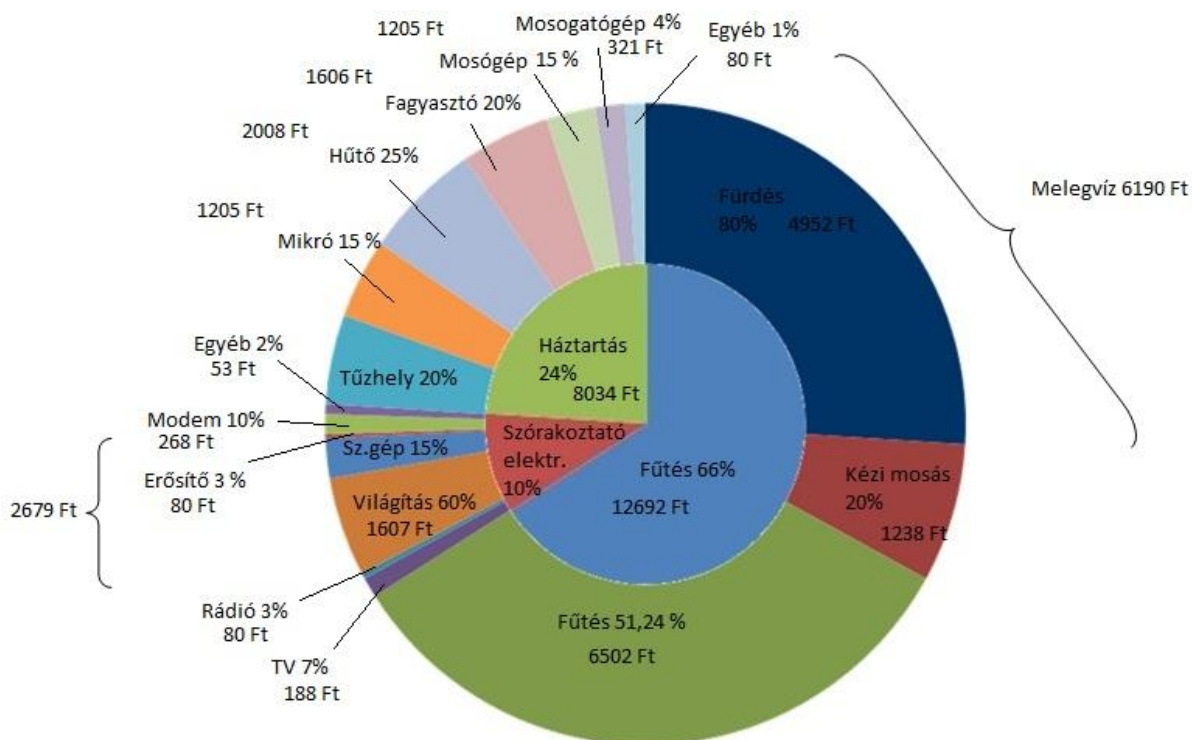
A következő diagramon a mennyiségek százalékos eloszlását tüntettem fel.

Az alábbi diagram háztartási energiafelhasználás teljesítmény eloszlását tartalmazza. Látni lehet, hogy a Fűtés uralja a legnagyobb hányadát összesen 86,52 %-ot. A maradék 13,48 % a Ház-
tartási és Szórakoztató elektronika között terül el.



15. ábra Teljesítmény eloszlás

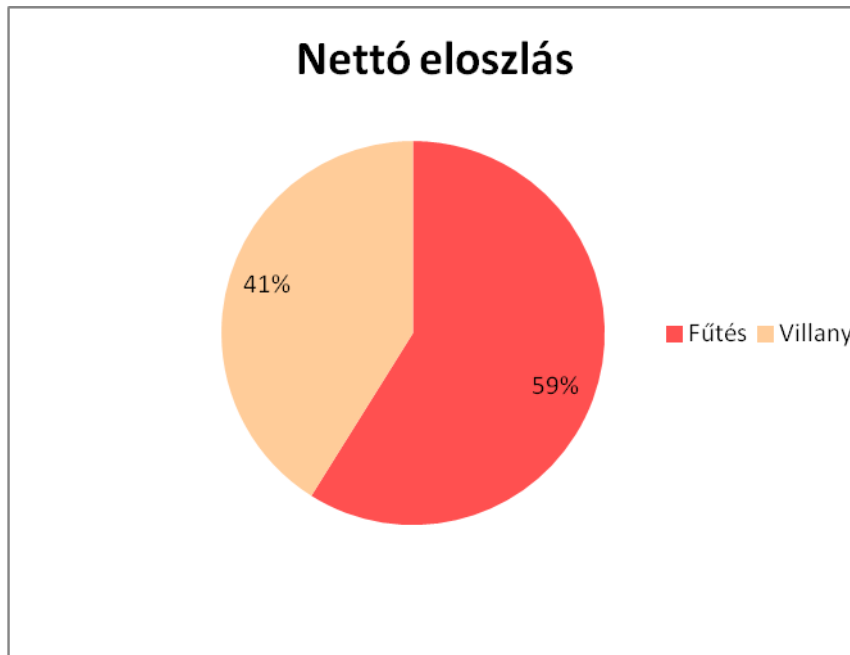
A háztartási energiafelhasználást és százalékos eloszlását az árakkal együtt feltüntetve az alábbi diagram szemlélteti



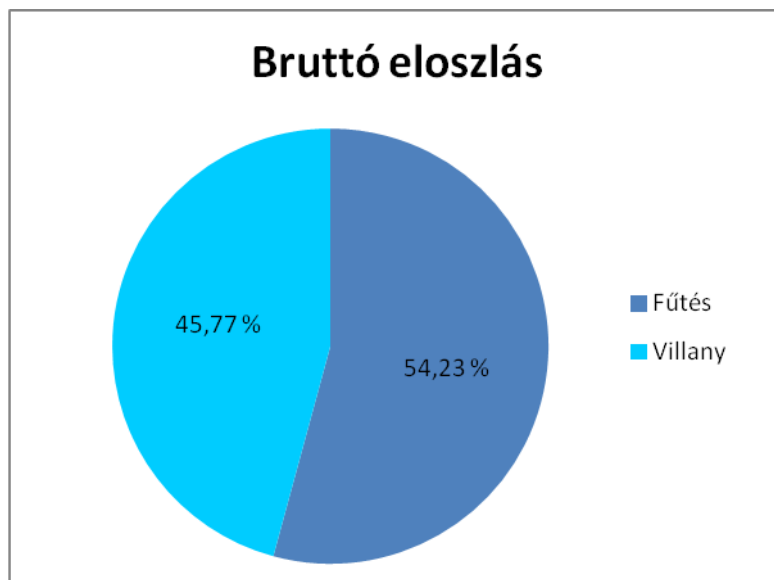
16. ábra ár szerinti eloszlás

Forrás 15-16 ábráig: otthoni mérés alapján

Az áfa különbségek miatt a nettó és a bruttó értékeket külön ábrára helyeztem és így a következő képpen alakultak a százalékos elosztások.



17. ábra nettó eloszlás



18. ábra Bruttó eloszlás

Forrás 17-18 ábráig: otthoni mérés alapján

5.2 Led világítástechnika: megtérülések

Háztartásunkon belül a legfőbb mód, megtérülésekhogy lecsökkentsük a havi díjakat a világítás korszerűsítése segítségével érhető el. Ha kicserélnénk minden világító testet energiatakarékos LED lámpára mintegy 30%-os megtakarítást érhetünk el ezen a területen.

A következő táblázat a háztartásunkban megtalálható izzók fényerősségét helyettesíti LED lámpával.

5. táblázat LED és Izzó összehasonlítása

LED	Izzó
Szoba1: 10 W	Szoba1: 100 W
Szoba2: 7 W	Szoba2: 60 W
Étkező: 8 W	Étkező: 75 W
Konyha: 10 W	Konyha: 100 W
Fürdőszoba: 7 W	Fürdőszoba: 60 W
Wc: 2 W	Wc: 40 W
Előszoba: 6 W	Előszoba: 60 W
Σ 50 W	Σ 395 W

Forrás: otthoni mérés alapján

A különbség 8 szoros!

2W = 2000 Ft -> 50.000 Ft az égő készlet.

LED élettartama: 30 ezer óra

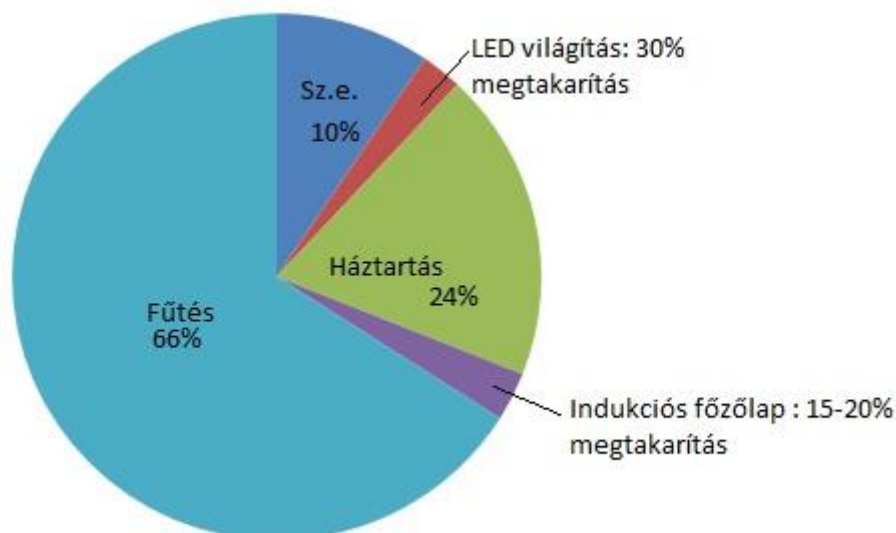
Izzó élettartama: 1500 óra

1 db izzó = 200 Ft + 20 db égővel * 6 szoba = 120 égő fogy el 30 ezer óra alatt -> 24.000 Ft az égőkért!

<u>LED</u>		<u>Izzó</u>
1 kWh = 48,7 Ft		
$48,7 / 1.000 * 50 = 2,435$ Ft	*8	-> 19,48 Ft
-> $2,435 * 30$ ezer óra = <u>73.050 Ft</u>		-> $19,48 * 30$ ezer = <u>584.400 Ft</u>

ELMÉLETBEN!

Megtérülés:



19. ábra világítás korszerűsítésből származó megtakarítás

Forrás: otthoni mérés alapján

Megtérülés:

I. eset:

Az alaptőke rendelkezésre áll: 50.000 Ft a LED világítástechnika megvásárlására. 5 éves futamidővel (nem számolunk fel kamatot) évente mennyi kiadásunk lesz az összeg alapján?

6. táblázat : I. eset

Tőke:	50000
Kamat:	0
Futamidő (év) :	5
1.év (Ft)	10000
2.év (Ft)	10000
3.év (Ft)	10000
4.év (Ft)	10000

Forrás: cib.hu

II. eset:

Mennyi a megtakarítás a következő esetekben?

a.) kicserélem a világítástechnikát

b.) nem cserélem ki, berakom a bankba az összeget

Kérdés: Melyik éri meg jobban?

a.) Ebben az esetben 50 ezer Ft-ot fektettem be a LED-es technológia megvásárlásába, viszont a villanyszámlámon tudtam spórolni ami:

Izzó villanyszámla-befektetett LED tőke – LED villanyszámla= 461350 Ft a megtakarítás
--

b.) Ebben az esetben nem cserélem ki a technológiát, maradok az izzóknál. Az 50 ezer Ft-ot berakom a bankba és 7 %-os 5 éves futamidőt számolok.

$(50.000 * 1,07^5) =$ 70127,58 FT
--

A kérdésre a válasz: nem. Ha izzókat használunk, akkor 511350 Ft-al fizetünk többet az áramért, mintha LEDet használnánk.

Az 5 évre betett összeg haszna : 20127,57 Ft

Az 5 év vesztesége (LED nélkül): 56427,3 Ft

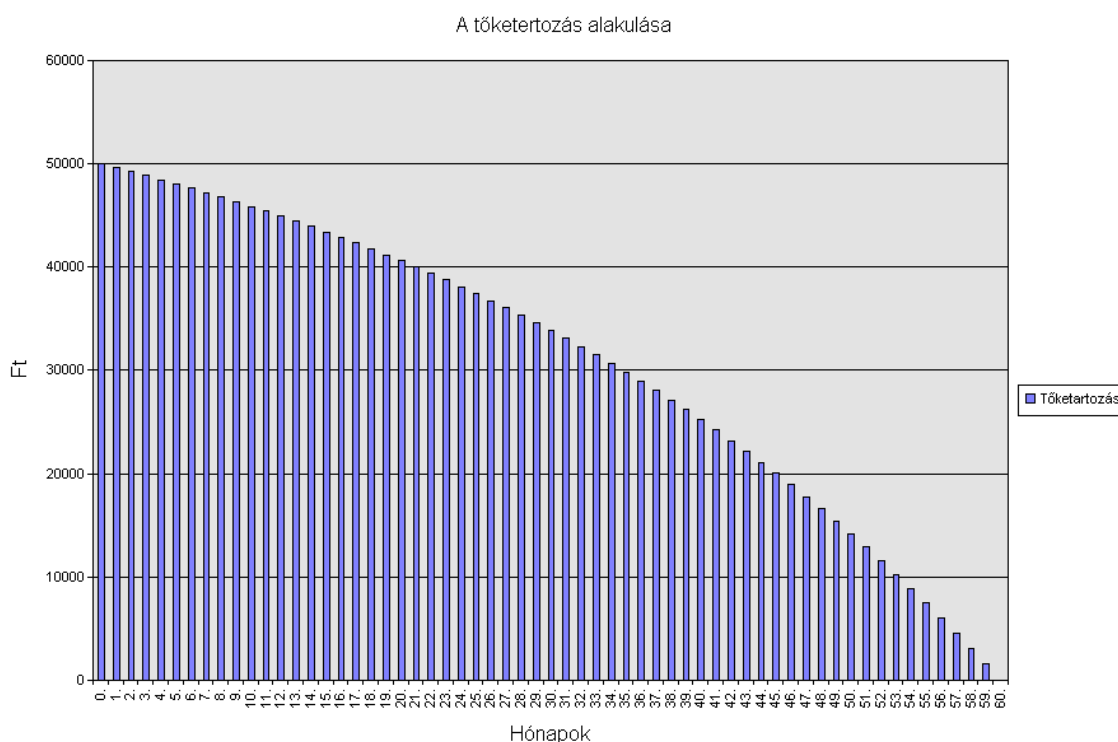
III. eset:

A 3. esetben azt vizsgálom, hogy ha hitelt veszek fel, hogy megvegyem az égőket havi szinten mennyit kell kifizetnem. A következő diagramokat és táblázatokat a pszáf honlapján levő hitelkalkulációval számítottam ki.

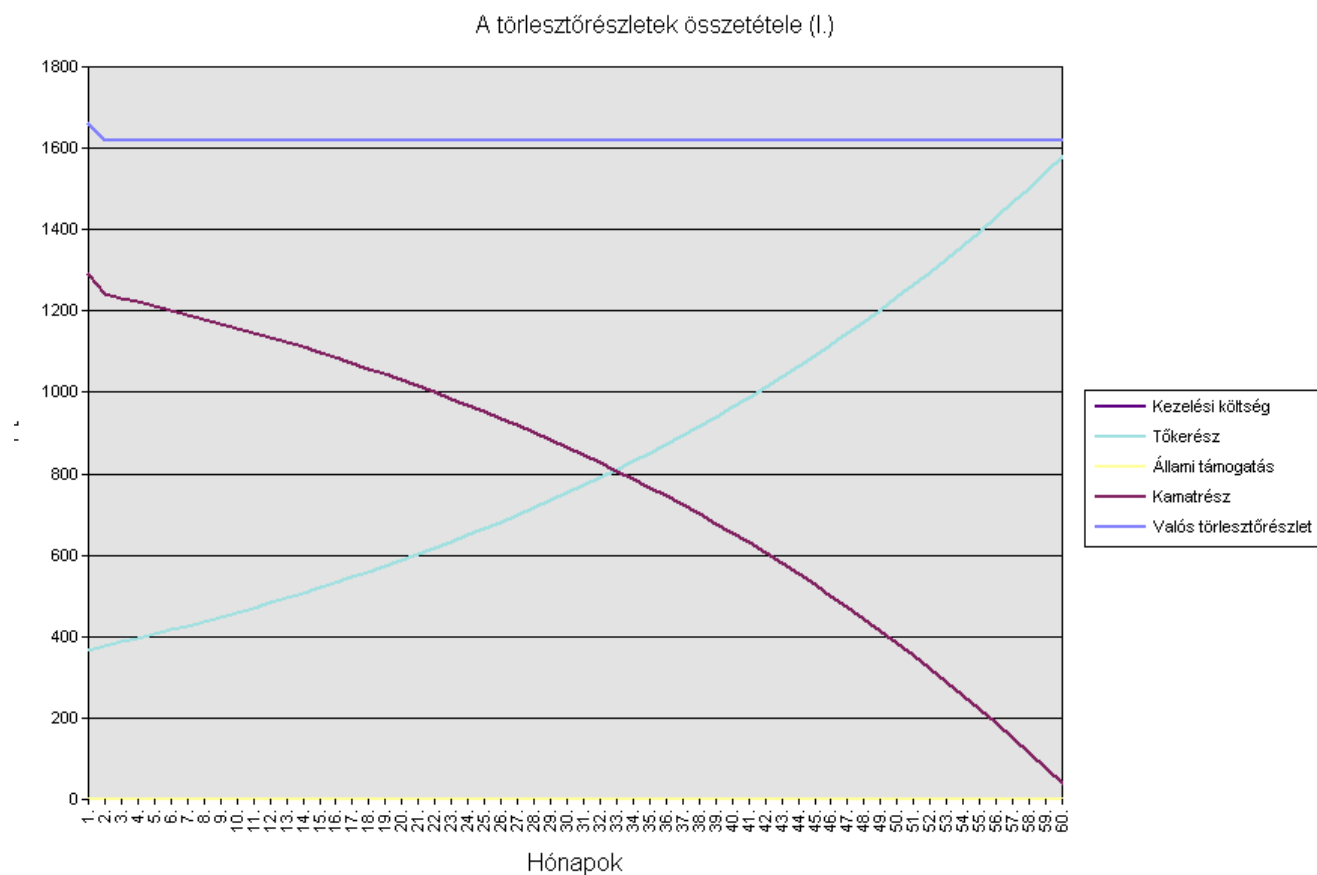
Devizanem:	HUF
Vételi árfolyam:	-
Eladási árfolyam:	-
Árfolyamváltozás	
Éves kamat:	30,00 %
Éves kezelési költség:	0,00 %
A kezelési költség számításának módja:	Teljes hitelösszeg
A folyósításkor fizetendő egyszeri költség:	0 Ft
Állami támogatás:	0,00 %
A kamatszámítás módja:	-
Futamidő:	60 hónap (5,00 év)
Türelmi idő:	0 hónap

THM (%):	34,54 %
A hitel összege:	50 000 Ft
Ön által összesen fizetendő:	97 102 Ft
Ebből tőke (= a hitel összege):	50 000 Ft
a tőkére jutó árfolyamrész miatti költség:	-
kamat:	47 102 Ft
kezelési költség:	0 Ft
Az állami támogatás összege:	-
Törlesztőrészlet a második hónaptól:*	1 618 Ft
Az utolsó havi törlesztőrészlet:	1 618 Ft

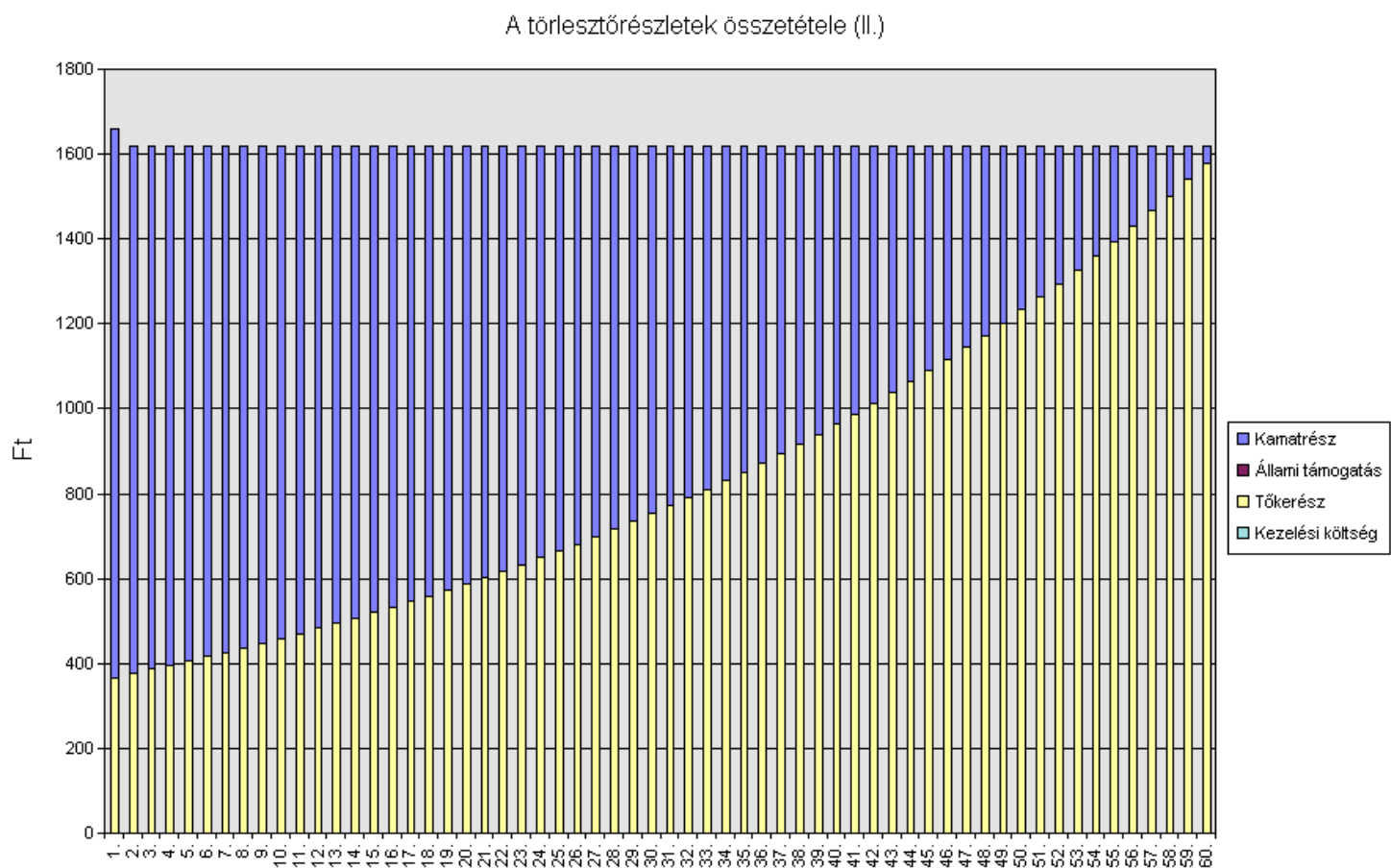
20. ábra hitelkondíciók



21. ábra tőketartozás alakulása



20. ábra törlesztő részek összetétele (I)



21. ábra törlesztő részek összetétele (II)

tő.

.

Hónap	Esedékesség dátuma	Tőketartozás (Ft)	Tőketörlesztés (Ft)	Kamattörlesztés (Ft)	Kezelési költség (Ft)	Törlesztőrészlet (Ft)
1.	2012. 11. 18.	49 632,3	367,7	1 291,7	0,0	1 659,3
2.	2012. 12. 18.	49 255,5	376,9	1 240,8	0,0	1 617,7
3.	2013. 01. 18.	48 869,2	386,3	1 231,4	0,0	1 617,7
4.	2013. 02. 18.	48 473,2	395,9	1 221,7	0,0	1 617,7
5.	2013. 03. 18.	48 067,4	405,8	1 211,8	0,0	1 617,7
6.	2013. 04. 18.	47 651,4	416,0	1 201,7	0,0	1 617,7
7.	2013. 05. 18.	47 225,0	426,4	1 191,3	0,0	1 617,7
8.	2013. 06. 18.	46 788,0	437,0	1 180,6	0,0	1 617,7
9.	2013. 07. 18.	46 340,0	448,0	1 169,7	0,0	1 617,7
10.	2013. 08. 18.	45 880,9	459,2	1 158,5	0,0	1 617,7
11.	2013. 09. 18.	45 410,2	470,6	1 147,0	0,0	1 617,7
12.	2013. 10. 18.	44 927,8	482,4	1 135,3	0,0	1 617,7
13.	2013. 11. 18.	44 433,3	494,5	1 123,2	0,0	1 617,7
14.	2013. 12. 18.	43 926,5	506,8	1 110,8	0,0	1 617,7
15.	2014. 01. 18.	43 407,0	519,5	1 098,2	0,0	1 617,7
16.	2014. 02. 18.	42 874,5	532,5	1 085,2	0,0	1 617,7
17.	2014. 03. 18.	42 328,7	545,8	1 071,9	0,0	1 617,7
18.	2014. 04. 18.	41 769,2	559,5	1 058,2	0,0	1 617,7
19.	2014. 05. 18.	41 195,8	573,4	1 044,2	0,0	1 617,7
20.	2014. 06. 18.	40 608,0	587,8	1 029,9	0,0	1 617,7
21.	2014. 07. 18.	40 005,5	602,5	1 015,2	0,0	1 617,7
22.	2014. 08. 18.	39 388,0	617,5	1 000,1	0,0	1 617,7
23.	2014. 09. 18.	38 755,0	633,0	984,7	0,0	1 617,7
24.	2014. 10. 18.	38 106,2	648,8	968,9	0,0	1 617,7
25.	2014. 11. 18.	37 441,2	665,0	952,7	0,0	1 617,7
26.	2014. 12. 18.	36 759,6	681,6	936,0	0,0	1 617,7
27.	2015. 01. 18.	36 060,9	698,7	919,0	0,0	1 617,7
28.	2015. 02. 18.	35 344,8	716,1	901,5	0,0	1 617,7
29.	2015. 03. 18.	34 610,7	734,1	883,6	0,0	1 617,7
30.	2015. 04. 18.	33 858,3	752,4	865,3	0,0	1 617,7

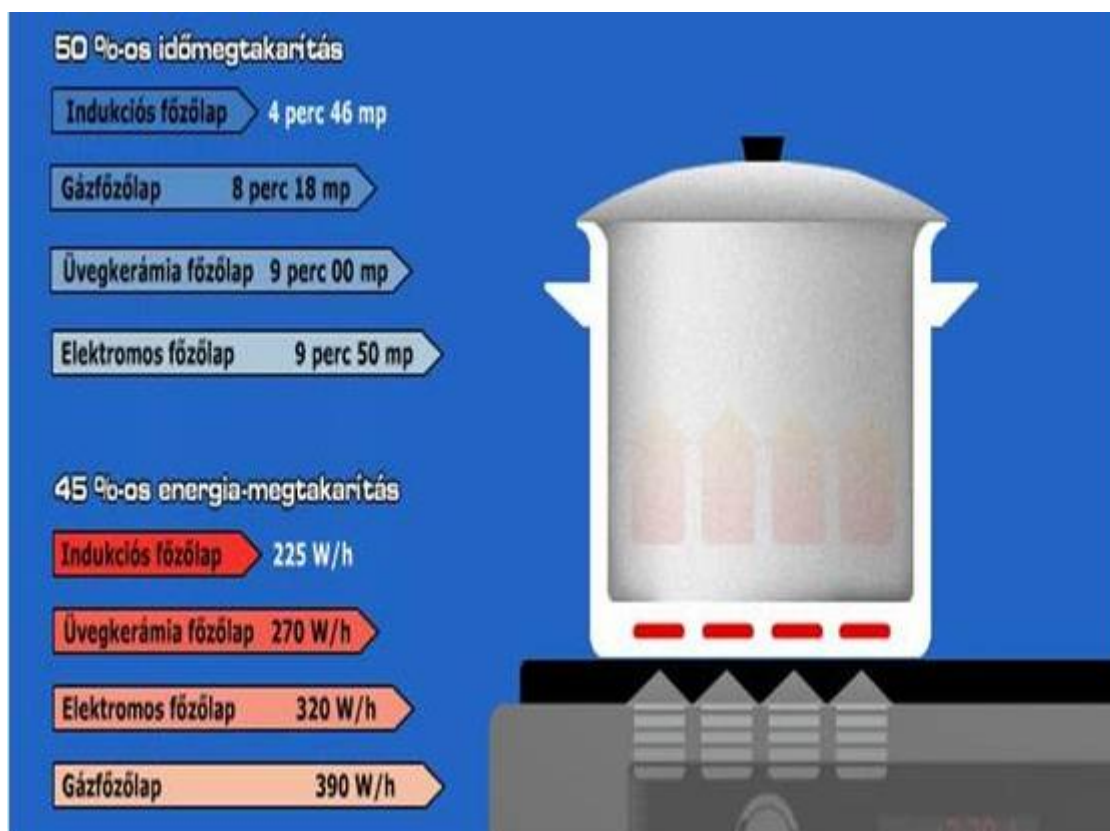
40.	2016. 02. 18.	25 218,1	963,1	654,5	0,0	1 617,7
41.	2016. 03. 18.	24 230,9	987,2	630,5	0,0	1 617,7
42.	2016. 04. 18.	23 219,0	1 011,9	605,8	0,0	1 617,7
43.	2016. 05. 18.	22 181,8	1 037,2	580,5	0,0	1 617,7
44.	2016. 06. 18.	21 118,7	1 063,1	554,5	0,0	1 617,7
45.	2016. 07. 18.	20 029,0	1 089,7	528,0	0,0	1 617,7
46.	2016. 08. 18.	18 912,0	1 116,9	500,7	0,0	1 617,7
47.	2016. 09. 18.	17 767,2	1 144,9	472,8	0,0	1 617,7
48.	2016. 10. 18.	16 593,7	1 173,5	444,2	0,0	1 617,7
49.	2016. 11. 18.	15 390,8	1 202,8	414,8	0,0	1 617,7
50.	2016. 12. 18.	14 157,9	1 232,9	384,8	0,0	1 617,7
51.	2017. 01. 18.	12 894,2	1 263,7	353,9	0,0	1 617,7
52.	2017. 02. 18.	11 598,9	1 295,3	322,4	0,0	1 617,7
53.	2017. 03. 18.	10 271,2	1 327,7	290,0	0,0	1 617,7
54.	2017. 04. 18.	8 910,3	1 360,9	256,8	0,0	1 617,7
55.	2017. 05. 18.	7 515,4	1 394,9	222,8	0,0	1 617,7
56.	2017. 06. 18.	6 085,6	1 429,8	187,9	0,0	1 617,7
57.	2017. 07. 18.	4 620,1	1 465,5	152,1	0,0	1 617,7
58.	2017. 08. 18.	3 117,9	1 502,2	115,5	0,0	1 617,7
59.	2017. 09. 18.	1 578,2	1 539,7	77,9	0,0	1 617,7
60.	2017. 10. 18.	0,0	1 578,2	39,5	0,0	1 617,7

22. ábra hónaponkénti lebontás

Forrás: 21-24 ábráig: <http://apps.pszaf.hu/hitkalk/DCCInput.aspx>Indukciós főzőlap megtérülése

Az indukciós főzőlap ≈ 50000 Ft-al drágább a tűzhelytől.

A fogyasztási különbség 20%-os. Az spórolási lehetőség az idő és a teljesítmény. Az indukciós főzőlap rövidebb idő alatt melegíti fel az ételt, mint a hagyományos főzőlapok, vagy a tűzhely. Ezt az előnyt kihasználva megmondhatjuk, hogy a főzőlap és az indukciós lap közötti árkülönbözet mennyi idő alatt hozza be a várt hasznot.



23. ábra Indukciós főzőlap

Forrás: <http://www.veromedical.hu/termek/fozolapok/vero-medical-indukcios-fozolap/>

1 óra alatt: 68 Ft-ot lehet megspórolni ($7 \times 48,7$, 7kW teljesítménnyel számolva)

Feltételezzük, hogy 2 naponta főzünk. Az átlag főzés: $15 \text{ kWh} \times 48,7 = 730,5$ Ft hetente

→ $50.000 / 730,5 = 68,4$ hét alatt → $\approx 1,4$ év alatt térül meg az indukciós főzőlap árkülönbösége.

5.3 Időkapcsoló használata

Egy időkapcsoló beszerzése egy szintén jó mód arra, hogy az azonos körzetben levő berendezéseinket rácsatlakoztassuk és ezáltal a kezelésüket megkönnyítsük. A következőkben azt számoltam ki, hogy egy időkapcsoló beruházása mennyi idő alatt térül meg.

Kapcsoló ára: 2500 Ft

Ha az olyan eszközöket egy kapcsolóra lehet tenni amelyeket az éjszaka folyamán ki lehet kapcsolni. A következő táblázatban ezek a berendezések szerepelnek

7. táblázat Stand-by és működés közbeni működés

Stand-by	Működés
Beltéri egység : 7,3 W	8,2 W
TV: 0,6 W	74 W
Monitor: 0,5 W	-
Sz.gép: 3,4 W	140 W
Router: -	3,7 W
Modem: -	3,8 W
Erősítő: 6W	60 W

Forrás: otthoni mérés

25,3 W

1 nap 10 órát csökkentjük a stand-by üzemet (10-8 ig).

1órára a fogyasztás: $48,7/1000 \cdot 25,3 = 1,23$ Ft $\rightarrow \cdot 10 = 12,32$ Ft a 10 órás stand-by kiesés.

$2500/12,32 \approx 203$ nap alatt térül meg a kapcsoló ára.

6. DÖNTÉSTÁMOGATÁS

Ezt a döntéstámogató programot excelben valósítottam meg. A programban tevékenységeket tároltam és a hozzájuk kapcsolódó hatékonyságot (kWh), költséget (Ft) és Időt (perc). Ezek alapján a felhasználó a választását X-el jelölve megkapja a legjobb döntést az általa választott szempont alapján (H/K/I). A [21] ábrán a Tevékenységek láthatók, illetve a mellette levő osz

Tevékenységek	Választás
Mosás	X
Mosogatás	
Vízmelegítés	X
Élelmiszer hűtése	
Élelmiszer fagyasztása	

Optimalizálás alapja (H/K/I):	H
A célfüggvény értéke:	0,550

24. ábra Tevékenységek és célfüggvény

lopban a Választás lehetőség. Itt lehet kiválasztani, hogy mely tevékenységet szeretnénk, hogy kivizsgálja a program.

Következő lépésnek [21] ki kell választani az Optimalizálás alapját. Itt három opció közül választhatunk: Hatékonyság, Költség és Idő. Ez alapján fogja a döntéstámogató rendszer meghozni a leghatékonyabb, legolcsóbb vagy leggyorsabb megoldást. A célfüggvény értéke megadja az összes ráfordított egységet, amit kiválasztottunk a Tevékenységek oszlopában

Végül táblázatban szemléltetve pirossal kiemeltém azokat a sorokat, amelyek a legkedvezőbben hatnak a kiválasztott tevékenységek szempontjából. Ez a [22] ábrán látható.

Tevékenység	Eszköz /mód	Hatékonyság (kWh)	Költség (Ft)	Idő (perc)
Mosás	Géppel	0,98	85,1	150
Mosás	Kézzel	0,5	1308	90
Mosogatás	Előmosás	0,03	4,2	14
Mosogatás	Gyors	0,65	38,6	30
Mosogatás	Eco	0,92	53,1	165
Mosogatás	Antibakteriális	1,5	82	115
Mosogatás	Intenzív	1,55	85,2	155
Vízmelegítés	Merülő forraló	0,05	0,6	15
Vízmelegítés	Indukciós főzőlap	0,065	0,31	6
Vízmelegítés	Mikrohullámú sütő	0,14	1,14	10
Vízmelegítés	Kerámia lap	0,16	0,9	8
Élelmiszer hűtése	hűtővel	1,04	50,6	1440
Élelmiszer hűtése	azonnali felhasználás	0,3	800	60
Élelmiszer fagyasztása	fagyasztóval	1,05	51,1	1440
Élelmiszer fagyasztása	azonnali felhasználás	0,5	800	60

25. ábra Tevékenységek és adataik

Forrás 26.-27 ábráig: saját program, excel

A program kódjából egy részlet lentebb látható. A váza a programnak egy for ciklus, ami végig megy az első tábla tevékenységein. Egy feltétel vizsgálat következik utána (if) ami a releváns tevékenységeket fogja vizsgálni az elkövetkező részekben (vagyis azokat ahova X-et raktunk). A [22] ábrán levő táblázat megkeresi az adott tevékenységet és egy minimum kiválasztással meghatározza a legjobb adatot. Majd ezt követően a megtalált legjobb feltétel sorát pirosra színezi. A Sum arra szolgál, ha több Tevékenységet szeretnénk vizsgálni, akkor ebben a változóban tárolódik a célfüggvény értéke. Majd ez az érték kerül kiírásra a [18] képen levő táblázatban a célfüggvény értékeként.

A kódrészlet:

```
' A celfg erteket tartalmazza majd
Sum = 0

' Menjunk vegig az elso tablazat elemein -> az 5 db tevenyenysen
For i = 3 To 7
  If Cells(i, 3) = "X" Then ' Ha az adott tevenyenység releváns
    keresendo = Cells(i, 2)
    Min = 100000000000# ' minimumkivalasztashoz kell
    sor = 0 ' feltesszük, hogy nincsen ilyen tevenyenység
    For j = 3 To 17 ' megkeressük a 2. tablazatban az adott tevenyenységet
      If ((Cells(j, 5) = keresendo) And (Min > Cells(j, opt_szempont))) Then
        Min = Cells(j, opt_szempont) ' ha találtunk jobb sort a 2. tablazatban
        sor = j
      End If
    Next
    ' A 2. tablazat adott tevenyenységehez tartozó sorának beszínezése pirosra
    If sor > 0 Then
      Sum = Sum + Cells(sor, opt_szempont)
      Cells(sor, 5).Interior.ColorIndex = 3
      Cells(sor, 6).Interior.ColorIndex = 3
      Cells(sor, 7).Interior.ColorIndex = 3
      Cells(sor, 8).Interior.ColorIndex = 3
      Cells(sor, 9).Interior.ColorIndex = 3
    End If
  End If
Next
' Beírjuk a celfg erteket a 10,3 cellába
Cells(10, 3) = Sum

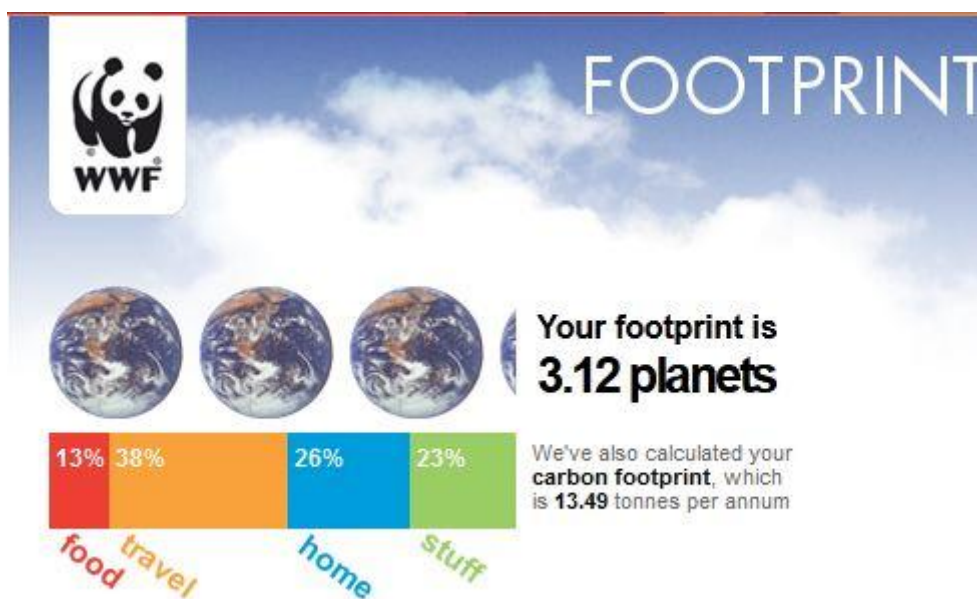
End Sub
```

7. TOVÁBBI TERVEINK

További terveink között szerepel, hogy a RegiOpt-oz hasonló rendszert építünk fel a háztartások energiafelhasználására vonatkozóan. A RegiOpt egy olyan interneten elérhető optimalizáló rendszer, amely kiszámolja a megadott és a már meglevő adatok alapján, hogy mit érdemes termeli a környezeti feltételeknek megfelelően. Költségszámítást és becslést ad a jövőre vonatkozóan. Az oldal elérhetősége: <http://developer.dcs.uni-pannon.hu:8888/index.php/en/>

A mért eredmények már elérhetőek egy publikus honlapon ahol a látogatók hozzászólhatnak, a kutatási eredményekhez és saját cikkeket is írhatnak. A honlap jelenlegi címe: <http://varfok.uni-pannon.hu/~fila187/>

További hasznos oldal: http://www.wwf.org.uk/how_you_can_help/change_how_you_live/. Ezen az oldalon többek között le lehet mérni az egyéni footprintet (ökolábnyom). A teszt elvégzése után igen hasznos tanácsokkal látják el az embert, hogy hogyan csökkenthetné az ökolábnyomát. A saját mérés eredménye:

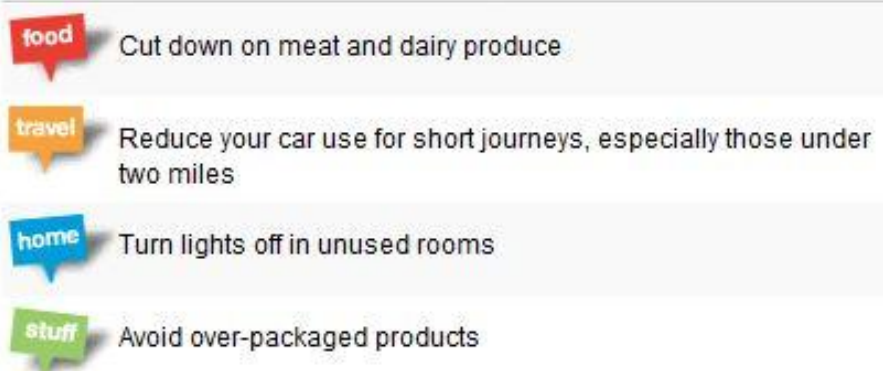


26. ábra ökolábnyomom

Forrás: www.wwf.org.uk/how_you_can_help/change_how_you_live/

A következő ötleteket kaptam, hogy csökkentsem az ökolábnyomom:

Follow your latest eco-tips...



27. ábra WWF által tanácsolt megoldások

Forrás: www.wwf.org.uk/how_you_can_help/change_how_you_live/

Ezen az oldalon még sok más hasznos téma után lehet járni a környezetvédelemmel kapcsolatban. Érdekes rá időt és energiát szakítani, hiszem az alternatív technológiáé a jövő.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban bemutattam napjaink energia előállítás módjait, az atomenergiától egészen az alternatív energiaforrásokig úgy, mint a szélenergia, napenergia és nem utolsósorban vízi energia. Így megismerhettük előnyeiket és hátrányaikat. Az energiaárak folyamatos emelkedése, az egyes energiaszektorok hozzáférhetőségéről hallható hírek sok fogyasztót arra késztetnek, hogy felülvizsgálják energiafelhasználási szokásaikat és ezzel együtt energiafogyasztó-rendszereiket, vagyis tudatos energiafogyasztók legyenek.

A következő fejezetben képet kapunk Magyarország energiafelhasználásáról és egy cikk részletét olvasva Dr. Hetesi Zsolt fizikus álláspontjáról. Majd ezt követően a háztartásokban már jól ismert eszközök fogyasztását mértem le és hasonlítottam össze ezen eszközök alternatív megoldásaival illetve a hatékonyabb eszközökkel. Ennél a résznél meghökkentő eredményeket láttunk a mikróval kapcsolatban. A hiedelmek ellenére nem bizonyult olyan jónak a hatásfoka, mint ahogy vártuk volna tőle. A mérések alapján egyrészt jól látható, hogy melyek azok az eszközök, amelyeket egy adott cselekvés elvégzéséhez érdemesebb használni, másrészt mik azok az eszközök, amelyek kevésbé hatékonyabbak a másikkal szemben. Hasznos tanácsokkal szolgáltam, hogy hogyan lehetne még energia-kímélőbbben használni berendezéseinket ez által nyitni a környezettudatos világ felé.

A megtérülés számítások részben számításokkal, diagramokkal támasztottam alá, hogy mennyire fontos az energiatakarékos módra állás a háztartásunkban megtalálható eszközöknél. A megtérülési számítások is ezt a tényt igazolják.

A döntéstámogató fejezetben egy olyan excel programot láthattunk, ami hasznos lehet az olyan háztartások számára, akik csökkenteni szeretnék a kiadásait. Ki szeretne többet fizetni egy szolgáltatásért, amit olcsóbban is megkaphat? A további terveink részben előre tekintünk a jövőbe és megfogalmaztuk ez irányú céljainkat.

A dolgozatban taglaltak mind kiváló lehetőséget nyújtanak arra, hogy elsajátíthassunk még számunkra ismeretlen technikákat és módszereket arra vonatkozóan, hogy hogyan tudnánk a berendezéseinket energiakímélőbbben működtetni. Hiszen ez nem csak nekünk hasznos, hanem a többi ember és az eljövendő generáció számára is egyaránt.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] <http://energiapedia.hu/energiamegtakaritas-tippek>
- [2] <http://www.westinghouse.hu/energiatak.html>
- [3] <http://www.econom.hu/elertuk-a-koolajkitermeles-csucs-at-a-tarsadalmat-sokaig-nem-lehet-finanszirozni/>
- [4] http://zoldtech.hu/cikkek/fuzio_bevezeto
- [5] http://ismeret.virtus.hu/?id=detailed_article&aid=77255
- [6] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Atom%C5%91m%C5%B1>
- [7] <http://energiapedia.hu/hoeromu>
- [80] <http://www.napenergia.hu/>
- [9] <http://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADzer%C5%91m%C5%B1>
- [10] <http://arpadhazkft.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=30748>
- [11] <http://energiapedia.hu/hivatalos-energiabesorolas-tablazata>
- [12] http://www.blikk.hu/blikk_eletmod/energiatakarekos-tippek-2012499
- [13] [http://energiapedia.hu/energiamegtakaritas-tippek /](http://energiapedia.hu/energiamegtakaritas-tippek/)
- [14] http://www.wwf.org.uk/how_you_can_help/change_how_you_live/
- [15] <http://apps.pszaf.hu/hitkalk/DCCInput.aspx>