

SZAKDOLGOZAT

Kuszbel Viktória

2015

Budapesti Gazdasági Főiskola
Kereskedelmi, Vendéglátóipari
és Idegenforgalmi Kar

**Energiahatékonyság vizsgálata egy konkrét lakás esetében -
fókuszban az áram és a földgázfogyasztás**

Konzulens:

Fabula László
Főiskolai docens

Készítette:

Kuszbel Viktória
Kereskedelmi és marketing
Távoktatás
2015

IGAZOLÁS

Szakdolgozati konzultációkról

Dátum	Téma	Aláírás
2015. 06.04.	Témavázlat megbeszélése, kutatási módszerek, az EU környezeti stratégiái.	Fabula
08.26.	Energiahatékonyság a vizsgált lakás esetében, napenergia.	Fabula
09.14.	A dolgozat tartalmi és formai egyeztetése.	Fabula

Nyilatkozat

Igazolom, hogy **Kuszbél Viktória** a Kereskedelem és marketing szak IV. évfolyam távoktatás tagozat hallgatója a konzultációkon 3 alkalommal megjelent. Valamint igazolom, hogy a szakdolgozat általam látott legutolsó - értelemszerűen nem a végső, a hallgató által leadni kívánt - változata a még javasolt kisebb változtatásokat figyelembe nem véve, kielégíti egy szakdolgozattal szemben támasztott formai és tartalmi követelményeket.

Budapest, 2015. szeptember 14.



Fabula László

Belső konzulens

Hallgatói nyilatkozat a szakdolgozat leadásához

Alulírott KÖZBEL VIKTORIA.....

a Budapesti Gazdasági Főiskola Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar

..... képzésének KERESKEDELMI ÉS MARKETING.... szakos/szakirányos TÁJÉKOZTATÁS.. tagozatos

hallgatója nyilatkozom, hogy az ENERGIAHATEKÉNSÉG..... VIZSGÁLATA..... EGY KÖZKÖZ-

RÉT..... LAKÁS..... ESZTERGOM..... TÖKVAZARAS..... AZ ÁLLAM ÉS A TÖLDEGAL.....

TÖBBSZÁZTÁS.....

címmel bírálatra és védésre beadott szakdolgozat saját munkám eredménye, amelynek elkészítése során a felhasznált irodalmat a szerzői jogi szabályoknak megfelelően kezeltem (a szükséges lábjegyzet / végjegyzet hivatkozásokat, valamint az ábrák hivatkozását megfelelően helyeztem el).

Budapest, 2015. szepember..... hónap 10..... nap

Közbel Viktoria.....

hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Az Európai Unió napi stratégiája a környezet védelmében	4
3. Energetikai tanúsítás ingatlanok esetében.....	7
4. Energiahatékonyság vizsgálata egy konkrét lakás esetében – esettanulmány helyzetelemzéssel	9
4.1 Első ütem: az áramfogyasztás optimalizálása	10
4.2 Második ütem: fűtés átalakítása	17
4.3 Gázfogyasztás alakulása.....	21
4.3.1 Az átalakítás előtt	21
4.3.2 Az átalakítás után.....	23
4.4 Energiahatékonyság növelése napenergia felhasználásával.....	28
4.4.1 Passzív hasznosítás	30
4.4.2 Aktív hasznosítás	33
4.4.3 Meleg víz előállítása napenergiával	38
4.4.4 Fűtés rásegítése napenergiával	41
4.4.5 Meglévő rendszer működésének tapasztalatai	43
5. Összegzés.....	46
6. Ábrák, táblázatok jegyzéke	49
7. Mellékletek	50
8. Forrásjegyzék	59

1. Bevezetés

A mai világban életünket és boldogulásunkat a tudásunkra kell bízni. Ezt a tudást a születésünktől kezdve elkezdjük magunkba szívni. Eleinte szüleinktől kezdünk el tanulni, majd bekerülünk az iskolapadba és ott bővítjük a szüleink által kapott tudást. Amikor pedig kikerülünk az iskolapadból, mindenki azt hiszi, hogy már több dolgot nem is kell tanulnunk, mert már mindent tudunk. Ez egy nagy tévedés. Az iskolában szerzett tudás csak egy kis szelet, ami az élethez kell. Az igazi tanulás az iskolapadból kikerülésünk után kezdődik. Meg kell tanulnunk, hogyan illeszkedjünk munkahelyünkre, emberi kapcsolatainkba, és a mindennapokba. A tudás megszerzéséhez létfontosságú a megfelelő információ felkutatása. A megfelelő információt fel kell kutatnunk, senki nem fogja ezt tálcán kínálni nekünk.

Itt a főiskolán jöttem rá, hogy szeretek tanulni. Élveztem az itt töltött időt. Rengeteg új információt kaptam. Ez az új tudás segített abban, hogy olyan szakdolgozati témát válasszak magamnak, ami érdekel, fontos számomra. Már első évben körvonalazódni látszott, hogy miről is írhatnék, de ahogy teltek az évek egyre biztosabb lettem benne, hogy számomra ez a megfelelő.

Vizsgálatom tárgya a költséghatékonyság saját lakásom példáján keresztül. Hogyan lehet a mai világban megoldani, hogy a lakások költségei kevesebbek legyenek. Választásomban segítségemre lesz, hogy tavaly lett átadva lakásom gázbekötése. Ezáltal önálló lakássá vált. Miután egy évig tartott a folyamat, volt időm látni a pozitív és a negatív oldalát is. El is gondolkoztam azon, hogyan lehetne megoldani másképpen. A kutatásom folyamán megnézem, hogy milyen területeken lehet hatékonyabb energiafelhasználást produkálni, összehasonlítom a gáz és a napenergia által biztosítható lehetőségeket is, a használati meleg víz és fűtés terén. A munka során arra fogom keresni a választ, hogy vajon megéri a nap által biztosított hőenergiát választani a földgázzal szemben? Melyik lehet a drágább? Mennyi az átfutási idejük, azaz, milyen hamar áll a fogyasztó rendelkezésére?

Szakdolgozatom aktualitását adja az is, hogy az Unió célul tűzte ki, hogy a megújuló energiaforrásokat nagyobb arányban használja fel Európa. Mivel Magyarország is uniós tag, ezért nekünk is kell ez irányú bővülést felmutatnunk. Bár a fosszilis nyersanyagok az én életemben még nem fognak elfogyni, azért már most

gondolkozni kell azon, hogy mivel is tudnánk helyettesíteni. Az új stratégiának köszönhetően a károsanyag-kibocsátás csökkenését érhetjük el. Ezzel összhangban hatékonyabban lehet a meglévő energiaforrásainkat felhasználni. Ezt ismerte fel az Unió és hozta meg a fenntartható fejlődés érdekében három fontos stratégiai elemet: a megújuló energiák felhasználásáról, az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásáról, és az energiahatékonyságról, hogy valamennyit javítson ezek arányain (EURÓPAI BIZOTTSÁG, Európa 2020, http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/sustainable-growth/index_hu.htm).

Írás közben sok szakirodalmat kell átolvassak, ezzel az ismereteim tovább fognak bővülni a témával kapcsolatban. De már most tudom, miután néhány könyvet már elolvastam, hogy Dr. Gyurcsovics Lajos 1982-ben ebben a tárgykörben megírt könyve letette az alapokat, melyek az idő elteltével csak finomodtak. Ezért a későbbiekben sokszor utalok rá. Szerencsére nemcsak a könyvekre kell hagyatkoznom, hanem az általam mért adatokat is tudom használni. Segítségemre van még egy ingatlantulajdonos által nyújtott információ, a náluk már működő napenergiát hasznosító rendszerről.

2. Az Európai Unió napi stratégiája a környezet védelmében

A legújabb Európa 2020 stratégia néven olvasható az Unió kezdeményezése, hogy a fenntartható fejlődésnek és a foglalkoztatottságnak lendületet adjon. A program 2010-ben indult, miután a Lisszaboni Stratégiának érvényessége lejárt.

„EU 2020 fontos részévé tették a fenntartható növekedést, mely az alábbi összetevőkből áll:

- *az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 2020-ra az 1990-es szinthez képest 20%-kal csökkenteni kell*
- *a végfelhasználói energiafogyasztáson belül a megújuló energiaforrások arányát 20%-ra kell emelni*
- *az energiahatékonyságot 20%-kal javítani kell.”* (EURÓPAI BIZOTTSÁG, 2010)

A változásokra szükség van, mivel a fosszilis anyagok ideje kezd leáldozni. Megújuló energiaforrások felé kell fordulni, hogy élhetőbb környezetet hagyjunk utódaink számára. A nagyobb arányú bővülés magával hozza a kevesebb szennyezőanyag keletkezését, csökkenti az éghajlatváltozásból eredő problémákat. Elősegíti a hatékonyabb energiafelhasználást is. Nem utolsó sorban enyhíti Európa függőségét a fosszilis nyersanyagoktól.

Az összesített adatokból, minden uniós tagállamnak ki kell vennie a részét. Minden nemzetállamnak meg kellett hoznia saját döntését, hogy mennyivel járul hozzá a közös mértékhez. A tagállamok által vállalható százalékos célkitűzéseket az alábbi ábra szemlélteti.

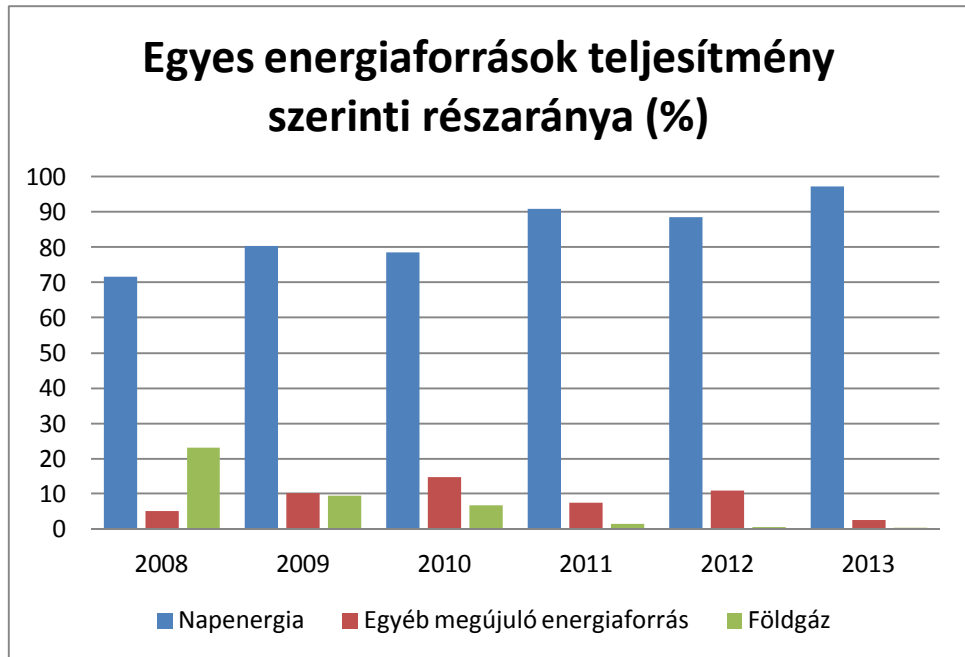
Látható, hogy Magyarország részéről is van igény a növekedés irányába. Országunk 13%-ra szeretné 2020 végére növelni a megújuló energiaforrások felhasználását.



1. ábra: Országokénti célkitűzések (ENERGIA MAGAZIN, 2014, p.6.)

Magyarországon egyébként is látható fejlődés. Az utóbbi évek uniós támogatásai sokat lendítettek a magyar beruházásokon. A lendületet csak egy valami törhette meg az Energia Trend Magazin szerint, ez pedig a lakosságot érintő rezsicsökkentő kormányzati lépések (ENERGIA TREND MAGAZIN, 2014).

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy a megújuló energiák esetében mekkora növekedés volt a 2008 és 2013 közötti években. Az adatok alapjául szolgáló információkat az 1. számú melléklet tartalmazza. A táblázat csak azokat az adatokat szerepelteti, melyek az áram előállításához használható erőforrások. Emiatt nem szerepel benne, hogy a hőenergiának mekkora szerep jutott ezen időszak alatt.



2. ábra: Háztartási kiserőművek tényerése (ENERGIA TREND MAGAZIN, 2014, p.29.)

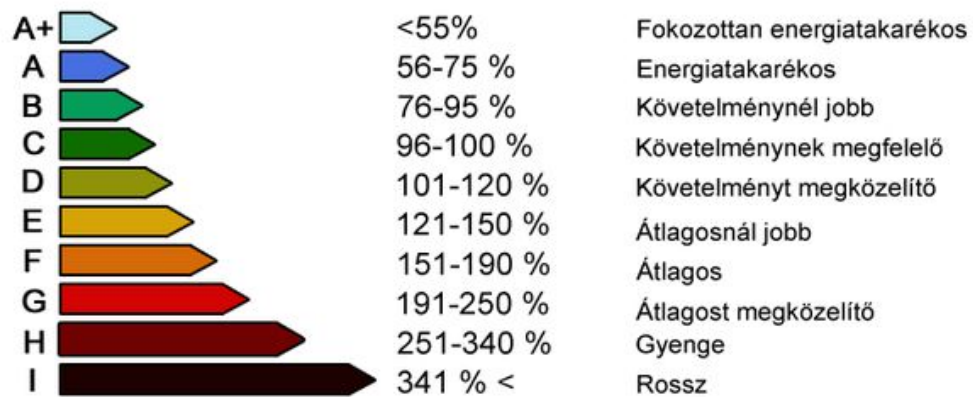
Szerintem a növekedési folyamat folytatódni fog a közeljövőben is, mivel egyre többen látják benne a lehetőséget. Az államnak is ez az érdeke. Észrevehetjük, hogy a legtöbb beruházás a napenergia felhasználására koncentrál. Összességében levonhatjuk azt a következtetést, hogy ma Magyarországon a megújuló energiaforrásokba fektetett összegek több mint 97 %-át a nap fotovoltaikus hasznosítására költöttük.

3. Energetikai tanúsítás ingatlanok esetében

2006-ban új rendeletet alkotott az Európai Unió. Ennek a rendeletnek a lényege, hogy mindenki ismerhesse meg saját ingatlanának energetikai tulajdonságait. Elsőnek megalkották az egységes számítási módszert és a követelményrendszert.

2009-től csak az új építésű ingatlanok esetén volt kötelező energetikai tanúsítványt készíttetni. 2012 óta viszont minden olyan ingatlan esetében kell, melyet eladni, vagy bérbe adni szándékoznak. Ez alól kivételek is vannak. Például olyankor, ha az önálló ingatlan kisebb, mint 50m², vagy nem a teljes ingatlan kerül kiadásra, vagy nem tartós használatú ingatlanról van szó.

Energetikai tanúsítvány megmutatja, hogy milyen energiahatékonysággal üzemeltethető egy adott ingatlan. Az éves energiafogyasztását hasonlítják össze az uniós követelményrendszernek megfelelő ingatlannal. Ezen érték alapján sorolják be az ingatlanokat az alábbi ábra szerinti kategóriákba:



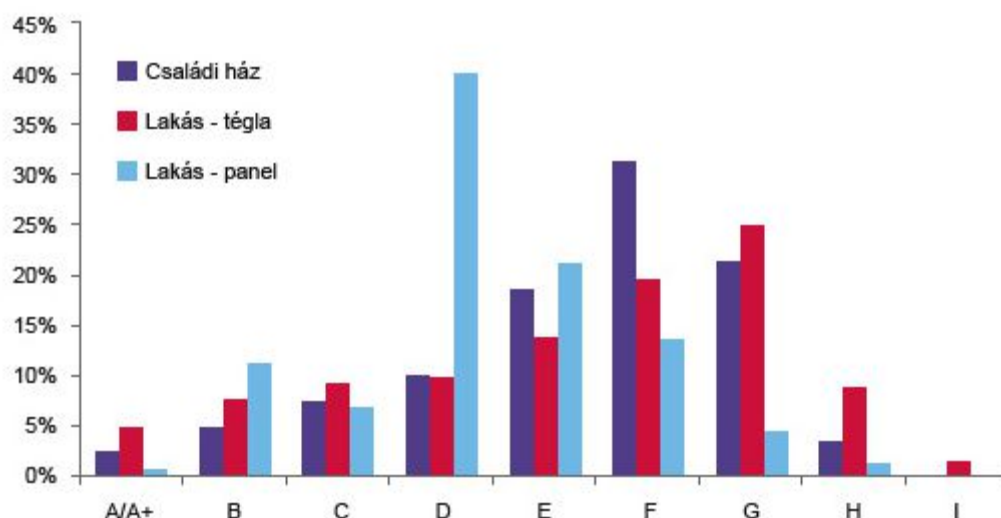
3. ábra: Energetikai tanúsítvány (FAEPITO.HU)

Az uniós követelményeknek éppen megfelelő ingatlan a C kategóriájú. Ha az adott ingatlan - melyre megkérjük a tanúsítványt – jobb értékekkel rendelkezik, akkor feljebb, ha rosszabb, akkor lejjebb minősítik a C értékhez viszonyítva.

Egy ilyen tanúsítvány elkészítésekor olyan tényezőkre figyelnek, mint:

- épület alaprajza
- falak, nyílászárók anyaga, mérete
- fűtési és meleg víz készítési rendszerek hatékonysága
- amennyiben van, akkor hűtési és mesterséges szellőztetési rendszerek.

Ennek ismeretében hasznos információkat kapunk ingatlanunkról, ezen kívül olyan ajánlásokat is kaphatunk, hogy hol vannak lehetőségek korszerűsítésre. A tanúsítvány érvényessége tíz évre szól. Amennyiben lesz változás az ingatlan energetikai fogyasztásában, akkor új tanúsítványt kell csináltatni. Az hogy ma Magyarországon milyen az ingatlanok állapota a következő ábra tükrözi.



4. ábra: Magyarországi lakásállomány állapota (WWW.GALIANDRAS.HU)

Az ábráról leolvasható, hogy átlagosan a legjobb állapotban a panellakások vannak a maguk D kategóriájával. Ennek legvalószínűbb oka az lehet, hogy sokszor lehet uniós támogatást kapni panelprogram keretén belül a korszerűsítésre. Legrosszabb átlagértékkel - G kategória - a téglalakások rendelkeznek.

„Az itthoni követelményrendszer az európai átlaghoz viszonyítva nem mondható szigorúnak. Az EU célkitűzése hogy 2020-tól csak zéró energiájú házak épüljenek (olyan épületek, amik teljesen fedezik a saját energiaigényüket valamilyen megújuló forrásból pl: szél, nap, földhő). A magyar követelmények szigorítására mindenképp

számítani kell az elkövetkező évek során, építkezés, felújítás esetén érdemes a követelményszintet meghaladó energetikai színvonalú épületeket tervezni, építeni.”
(www.galiandras.hu, 2015.09.08)

Ennek ismerete nélkül mi már korábban gondolkoztunk a saját ingatlanunk energiahatékonyságának javításán, saját érdekünkben. Ennek helyességét ez az uniós direktíva is alátámasztotta.

4. Energiahatékonyság vizsgálata egy konkrét lakás esetében – esettanulmány helyzetelemzéssel

2009-ben családi házunkon átalakításokat kezdtem el a szüleimmel. Az átalakítást azért kezdtük el, hogy az emeletet leválasszuk a földszintről. Ennek köszönhetően birtokomba került egy házrész, az emelet. Ahhoz hogy teljes értékű lakássá váljon, munkálatok sokaságát kellett elkezdenem. Ezzel el is kezdődött egy hosszú tortúra, mely során elkezdtem ügyelni arra, hogy a lehető legkedvezőbbek legyenek a lakásom fenntartási költségének mértéke. Erre azért is kellett figyelnem, mivel a ház elég gazdaságtalanul működött, hiszen eleinte a fizetésemből átlagban 100.000 forintot is rá kellett költenem havonta.

Dr. Gyurcsovics Lajos könyvében olvastam, hogy a nyolcvanas évek elején a teljes magyar energiaigény nagyjából 30%-a ipari, 15-20%-a közlekedési igényként jelentkezett. A maradékot, mely 50-55%, a lakosság igényli. Ez utóbbi fogyasztás 75%-a az épületek temperálására, a többi pedig a lakosság által használt gépek működtetésére kell (DR. GYURCSOVICS L. 1982). Valószínű, hogy az eltelt évek alatt ezek az arányok drasztikusan megváltoztak volna.

Költségeim csökkentését több ütemben tudtam csak megvalósítani. Ezeken kívül tervbe van véve, hogy egyéb módosításokat is végrehajtsak, ha a gazdaságossági számítások erre indokot adnak.

4.1 Első ütem: az áramfogyasztás optimalizálása

Első dolgom az volt, hogy megnézzem, hogyan is tudok az áramon költséget megtakarítani. A háztartásomban csak olyan gépek vannak, amikre szükségem van. Sosem költöttem felesleges dolgokra csak azért, mert a kor divatja megkövetelte. Vásárlásaimra mindig a megfontoltság volt a jellemző. Szerencsére ezt a gépek is meghálálták. A legtöbb háztartási gépem A energiasztályú, ezért nem is igazán gondolkodtam cseréjükön. Ráérek ezzel addig várni, míg elromlanak. Szerencsére zavartalanul működnek annak ellenére, hogy a legtöbb tíz évesnél idősebb. Egyszer kellett csak elgondolkoznom. Két éve a mosógépem leállt. Ki kellett hívnom a szerelőt. A szerelő közölte velem, hogy a memóriaegységet kell cserélni. Két választásom volt, vagy kicseréltetem, vagy veszek egy új gépet. Úgy döntöttem kikérem a szerelő véleményét. Szerencsére tisztességes volt a szerelő. Mondta, hogy a mosógépem kitűnő állapotban van, sehol semmi vízkő, vagy károsodás. Ez érdekes volt számomra, mivel nem használok vízlágyítót, csak évente egy liter ecetet a mosógép kimosásához. Megkérdeztem tőle, hogy ha veszek egy új mosógépet, akkor az is kibír ennyi évet? Nem is kellett válaszolnia, rá volt írva a válasz az arcára. Emiatt nem is volt kérdés, hogy a javítás mellett döntök. Nem volt egyszerű, mivel ez egy drága alkatrész. De a szerelő nagyon rendes volt. Mondta, hogy kihoz egy memóriaegységet és járassam vele a mosógépet. Ha normálisan működik, akkor kell csak kifizetnem. Azt hiszem, nem sok ember kap ilyen ajánlatot szerelőtől. De megérte a harmincezer kifizetése az alkatrészsre, mert azóta is hibátlanul működik.

Az energiasztály megmutatja a háztartási gépek besorolását, hogy a különböző gyártók termékeit össze lehessen hasonlítani. A mai gyakorlatban A és G közötti energiasztályok léteznek. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az A a legkedvezőbb, a G a legkedvezőtlenebb energiafogyasztás szempontjából. A fejlődés viszont újabb kategóriákat követelt meg. Az A kategórián belül először megjelent az A+, majd az A++ és az A+++. Az energiasztályok a termékek energiacímkéin olvashatók, melyet az Európai Bizottság 2011-ben egységesített. A címke az osztálybesoroláson kívül sok információval szolgál a vevők számára. Ilyen lehet például a mosógépeknél a töltőtömeg, mosási hatékonyság, vízfogyasztás. Szöveg

helyett képekkel illusztrálják a különböző háztartási gépek tulajdonságait. Ezen kívül éves energiafogyasztást adnak meg egységesen (www.cecedhu.hu/ecimke/). Az alábbi háztartási gépeknél kell megadni ezeket az adatokat: (energiapedia.hu/hivatalos-energiabesorolas-tablazata és a www.cecedhu.hu/ecimke/ alapján)

- mosógépek, szárítógépek, kombinált mosó-szárítógépek
- mosogatógépek
- hűtők, fagyasztók, kombinált hűtő-fagyasztógépek
- légkondicionálók
- fényforrások
- bortárolók
- televíziók
- sütők
- porszívók (energiacímekjét még az üzletben nem láttam)

Energiahatékonyság számítása szempontjából a háztartásom az alábbi gépekkel rendelkezik: mosógép, kombinált hűtőszekrény, fagyasztóláda, televízió és kombinált tűzhely. A fényforrásokra külön térek ki. Saját gépeim fogyasztását összehasonlítom egy ugyanolyan tulajdonsággal rendelkező kedvezőbb fogyasztású új géppel, hogy megnézzem mennyire hatékonyak az enyémeik. Illetve, hogy érdemes lecserélni őket, vagy sem. A gépeim alaptulajdonságai, melyek alapján kerestem hasonló terméket az interneten:

- Mosógép: 5 kg töltőtömeg, szabadon álló, hagyományos méret, előtöltős, maximális fordulatszám 1000 percenként
- Kombinált hűtőszekrény: szabadon álló, felül 50L-es mélyhűtő, alul 217L-es hűtő
- Fagyasztóláda: 400L-es kapacitás
- Televízió: régi hagyományos képcsöves, 72 cm átmérőjű
- Kombinált tűzhely: speciális igény miatt lett véve – hátul legyen a nagy gáزرózsza! A 4 főzőzóna (1 kicsi, 1 közepes, 1 nagy, 1 wok), INOX kivitel, 56 L-es sütő.

Ezekhez a gépekhez hasonlítom a www.arukereso.hu oldalon található kínálat közül egyet-egyét. Persze akadnak problémák keresés közben, mivel néha a meglévő tulajdonságok nem a legkedvezőbb fogyasztású gépnél fordulhatnak elő. De olyan is például a televíziónál, hogy hagyományos képcsöves már nincs forgalomban, van helyette LED, LCD vagy PLAZMA. Így itt a legkedvezőbb fogyasztású LED-eshez fogom hasonlítani.

Meglévő háztartási gépek		Újonnan beszerezhető jobb energiasztályú háztartási gépek		
Típus	Fogyasztás	Energiasztály	Fogyasztás	Árkatégória (forint)
Mosógép	2100W/óra	A+++	870W/óra	93.530-tól
Kombinált hűtőszekrény	299kW/év	A++	181kW/év	102.390-től
Fagyasztóláda	657kW/év	A+	339kW/év	91.900-tól
Televízió	66W/óra	A+	21W/óra	84.990-től
Kombinált tűzhely	940W/óra	A	840W/óra	72.790-től

1. táblázat: Összehasonlító adatok (SAJÁT ADATOK ÉS A WWW.ARUKERESO.HU)

A táblázatban bemutatom, hogy a meglévő háztartási gépeket, milyen új energiatakarékosabb termékkel tudnám helyettesíteni. Mindegyik új háztartási gép kevesebbet fogyaszt, mint a meglévő. A gyártók által adott tájékoztató adat a maximális fogyasztást mutatja. Lemértem, hogy mennyit fogyasztanak a készülékek, például a mosógépem, ami 1 óra 10 perc alatt 470 Wattot fogyasztott. Ez lényegesen kevesebb, mint a gyártó által megadott. Mivel a megvásárolandó gépet nem lehet kipróbálni, ezért én a gyártók által meghatározott maximális fogyasztással fogok számolni. Ez természetesen minden háztartási gépnél fennáll. Vajon a kevesebb fogyasztás megtérül az árakban?

A 2013-as évben az áramfogyasztás ára két tételből állt. Árszabási díj és rendszerhasználati díj. Mind a kettőt az elfogyasztott áram mennyisége után kell fizetni. Az árszabási díjhoz két tarifa tartozik, egy normál és egy kedvezményes.

- kedvezményes árszabási díj: 18,92 Ft/kWh
- normál árszabási díj: 20,16 Ft/kWh
- rendszerhasználati díj: 13,985 Ft/kWh

A kedvezményes árszabás minden évben egy meghatározott mennyiségig jár. Ez a 2013-as évben 1260 kWh volt. Ezen mennyiség felett használt energia után kell fizetni a normál díjat. November és december hónapokban volt egy kis árcsökkenés, de olyan minimális – nem éri el a száz forintot -, hogy eltekintek tőle.

Visszatérve a fenti táblázatra, kiszámolható a költségkülönbség az egyes háztartási gépek esetében:

- Mosógép: általában hetente négy adagot szoktam kimosni. Mivel nincs sok mosnivaló, vagy fél adagokat mosok. A mosási idő 1 óra 10 perc. Tehát számolhatok azzal, hogy hetente 4, havonta 16 órán keresztül megy a mosógépem.

A két gép fogyasztása közötti különbséget beszorzom az általam használt időintervallummal és az árral, akkor megkapom, hogy mennyivel fizetek többet havi és éves szinten.

Havonta: $1,23\text{kWh} * 16 * 34,145 = \mathbf{672 \text{ forint.}}$

Évesre vetítve $672 * 12 = \mathbf{8.064 \text{ forint.}}$

Azaz a megtérülési idő több mint **11 év**. De ha beleszámoljuk azt is, hogy megvásárolt új gép értéke folyamatosan csökken, és nagyobb mértékben, mint az éves 8064 forint - amivel én többet fizetek áramra -, akkor elmondhatom, hogy sosem térülne meg a befektetés.

- Kombinált hűtőszekrény: egyszerű vele számolni, mivel folyamatos energiaellátással kell üzemeltetni az év minden napján, minden percben.

A többletköltségem pedig 118kWh évente, mely **4.029 forintot** jelent.

A több mint **25 éves** megtérülési idő magáért beszél.

- Fagyasztóláda: ugyanúgy egyszerű vele számolni, mert a hűtőhöz hasonlóan állandó temperálásra van szüksége.

Így a különbözet, 318kW-ra számolva **10.858 forint** évente.

A **nyolc és fél éves** megtérülést itt is hosszúnak találom, de gondolkodtam lecserélésén.

- Televízió: ennél jelentkezik a felhasználó egyénisége. Ki mennyi időt tölt a televízió előtt. Mivel olyan kicsi a teljesítményfelvételük, és a különbség is kicsi, gyakorlatilag nincs értelme kiszámolni a különbséget. Szerintem az én életem kevés lenne rá.
- Kombinált tűzhely: ad-hoc jelleggel szoktam a sütőt használni. Van olyan hónap, hogy hetente többször is, de van olyan is, amikor egyáltalán nem kapcsolom be, mert a főzőzónát használom. Egyszerűségképpen számolok havi 5 órával. Ez átlagosan jó megközelítés lehet.

$0,1kW * 5 * 34,145 * 12 = 205$ **forint** éves szinten.

Ha ötször ennyi ideig használnám havonta, akkor is kevés lenne rá az életem. Tehát itt sincs értelme gondolkodni, azért sem, mivel a saját elvárásaimnak ez felel meg a legjobban.

Összességében elmondható, hogy nem célszerű fejetlenül gépeket lecserélni csak a divat, vagy a szomszéd kedvéért. Ha sokat fizetünk áramszámlát, elsőnek azt kell megvizsgálnunk, hogy minden gépre szükségünk van, vagy sem. Én például azért nem vettem mosogatógépet, mert két fő edényeinek elmosogatásához luxusnak tartom. Ráadásul a legkisebb, 4 esetleg 6 terítékes. A gazdaságos működtetéséhez pár nap kellene, mire meg lehetne tölteni. Biztos, hogy nem hagynám a szennyezett edényeket napokig a gépben várakozni.

A fenti számításokból esetemben arra a következtetésre jutottam, hogy háztartási gépet akkor cseréljünk le, ha elromlik és nem javítható. Ha nem javíthatatlan meghibásodás miatt dönt a fogyasztó a vásárlás mellett, akkor célszerű arra figyelni, hogy a megtérülési idő 5 év alatt legyen. Ajánlott ilyenkor gondoskodni a már nem használt készülékének elszállíttatásáról is egyben, ezzel elősegítve az újrahasznosítását.

A túlzott mértékű áramfelhasználás oka több helyen kereshető. Az egyes készülékek fogyasztását ellenőrizhetjük egy pár ezer forintért megvásárolható mérőeszközzel. Így felmérhetjük, hogy melyik gépnél van esetleg túlzott áramfelvétel. Amennyiben nem tapasztalunk kiugró értékeket, akkor érdemes a hálózatot megnézetni szakemberrel, mert ott is lehetnek gondok túlfogyasztás esetén. Ráadásul a rossz hálózat veszélyforrás is, mivel a falban van elhelyezve, és egy esetleges égést csak akkor veszünk észre, ha már lángol valami.

Számításaim ellenére gondolkodtam a fagyasztó cseréjén, amikor volt az állami támogatással meghirdetett csereprogram. Eleinte nyugdíjasoknak és nagycsaládosoknak ajánlották fel, melyet később kibővítettek. Meghatározták, hogy hol és mit vehetek, ügyfélkapu kellett hozzá. Utólagos finanszírozással lehetett volna megvenni az újat. Ezek után úgy döntöttem, hogy a hűtőládám kicserélésével még várok. Pedig nagyon kellene, mivel F kategóriába sorolják a maga 657 kW éves fogyasztásával.

Így mivel a háztartási gépeim viszonylag gazdaságosan és zavartalanul működnek áram szempontjából már csak az izzókat kellett átvizsgálni. És itt el is tudtam érni spórolást. Én sajnos a hagyományos izzókat szeretem. Ez nagy valószínűséggel azért van így, mivel ezek az izzók fénye hasonlít leginkább a napfényhez. Fogyasztás szempontjából nem túl hatékonyak, ezért kerestem mivel tudnám helyettesíteni, ami kevesebb energiát emészt fel. A fényforrások területén választhatunk hagyományos, kompakt, halogén és LED-es izzók közül. Fogyasztás szempontjából a LED-es izzók használják a legkevesebb energiát működésük közben. Ezért választottam a LED izzókat, bár egy kicsit féltem, mivel azt hallottam, hogy nagyon drága. Ezt egészen addig gondoltam így, míg el nem mentem egy barkácsáruházba. Ott aztán ámulva tapasztaltam, hogy már ezer forintért lehet kapni. Döntöttem, kipróbálom. Vettem is kettőt a fürdőszobába a tükörhöz. Már régebben is ki akartam próbálni az irányított fényű spot égőket. Úgy gondoltam, hogy a fürdőszobában jól fognak mutatni. És így is lett. Sikeresen meggyőzött ez a két izzó energiafogyasztás és világítás szempontjából, hogy nem rossz ötlet a LED izzó. Az alábbi táblázatban összegzem a változtatást.

	Hagyományos izzók	LED izzók	Bekerülési érték
Csillárok	14*40W	14*2W	14*990,-
Asztali és falilámpák	5*40W	5*3W	5*990,-
Állólámpák	2*40W	2*2W	2*990,-
Egyéb lámpák	2*25W	2*1,2W	2*990,-
Összesen	890W	49,4W	22770,-
Megtakarítás	890W-49,4W=840,6W óránként		

2. táblázat: LED izzók haszna (SAJÁT ADATOK ALAPJÁN)

Mivel az izzókat 2012 decemberében vettem így megnézhetem, hogy mennyit takarítottam meg vele éves szinten egy év alatt.

Sosem mértem le, hogy mennyi ideig is használom a lámpákat, ezért csak hozzávetőleges összeggel kalkulálok. Azt feltételezem, hogy éves átlagban naponta fél órát használom mindegyik izzót. Ez azért is lehetséges, mivel télen tovább kell világítani, akár több órát is. Nyáron viszont gyakorlatilag alig használjuk. Illetve, ha használunk is valamit azok leginkább a 3W-os égők. Ezek miatt szerintem korrekt a napi fél órás használat.

$$840,6W/2 = 420,3W$$

$$420,3W \text{ éves szinten, } 365 \text{ nappal számolva: } 420,3*365=153.409,5Wh=$$

153,4095kWh

Ez a mennyiség gyakorlatilag egyenlő azzal, amit én a kedvezményesen megállapított díjon felül fizetek. Tehát nyugodtan számolhatok a drágább árral.

Összes nyereség egy évben:

- árszabási díj: $153,4095*20,16= 3092,73552 \text{ Ft}$
- rendszerhasználati díj: $153,4095*13,985= 2145,4318575 \text{ Ft}$
- megnyert összeg, ÁFÁ-val növelten: $(3092,7+2145,4)*1,27= \mathbf{6652,4 \text{ Ft}}$

Gyakorlatilag elmondható, hogy ha minden évben csak fél órát számolok a világítás használatára naponta, akkor idén év végével meg is térül az izzók megvásárlása.

4.2 Második ütem: fűtés átalakítása

A második és egyben a legnagyobb tétel a fűtés költségeinek csökkentése volt. Itt komolyabb beruházásokra is szükség volt, mivel emeleti lakásként nem volt önálló fűtése. Úgyhogy összetettebb költségtervezésre volt szükség. Meg kellett vizsgálni a szigetelést, a nyílászárókat és a fűtés kiépítését is.

A házon már volt hőszigetelés, így ezzel nem kellett foglalkoznom. De a hőszigetelés ellenére sokat költöttünk fűtésre. Ezért úgy határoztunk, hogy kicseréljük az összes nyílászárót. Le is ült a család, hogy megbeszéljük a lehetőségeket. Nyílászáróknál két lehetőség adott, műanyag vagy fa keretűt lehet választani. Én természetes anyag párti vagyok, ezért alaphoz elutasítottam a műanyagot. Ráadásul nem is tudom, hogy meddig bírta volna nálunk károsodás nélkül. A ház ugyanis észak-déli tájolású. A nappali és a hálószobák a déli, a konyha, fürdő és kamra az északi oldalon vannak. A déli oldalon lévő ablakok nagyon ki lettek volna téve a napsugárzásnak. Emiatt én ragaszkodtam a fa nyílászáróhoz. Melybe végül a szüleim is beleegyeztek, mivel nem akarták, hogy különböző ablakok legyenek a házon. Én nem bántam meg, mivel borovi fenyőből készültek, ami több gyantatartalma miatt kedvezőbb tulajdonsággal bír, mint a lucfenyőből készült régi ablakaink. A nyílászárókat az eredeti helyénél feljebb helyeztük. Ezáltal több napfény jutott be a lakásba, melytől világosabb lett.

A nyílászárók cseréjével egy időben kezdtük meg a ház szétválasztását. 2012. november 19-én elindítottam a gázszolgáltató felé a bekötés megrendelését. Az engedély meg is érkezett rá egy hónapra. Kísérőnek kaptam egy csekket, hogy fizessék be több mint harmincezer forintot. Ez az összeg a csatlakozás költsége. Ekkor jöhetett csak a terveztetés elindítása. Szerencsére nem kellett tervező után kutatnunk, mert a szüleim egyik ismerőse tudott ajánlani egyet. Február elejére össze is lett állítva a tervdokumentáció, melyet a tervező be is nyújtott engedélyeztetésre. Egy hónap után kapta az értesítést, hogy a terveket nem fogadják el, mert változtatásokat kérnek. A tervezőnek le kellett ülnie velem megbeszélni, hogy miket kérnek. Némelyik kérés előtt értetlenül ültem.

Nézzük mik voltak a kifogások:

- gázórának azon a szinten kell lennie, ahol a készülékek lesznek,
- külső vezeték nem épülhet rézből, vasból kell készíteni,
- gázvezeték az órától kiindulva csak felfelé mehet,
- szagelszívót kötelező beszereltetni,
- szagelszívó miatt kell a légbefúvó,
- mágnes szelep elhelyezése a gázvezetéken,
- kéménynek a tetőn keresztül kell mennie.

Tekintsük át most őket egyesével, hogy mivel magyarázták ezeket.

- Nem értettem, hogy miért lényeges például az, hogy a gázóra nem lehet a pincében, feltétlenül arra a szintre kell helyezni, ahol a bekötni kívánt szerelvények lesznek. De ez volt a legkisebb gond.
- A vas vezetékét azért írták elő, mivel négylakásos társasházról van szó. Ha három lenne, akkor még lehetne réz, de négytől felfelé csak vas lehet. Erre az volt a magyarázat, hogy már annyi emberről van szó, hogy bárki megrongálhatja a vezetékeket, például hintázna rajta. Ez annyira abszurd, ki az, aki a saját életével játszadozik. Ráadásul a vas vezeték kevésbé időjárásálló, még festés ellenére is, mint a réz. Hát a bürokráciával nem lehet vitatkozni.
- Ez volt az a pont, amit még a tervező sem tudott megmagyarázni, hogy miért fontos ez. Teljesen át kellett tervezni a vezeték útját. A régi tervek szerint a külső folyosó alatt vezettem, itt védve is lett volna az időjárás viszontagságaitól. Nem is lett volna annyira szem előtt. Ehelyett, vezethettük a gázvezetéket az ablakok és ajtók felett a szabad ég alatt. Mondanom sem kell, nem nyernék vele szépségdíjat.
- A következő két pont volt az, ami miatt problémák adódtak. Nem akartam szagelszívót. Minek, ha a konyhában négy darab 1*1,5 méteres ablak van, amit bukóra is lehet állítani. Fel is hívtuk az ügyfélszolgálatot, ott semmi érdemlegeset nem mondott az ügyfélszolgálatos, csak azt, hogy olvassam el a szabályzatukat, mert abban minden le van írva. Hát elolvastam újra, mivel egyszer már elolvastam. És újra megtaláltam azt, hogy nem kötelező a

szagelszívó. Hát ez vicc, hogy még a saját előírásait sem tudják. Nem tágitottak ettől. Kénytelen voltam elfogadni. Különben nem kaphattam volna engedélyt a gázhoz.

- A mágnes szelep egy új előírás volt. Pont akkor kellett bevezetniük egy törvényi előírás miatt. Annyira új volt, hogy még a szerelők és szervizek sem tudtak róla semmit. A törvény azt írta elő, hogy szabályozni kell a gázt, hogy ne jöhessen bármikor. Ezért egy szelepet kellett a gázvezetékre csatlakoztatni, ami alap esetben zárva van. A szelep csak akkor nyit ki, ha engedélyt kap. Az engedély pedig a szagelszívótól jön. Emiatt elektronikusan össze kellett kapcsolni a szagelszívó bekapcsoló egységét a szeleppel. A szelep csak akkor nyit ki, ha a szagelszívó a maximális elszívással működik. Mint megtudtam, ez az előírás már nincs érvényben.
- A kémény volt az utolsó követelmény az változtatások között. Előírták, hogy az oldalfali kivezetés nem lehetséges. Melyet azzal indokoltak, hogy túl közel lenne a szomszéd. Így a tetőn keresztül kell az égéstermékeket kivezetni. A tető lett volna nekünk is a legegyszerűbb, de két ok miatt nem terveztük arra. Az egyik ok az volt, hogy ne ázzunk be a lapos tetőn keresztül ott, ahol kivezetik a kéményt. A másik ok, hogy a tetőn volt két szellőző kémény még a régi előírások miatt. A mostani előírás pedig nem engedélyezi, hogy a meglévő kémény magasabb legyen, mint az építendő új, ha ezek közel vannak egymáshoz. Emiatt a meglévő kémények közül az egyiket vissza kellett bontani fél méterrel, így az új kémény szintje alá került.

A kérelem újbóli beadása után kérvényünket elfogadták. Ezek után jött a kivitelezési rész. Jöhetett a gázszerelő, aki kiépítette a rendszer a gázvezetékhez, és a fűtéshez, illetve kicserélte a régi rosszabb hőleadású radiátorokat. Amikor gyakorlatilag kész volt minden, akkor kellett kihívni a kéményépítő cégét, hogy készítsék el a kéményt. Azért hívtuk őket, mivel kapcsolatban álltak a kéményseprőkkel, akiktől kell majd a szakvéleményt megkérni. A gázszerelő megcsinálta nekem a konyhában a szagelszívót és a légbeszívót is. Ezek után már csak olyan apróbb munkák voltak hátra, hogy a kazánt, a tűzhelyet és a vas vezetékeket le kellett földelni. A legtöbb gondunk a mágnes szeleppel volt. Mivel írtam, hogy új előírásról volt szó, senki sem tudott érdemi segítséget nyújtani nekünk, hogy mit is kell csinálni. Végül a gázszerelőt is megkérdeztük. És

szerencsénkre ő tudott segíteni. Volt egy ismerőse, aki már kötött be ilyen szelepet. A legnagyobb probléma a bekötéssel az volt, hogy hozzá kellett nyúlni a szagelszívóhoz. Ilyenkor persze elveszíti a fogyasztó a garanciát, ha megpiszkálja a garanciális gépét. Szerencsére nem kellett kihívni idáig senkit hozzá, hogy magyarázkodni kelljen, mi ez a plusz vezeték a szerkezetben. A hosszú kiépítés végén 2014. január 27-én átvette a Gázművek a vezetékeket, így kihívhattam a szervizeseket, hogy vegyék át a készülékeket, hogy végre használni lehessen őket. Ez január 31-én meg is történt. Gyakorlatilag elmondhatom, hogy a lakásom ezzel a nappal teljesen levált a földszinttől, és önálló lett.

Az alábbi táblázat mutatja, hogy a földgáz bekötése mennyibe is került.

Tétel megnevezése	Bekerülési érték
Kazán	140.000,-
Gáz bekötése	166.610,-
Csatlakozási díj	31.162,-
Tervezési díj	90.000,-
Kéményépítési költség	109.000,-
Kémény szakvélemény és átadás	20.000,-
Légtechnikai jegyzőkönyv	10.000,-
Reteszelési jegyzőkönyv (mágnes szelephez)	10.000,-
EPH jegyzőkönyv (érintésvédelemi)	10.000,-
Kazán átadása	25.000,-
Mágnes szelep	19.310,-
Összesen	631.082,-

3. táblázat: Gázbekötés költsége (SAJÁT ADATOK ALAPJÁN)

Ezzel az összeggel fogom összehasonlítani egy napkollektoros megoldás költségeit a későbbiekben. De először megvizsgálom, hogy mennyit nyertem a fűtés

és a nyílászárók cseréjével. Szerencsére rendelkezésemre áll több évnyi adat így össze tudom hasonlítani őket.

4.3 Gázfogyasztás alakulása

Három évet fogok összehasonlítani. A 2014-es év a ház fűtésének és az ablakcserének hatásait fogja tükrözni. A 2012-es és 2013-as évek még a régi állapotot tükrözik. Azért választottam két évet, mivel a 2013-as év lényegesen hidegebb volt, mint a 2014-es. Emiatt kicsit torzabb lenne az összehasonlítás. A 2012-es év volt a tavalyihoz hasonlatos ezért választottam ezt a másik kettő mellé. Ráadásul, így látható, hogy egy hidegebb és egy enyhébb tél között mekkora különbség lehet. Mivel a lakásom fogyasztása február elsejével indult, ezért az összes év adatait februártól januárig hasonlítom össze. És most nézzük időrendben. Először azokat az éveket, amikor még a fűtés és a nyílászárók még a régiéek voltak.

4.3.1 Az átalakítás előtt

Nézzük az adatokat.

	2012-es fogyasztás, (m ³)	2013-as fogyasztás (m ³)
Február	563	749
Március	521	747
Április	526	602
Május	145	98
Június	29	94
Július	118	86
Augusztus	57	70
Szeptember	100	91
Október	143	166
November	109	431
December	429	696
Január	748	565
Összesen	3488	4395

4. táblázat: Gázfogyasztás átalakítás előtt (SAJÁT ADATOK ALAPJÁN)

Az adatok magukért beszélnek, ha a két különböző telet összehasonlítjuk. A két év között több mint 900m³ a különbség. Hogy jobban érthető legyen a 900m³ átszámolva több mint 117 ezer forint többletköltséget jelent. Szerintem mindenki örülne, ha ezt a plusz majdnem egy havi jövedelmet nem a fűtésre kellene kifizetnie. Az adatokban lehet egy kicsi eltérés. Ez abból adódik, hogy a fogyasztást havonta be kell jelenteni. Erre a szolgáltató egy hetet ad. Emiatt nem tudom garantálni, hogy minden hónapban ugyanazon a napon olvasom le az adatokat. Van még egy másik fontos dolog, amit a gáz fizetésével kapcsolatban tudni kell. Ez pedig az, hogy lehet pontos adatok után, illetve egy meghatározott havi fogyasztás szerint is fizetni. Míg az első lehetőségnél annyit fizetünk, mint amennyit fogyasztottunk, addig a második verziónál egész évre ugyanannyit kell fizetni. Mind két esetben évente a szolgáltató maga is ellenőrzi a fogyasztást. Ez a második esetben jelenti a korrekciót. Mivel ilyenkor vagy visszakapja az ügyfél a szolgáltatótól a túlfizetett összeget, vagy ha alulkalkulálták a fogyasztást, akkor bizony ki kell egyenlíteni az igénybevett szolgáltatás költségét. A ház esetén régen a kalkulált mennyiség után fizettünk. Ez mind a két évben 283m³-ben lett megállapítva. Kérdés az, hogy mi jól kalkuláltunk vagy sem.

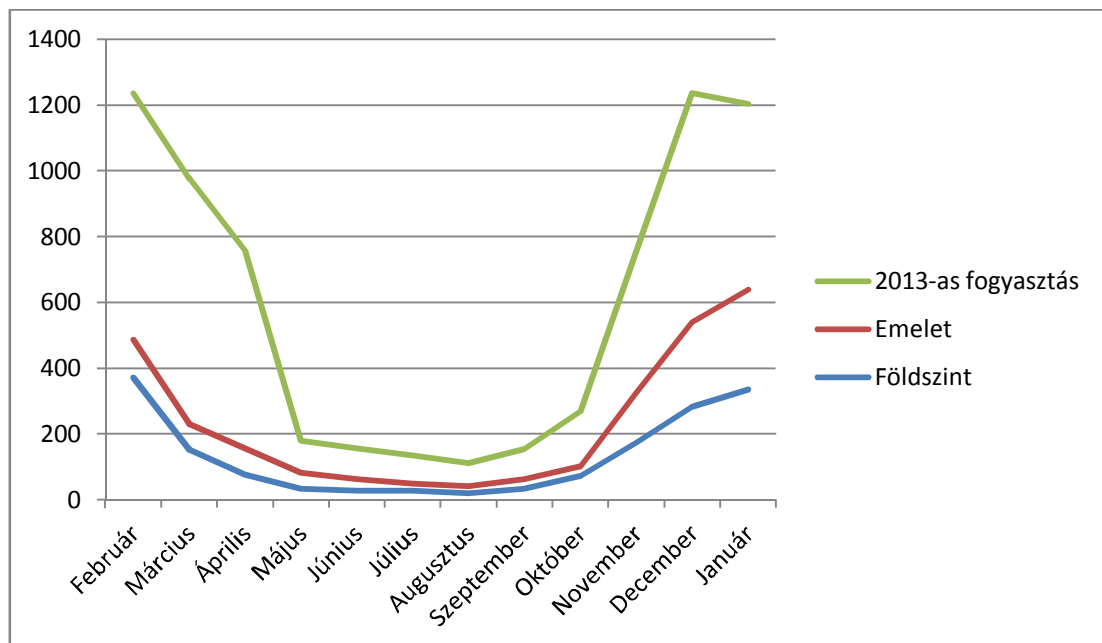
Éves szintre kiszámítva: $12 \cdot 283 = 3396 \text{m}^3$

Ahogy elnézem mi is rosszul gondoltuk fogyasztásunkat. Mind a két évben rá kellett fizetnünk. De amíg elég volt az első évben közel 100m³, azaz nagyjából 13 ezer forintot ráfizetnünk, addig a második évnél ez a különbség a tízszerese volt. Ráadásul a fogyasztás korrekciója nyáron történik. Nem biztos, hogy szerencsés, ha valaki a nyári szabadsága előtt kap egy ilyen borsos számlát. Ebből is látható, hogy nem lehet előre kitalálni egy évvel, hogy milyen lesz az adott év időjárása. Emiatt is döntöttem én, hogy nem ezt fogom választani, amikor meg lesz a saját fűtésem. Mivel eddig a közös fűtés miatt nekem kellett a fogyasztás felét fizetnem engem is mélyen érintett, amikor a 2013-as különbözet felét ki kellett fizetnem. Úgy döntöttem, hogy egyszerűbb mindig azzal az összeggel számolnom, ami épp a felhasznált gázmennyiség ellenértéke. Erre segítségemre is van a gázszolgáltató, mivel egy közeli forint értéket tud nyújtani a bejelentéskor. És inkább vállaltam a keményebb hónapok finanszírozását, cserébe jöhettek a lazább és megtakarításra

használható melegebb időszakok. De most nézzük, hogyan is alakult a fogyasztás miután megtörtént az átalakítás.

4.3.2 Az átalakítás után

Itt is nézzük először az adatokat. Itt már a 2014-es adatokról van szó. A jobb értelmezhetőség miatt beillesztettem a 2013-as fogyasztást is.



5. ábra: Gázfogyasztás átalakítás után (SAJÁT ADATOK ALAPJÁN)

A diagram alapjául szolgáló információt az 2. számú melléklet tartalmazza. Gondolom érthető, ha azt írom, hogy itt ért minket a meglepetés. Ugyanis első számolásunk eredményeképpen kiderült, hogy miután szétválasztottuk az épület fűtését, még nyertünk is rajta. Ezek szerint rengeteget számít az, hogy tehermentesítve lett a pincében lévő kazán. Mivel már nem kell a felfűtött vizet két szinten keresztül szállítania.

$1608+1168=2776\text{m}^3$ volt a 2014-es fogyasztás, a különbség az előző évekhez képest **712** és **1619m³**.

Azaz még egy földszinti lakást ki lehetett volna fűteni a 2013-as adathoz viszonyítva. De a 2012-es adatot nézve ott is nyertünk kevesebb, mint egy féllakásnyi éves fűtési költséget. Ha ezt tudtuk volna, akkor hamarabb belefogunk az átalakításba. És szerintem majdnem minden magyar család ugyanígy követi el a hibát. Nem mernek változtatni, mert úgy gondolják, hogy nem lesz jobb. És különben is rengeteg pénzt kell rá költeni. Ezért nem is teszik meg.

Visszatérve a lakásokra, itt a fogyasztás csökkenését nem úgy kell elképzelni, hogy kevésbé fűtöttünk. Az összes évben 20-21°C közé volt beállítva a hőmérséklet. De vajon mi lehet az oka a két szint közötti 440m³-es különbségnek éves szinten. A választ kereshetjük a magasságban. Elsőnek a méretkülönbséget ki kell vennem az adatokból, mivel a földszinti lakás 10m²-rel nagyobb, mint az emeleti. A földszinti lakás 93, az emeleti 83m² nagyságú.

Az arányosítás a saját lakásomhoz a következő: $83/93 \cdot 1608 = 1435\text{m}^3$ gázfogyasztást feltételezne a földszinti lakáshoz, ha ugyanakkora méretű lenne, mint az emeleti. Így már csak a különbségre $1435 - 1168 = 267\text{m}^3\text{-re}$ kell megtalálni a választ, hogy miből adódik.

A két lakás ugyanazokkal az adottságokkal rendelkezik. Tehát ugyanolyan a tájolásuk, egyforma a szigetelésük, és ugyanolyan nyílászárók vannak elhelyezve mindkét lakásban. Persze az adatok ismertetésénél figyelembe vettem azt, hogy a főzésnél is gázt használunk mind a két lakásban. Mivel a két lakásban ugyanannyi ember él, ugyanazokkal a főzési szokásokkal, ezért ezt a tényezőt is ki lehet szűrni.

És miért keressük a megoldást a magasságban? Azt már tudjuk, hogy a meleg levegő felfelé áramlik. Emiatt a földszinti lakás, ha fűteni nem is fűti, de az emeleti lakás lehűlését valamilyen szinten akadályozza. Talán amennyit nyer az emeleti lakás a földszinti fűtéstől, ugyanannyit el is veszíthet attól, hogy felette egy lapos tető van és nem sátoztető. A sátoztető valamennyi hőt képes visszatartani, ezzel a hővel temperálja saját légtérét. Viszont a lapos tetőn keresztül távozó hő egyenesen a szabadba távozik, annak ellenére, hogy a hőszigetelés a lapos tetőben is benne van. Ezen információk miatt azt hiszem, eltekinthetek ettől a két torzító tényezőtől. Leginkább azért, mivel nem rendelkezek olyan szakemberek által nyújtott hivatalos beméréssel, mely adatokkal igazolja ezt a két információt. A pusztán tényeket veszem alapul. A lakások közötti legnagyobb különbség szerintem a szomszéd épületében

keresendő. És itt vissza is lehet idézni a passzív napenergia hasznosítást. Ugyanis a földszinti lakást a szomszéd sorház - mely plusz két szinttel magasabb - egyszerűen télen leárnyékolja. Hiába vannak nagy ablakfelületek a déli oldalon, ha a nap télen nem tud besütni a lakásba.

Azt mindenki érzékeli, hogy télen alacsonyabb a nap állása, emiatt is melepszik fel nehezebben a levegő télen. Ez a Föld Nap körüli keringésében keresendő. A Föld tengelye ferde, emiatt a keringés egy éve alatt különböző szögben érkezik a napsugárzás a Földre. Azt viszont nem mindenki tudhatja, hogy mekkorák ezek a szögek. A Nap beesési szöge 19 és 66° között mozog Magyarországon. A legalacsonyabb beesési szög december 22-én van. Ezt a dátumot hivatalosan téli napfordulónak hívják, mivel ezen a napon a leghosszabb az éjszaka. Ettől a dátumtól kezdve fokozatosan emelkedik a napsütötte órák száma. Egészen addig, amíg el nem éri a június 22-ét, azaz a nyári napfordulót. Itt éri el a maximális beesési szöget a Nap, illetve ezen a napon a leghosszabb a napsütéses órák száma (DR. GYURCSOVICS L. 1982, p.21).

Még két fontos dátumot célszerű megemlítenem. Ez a kettő a napéjegyenlőség napjai, amikor ugyanannyi ideig van világosság, mint sötétség. Március 21 és szeptember 23 ez a két dátum. Az utóbbi két dátum azért is fontos, mert ezen időszakok közé esik a fűtési szezon.

Visszatérve a lakásokhoz, hiába a jó tájolás - mivel ott is a szobák a déli oldalon vannak -, ha a szomszéd sorház eltakarja a napot. A szomszéd sorház is ugyanilyen tájolású, mint a mienk. Szerencsére az emeleti lakást nem árnyékolja le. Így elmondható, hogy teljes évben, amikor süt a nap, az én lakásom feltöltődik napsugárzás hatására meleggel. Ezzel magyarázható szerintem az, hogy a lakásom fűtésköltsége közel húsz százalékkal kevesebb éves szinten. A pontos összeg meghatározása nem egyszerű feladat. A szolgáltató nem könnyíti meg. Egyrészt nem az elhasznált gáz m³-re után kell fizetni, hanem az általa előállított hőmennyiség alapján. Hogy a havi végösszeg hogy jön ki? Kicsit bonyolult.

Fogyasztás*korrekciós tényező*fűtőérték= hőmennyiség.

Csak a hőmennyiségre van tarifa meghatározva. És hogy az ellenőrzést még bonyolítsa is a szolgáltató ebben az egyenletben van két tényező mely havi szinten

változik. Az egyik a korrekciós tényező, a másik a fűtőérték. Ezeknek értéke a vizsgált időszakban – tehát 2014. február és 2015. január között - az alábbi értékeket vette fel.

	Korrekciós tényező	Fűtőérték (MJ)
Február	1,0000	34,00
Március	1,0037	34,37
Április	1,0030	34,40
Május	1,0001	34,74
Június	1,0026	34,81
Július	1,0015	34,75
Augusztus	1,0010	34,84
Szeptember	1,0025	34,87
Október	1,0072	34,62
November	1,0056	34,59
December	1,0072	34,68
Január	1,0089	34,79
Összesen	12,0433	415,46
Átlag	1,0036	34,62

5. táblázat: Gáz árban lévő függő tényezők (SAJÁT ADATOK ALAPJÁN)

A változásról érdemi információt a 3. számú melléklet tartalmaz. Én inkább az átlagok alapján számolok.

$$\text{Földszint: } 1435 * 1,0036 * 34,62 = 49.858,55 \text{ MJ}$$

$$\text{Emelet: } 1168 * 1,0036 * 34,62 = 40.581,73 \text{ MJ}$$

$$\text{Különbség: } 267 * 1,0036 * 34,62 = \mathbf{9276,82 \text{ MJ}}$$

A 2014-es tarifátáblázat szerint a gázszolgáltató is kétféle árat alkalmaz. A kedvezményes árszabás 2,256 Ft/MJ árat szab meg évi 41040 MJ fogyasztásig. Az ezen mennyiség feletti fogyasztás esetén normál árat kell fizetni, ami 2,616 Ft/MJ. A drágább árral csak a földszintnél kell számolni, mivel ott meghaladta az éves mértéket a fogyasztás.

Attól függően, hogy melyik árral számolok az én éves nyereségem **21-24 ezer forint.**

Összességében elmondhatom, hogy számomra az átalakítás nyereséget hozott. Leginkább azért, mert havi szinten sok pénzt takarítok meg, amit másra tudok fordítani. Havonta 25 ezer forintot nyertem ezzel az átalakítással.

Ha összehasonlítom azzal, hogy az átalakítás bekerülési értéke közel 2 millió forint volt, akkor mondhatom azt, hogy **a beruházásom hat és fél év alatt visszahozza az árát.**

De ezt az időt természetesen le tudom rövidíteni azzal, hogy a nyereségem nagyobbik részét unit-linked biztosításba helyeztem és helyezem folyamatosan.

Ez az összeg havi szinten 15 ezer forint, melyet évente 3%-kal kell indexálni. Ha feltételezzük, hogy a befektetésem hozama éves szinten eléri a 10%-ot – az első évben meg is haladta -, akkor a hat év alatt az indexálásból és a hozamokból a további nyereségem közel **400 ezer forint.**

Ami azt jelenti, hogy több mint egy évet le tudok faragni a megtérülési időből. Ebből az következik, hogy az általam beruházott közel két millió forint **kicsit több mint öt év alatt térül meg.** Feltételezve, hogy a piaci viszonyok ezen idő alatt nem változnak.

Az alacsonyan tartott infláció és banki kamatok miatt érdemes a befektetések felé fordulni, mivel ott el lehet érni viszonylag magasabb hozamokat. Én is így tettem, bevállaltam a kockázatosabb részvényeket, ezért is értem el az első évben közel 15%-os hozamot. De ez azzal jár, hogy folyamatosan kell figyelni a piacokat és a változásokra időben reagálni kell.

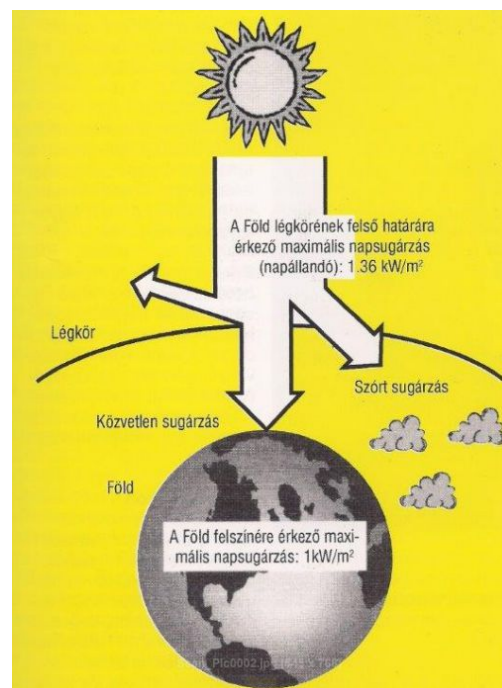
Legfrissebb hír! 2015. augusztus 30-án jelent meg az újságban, hogy újabb szigorítás várható a gázfűtés terén. A legújabb rendeleti tervezet van a Kormány előtt, mely szerint várhatóan szeptember 26-ától a nem lakossági fogyasztóknak, 2016. január 1-től az egyetemleges fogyasztóknak már csak adott hatásfokú és hangteljesítményű gáz fűtőkészüléket lehet csak forgalmazni és/vagy beüzemelni. Az előírt 86%-os hatásfokot csak a kondenzációs kazánok tudják biztosítani. Az Európai Bizottság 2013-as határozata miatt kellett hozni ezt a tervezetet, mely eleinte még két év türelmi időszak bevezetését szerette volna. Az új tervezet viszont már ezt a két dátumot tartalmazza. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy megemelkednek a gázkészülék beüzemeltetésével járó költségek. Nemcsak maga a gázkészülék

drágább, hanem a kéményt is módosítani kell az új feltételek miatt. Ráadásul a beüzemelés is drágul. ([HTTP://WWW.NAPIGAZDASAG.HU/CIKK/54554/](http://www.napigazdasag.hu/cikk/54554/), 2015)

Az előbbieken kifejtett megvalósult projektek gazdaságosnak bizonyultak, ezért továbbgondoltam lehetőségeimet. Figyelmemet a megújuló energiák felé fordítottam. Ezen belül is a napsugárzás hőjét hasznosító berendezések érdekeltek.

4.4 Energiahatékonyság növelése napenergia felhasználásával

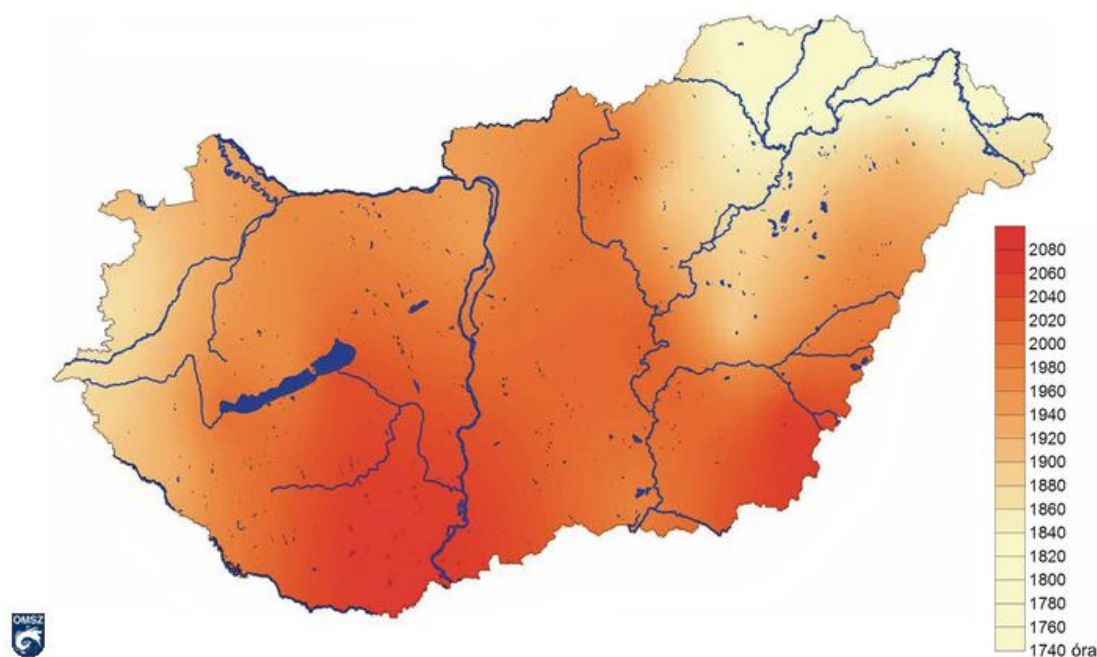
Napenergia hasznosításnál először is azt kell megvizsgálni, hogy mekkora energiáról beszélhetünk. A Napból érkező sugarak a légkörön át jutnak a felszínre, melyet a következő ábra mutatja be.



6. ábra: A napsugárzás megoszlása (KUHLMANN, N. 2002, p.7)

A fenti ábrából kiolvasható, hogy a sugarak csak egy része az, ami eljut közvetlen sugárzasként a talajszintig. Ráadásul az értékek a merőleges szögben érkező sugarak adatait adják meg. Ezek hasznosítására készültek egyrészt a sugárzást elektromos árammá alakító napelemek, illetve a hővé alakító kollektorok. Én ez utóbbiakat fogom vizsgálni.

A napenergia hasznosításánál figyelembe kell venni a napsütéses időszakot. A Meteorológiai Intézet által nyújtott tájékoztatás szerint Magyarország nagyobbik részén 1900-2000 óra körül van ez az érték éves szinten. Két terület van csak, ahol kevesebb ideig lehet éves szinten élvezni a napsütést. A kisebbik az Alpokalja a nagyobbik terület az Északi Középhegység és környéke. Értelemszerűen ennél az átlagértéknél többet a déli országrészek mérnek.



7. ábra: Napsütéses órák száma (WWW.MET.HU)

A napenergiát kétféleképpen lehet hasznosítani egy ingatlan esetében, passzívan és aktívan. Álljon itt egy idézet, mely megmutatja a kettő közötti különbséget:

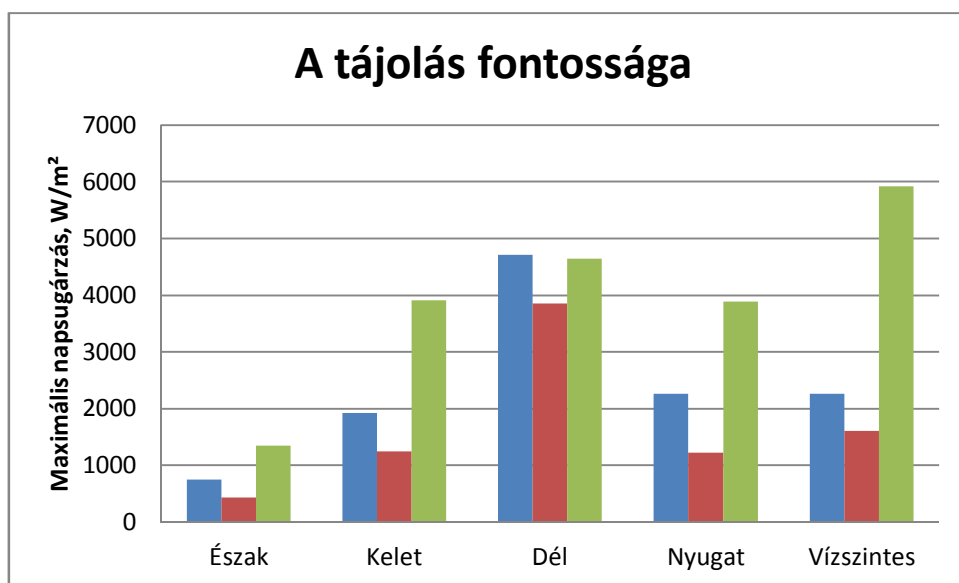
„A szó értelme szerint passzív eljárásnak azt a módszert nevezik, amelyhez nem használnak külön berendezést a napenergia felfogására, hanem erre a célra maga az épület, vagy az épület egyes elemei szolgálnak. Aktív eljárásról akkor beszélünk, ha a napenergia begyűjtésére nagyhatásfokú gépészeti berendezéseket, úgynevezett kollektorokat alkalmaznak, amelyek az épületgépészeti rendszerekhez csatlakoznak. A két hasznosítási mód nem zárja ki egymást, tehát hatásfok emelése

érdekében a passzív és aktív napenergia –hasznosítás különböző mértékű együttes alkalmazására is sor kerülhet.” (DR. GYURCSOVICS L. és DR. KUBA G. 1994, p.5.)

4.4.1 Passzív hasznosítás

A fent említett könyvben három csoportra osztották a passzív hasznosítási lehetőségeket. Név szerint: „tájolás és üvegfelületek, hőtárolás, hőforgalom szabályozása”. (DR. GYURCSOVICS L. és DR. KUBA G. 1994, p.7-8.) Mit is takarhatnak ezek a szavak.

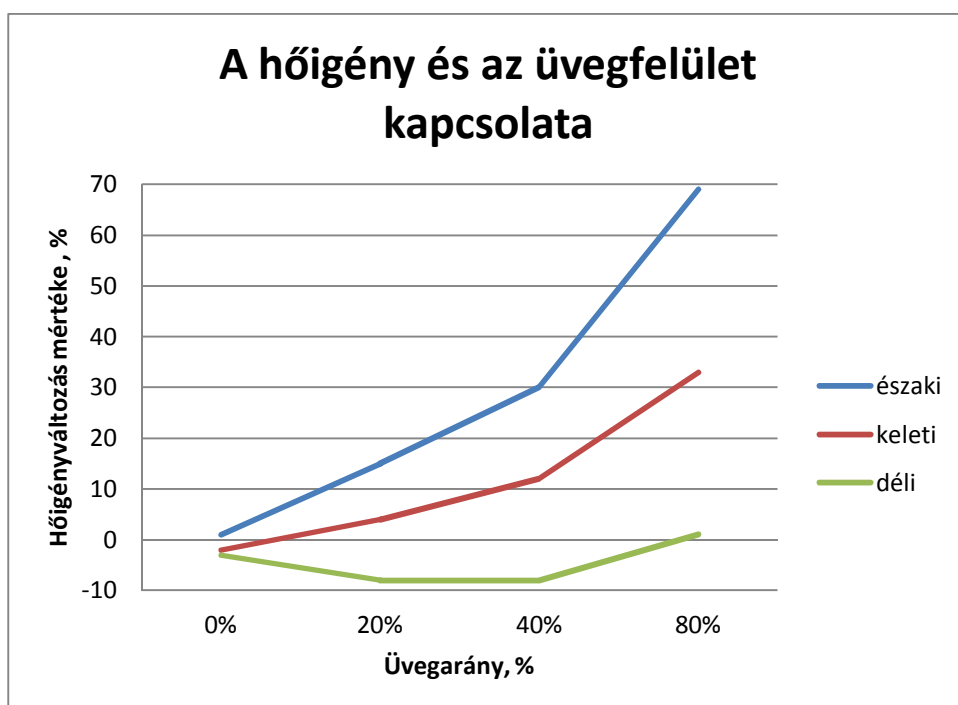
- Tájolás és az üvegfelületek: az épületek és lakások legfontosabb tervezési része az, hogy megfelelő tájolást, és megfelelő mennyiségű üvegfelületet kapjon. Az alábbi diagram a tájoláshoz kapcsolódó napsugárzási adatokat mutatja be.



8. ábra: A tájolás fontossága (adaptálva: DR. GYURCSOVICS L. 1982, p.90)

Az ábra alapjául szolgáló információkat a 4. számú melléklet tartalmazza. Az adatok sok információt tartalmaznak. Például az északi oldal is kap minimális mennyiségű napfényt. A keleti és nyugati oldal közel azonos mennyiségű napfényben fürdik. Közöttük csak annyi a különbség, hogy délelőtt, vagy

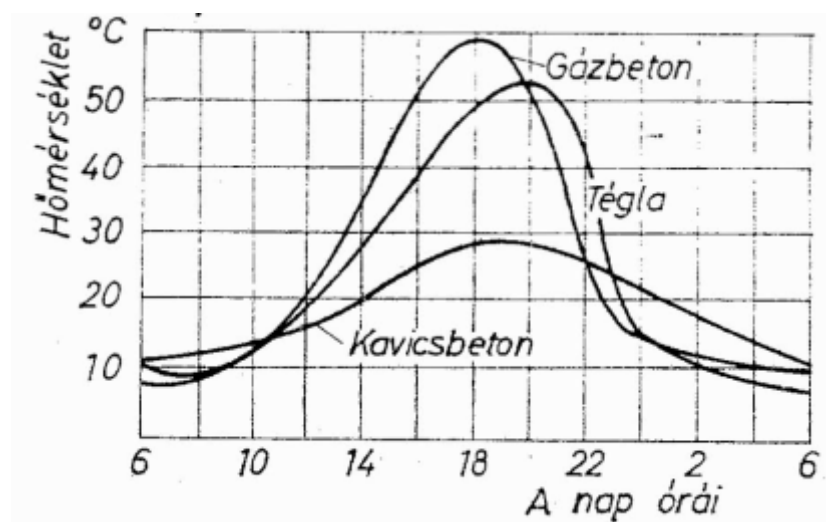
délután érkezik a nagyobb mennyiség. A déli oldalnál nincs kiugróan nagy különbség a hónapok között, ezért valószínűsíthető hogy nyáron legalább annyival több napfény érkezik ide, mint amennyivel a téli hónapok kevesebbek. A napsütéses órák számának emelésével a nap beesési szöge is változik. Magasabbra emelkedő nap miatt, a vízszintes felületek – padló, lapos tető – szerepe is megnő a napsugárzás hasznosításában. És most ezzel kapcsolatban lássunk egy másik diagramot is, mely mutatja, hogyan változik a különböző tájolású falak által határolt ingatlan hőigénye, ha különböző mennyiségű üveggel rendelkeznek.



9. ábra: A hőigény és az üvegfelület kapcsolata (adaptálva: DR. GYURCSOVICS L. 1982, p.101)

Az ábra alapjául szolgáló információkat a 5. számú melléklet tartalmazza. A hőigényváltozás mértéke az északi oldal üveg nélküli homlokzatához vannak viszonyítva. Az adatokból kiolvasható, hogy az üvegfelületek növelésével a lakás hőigénye növekszik. Ez azzal magyarázható, hogy az üvegfelületek hőátbocsátási tényezője rosszabb, mint a falaké. Emiatt még a legjobb szigetelés mellett is télen hő-vesztéssel kell számolni az üvegfelületeken keresztül. Ezt a hővesztést kell az embereknek fűtéssel pótolni.

- Hőtárolás: ennél a lehetőségnél azt kell figyelembe venni, hogy a lakáson belül hogyan lehetséges a hő tárolása. Hőt csak megfelelő sűrűségű és elnyelő képességű anyagokkal vagyunk képesek tárolni. Hőelnyelésre a legjobb anyagok tömör szerkezetűek. Az épületekben a falak és a padló tudja a legtöbb mennyiséget tárolni. Nem véletlenül építkeztek elődeink vályogból, mert egyrészt vastagok voltak a falak, másrészt jól ledöngölték a sarat, hogy minden levegőt kiszorítsanak belőle. A mai épületeket leginkább téglából építik, ezért van az, hogy nyáron felmelegszenek a lakások, télen meg lehűlnek. Ez a téгла üreges szerkezetével magyarázható. A téglában lévő levegő hamar felmelegszik, de nem képes sokáig hőt tárolni, ezért gyorsan lehűl. Az alábbi ábrán látható, hogy az anyagok sűrűsége befolyásolja az átmelegedésüket a nyári időszakban. A sűrűbb összetételű épületelemek nehezebben melegsznek fel, mint a levegősebb szerkezetek.



10. ábra: Nyári felmelegedés hatása (DR. GYURCSOVICS L. és DR. KUBA G. 1994, p.125)

Az épület homlokzatának, tetőszerkezetének színe befolyásolja a határoló falak, tetők hőelnyelő képességét. A színekre ismert szabály ezekre a felületekre is érvényes. A sötét színűek jobban felmelegszenek, mint a világosabbak.

- Hőforgalom szabályozása: abban is kell gondolkodni, hogy a falakon keresztül a lehető legkisebbre csökkentsük a hő távozását. Ezt optimális tervezéssel – kevés felület - és szigeteléssel érhetjük el.

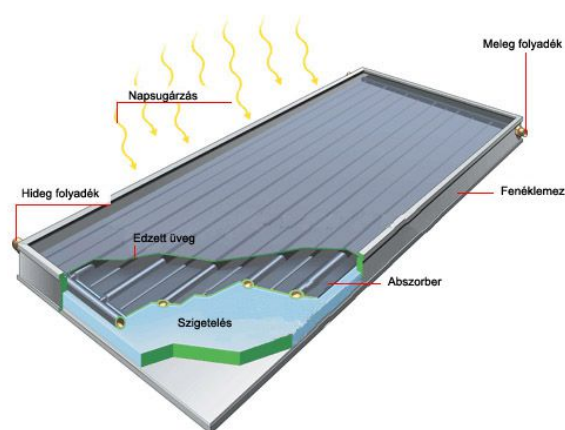
Ezeket a pontokat kellene mindenkinek átgondolnia. A passzív hasznosítás segítségével a helyes fal-, és födém szerkezetek megválasztásával, céljainknak megfelelő színezéssel, már sokat tehetünk az energiahatékonyság tekintetében.

4.4.2 Aktív hasznosítás

Már megemlítettem, hogy aktív hasznosításnál valamilyen szerkezet segítségével hasznosítjuk a napenergiát. A napkollektorok hatásfoka az utóbbi évtizedekben a gyártástechnológia fejlődése és korszerűbb anyagok felhasználása következtében növekedett. Míg harminc évvel ezelőtt melegvíz-ellátáshoz még 6-8 m² kollektor felület kellett addig manapság már elég a 3-4 m² is egy 2-3 fős család részére.

Napjainkban kétfajta napkollektor típus terjedt el igazán Magyarországon. A síkkollektor és a vákuumcsöves kollektor. Mindkét típusnál az alap koncepció az, hogy a lehető legtöbb napenergiát hasznosítsa, viszont más-más felületet biztosítanak ehhez.

- Síkkollektor: felépítését az alábbi ábra szemlélteti:

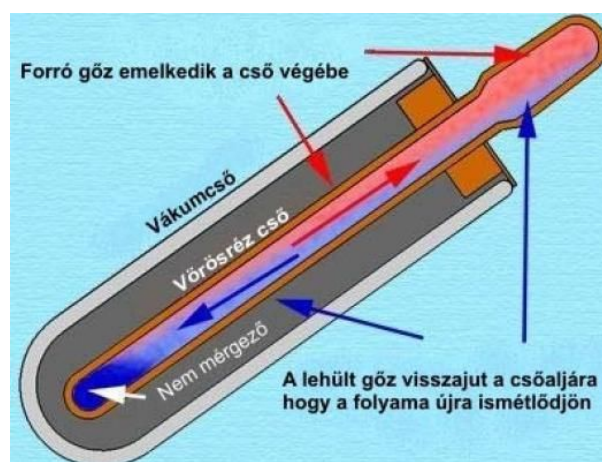


11. ábra: Síkkollektor felépítése (OCEAN-L.HU/TKR/?CAT=53)

A síkkollektorokat, mint a nevéből adódik, vízszintesre tervezik. Több különböző réteget helyeznek el egymás felett, és így alakítják ki a kollektort.

Mindegyik rétegnek külön szerepe van a napenergia hasznosításánál. Az edzett üveg biztosítja, hogy a napsugárzás eljusson a hőelnyelő felülethez. Emellett védi is azt az időjárás viszontagságaitól, és a portól. Az üveg alatt helyezkedik el az abszorber fémlemez, melyen a hő leadása történik. Ezt a felületet speciális bevonó réteggel látják el, melynek szerepe a visszaverődés megakadályozása is. Alatta helyezkedik el az a csőhálózatot, mely az elnyelt hőmennyiséget továbbítja a tartályba. Ebben a hálózatban folyadék van, ami az elnyelt hő hatására felmelegszik. Így a legkönnyebb a hőt szállítani. Ahhoz, hogy télen is lehessen használni, a folyadéknak tartalmaznia kell fagyállót is. A csőhálózat alatt található a szigetelő réteget, mely megakadályozza az alulról való hőveszteség kialakulását. Ebből adódik a síkkollektor gyenge pontja. Mivel szigetelést csak alulról kap, emiatt felfelé tud szökni a hő. Ez főleg télen látható, mivel a hó és jég leolvad róla, ugyanakkor ezzel biztosítható a zavartalan működése. A másik gyengesége, hogy szellőző lyukakkal kell ellátni, hogy ne párásodjon be, illetve ne okozzon problémát a nagy hőmérsékletingadozás, melynek ki van téve. Legnagyobb hatásfokot délben éri el, mivel ekkor éri merőlegesen a napsugárzás.

- Vákuumcsöves kollektor: manapság a kínai gyártású heat-pipe csöveket használnak leginkább. Felépítését az alábbi ábra mutatja be:



12. ábra: Vákuumcsöves kollektor felépítése
(WWW.FUTESUZLETHAZ.HU/VAKUMCSOVESNAPKOLLEKTOR.PHP)

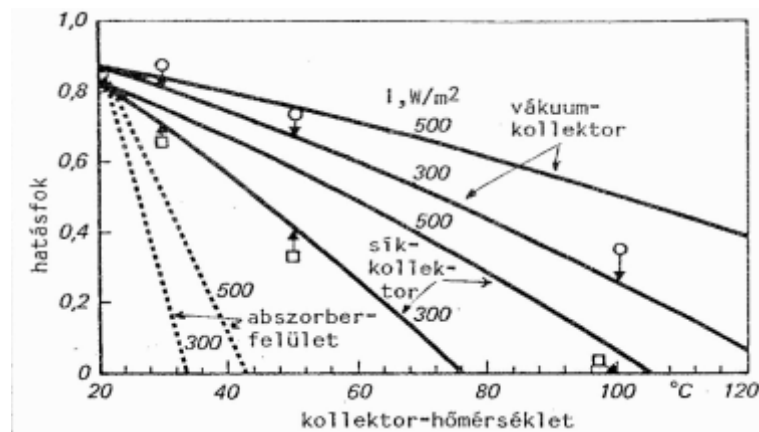
A csőszerkezet itt is több részből áll, ugyan úgy, mint a síkkollektornál. Maga a váz két egymásba csúsztatott üvegcsőből áll. A két cső közötti légrétegben vákuumot hoznak létre, ez biztosítja a megfelelő hőszigetelést. Az abszorber réteg kialakításának módja a vákuumcsöves kollektorok változatosságát adja. Van olyan csőrendszer, melynél a belső cső belsejében helyeznek el egy lemezt, mely elnyeli a napsugárzást. Van olyan is, ahol a belső cső külső felületére viszik fel az abszorber bevonatot.

A belső csőben is létre hoznak vákuumot, hogy a legfelül elhelyezett rézcsőben lévő folyadék forráspontját lecsökkentsék. És ez az, ami a heat-pipe lényege, a rézcsőben lévő folyadék halmazállapot változását kell elérni a hatékony működéshez. Gőz formájában továbbítja a rendszer az elnyelt hőenergiát. És leadás után visszahűlve újra felveszi a folyékony állapotot. Ahhoz, hogy a rendszer megfelelően működjön legalább 30°-os dőlésszögben kell állnia a csőnek (KUHLMANN, N. 2002).

A végső hő leadást a rézcső tetején elhelyezett kondenzátor biztosítja a rendszer felé. Ez az egyik előnye a szerkezetnek, ha megsérül az egyik cső, nem kell leállítani mindent a cseréhez. Elég csak a sérültet kicserélni. A másik előnye a kör alakban rejlik, mivel tovább érik a nap sugarai, mint a síkkollektort. Ráadásul a visszaverődő napsugarak egy részét a szomszédos cső felfoghatja. Ezek miatt a hatékonysága 15-20%-kal meghaladja a síkkollektorét (KUHLMANN, N. 2002).

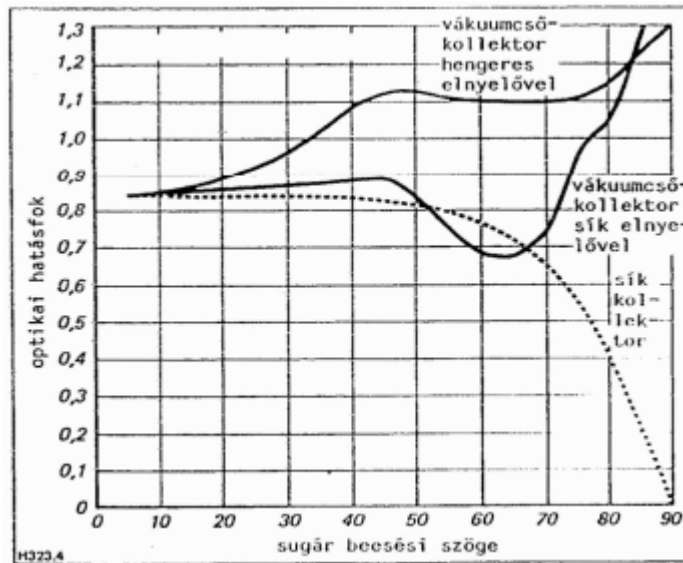
Érdeemes elgondolkozni, hogyan lehetne még lefaragni a földgáz költségéből. Ilyenkor jönnek elő a fosszilis energiahordozók mellett a megújuló energiák hasznosítása. Lakásom esetében a legkézenfekvőbb megoldás a napenergia hasznosítása. Leginkább három okot tudok felhozni mellette. Egyrészt a lakás tájolása a legideálisabb, azaz déli. Másrészt a lakásom felett lapos tető van, melyre könnyebben lehet felszerelni a szerkezetet, és karbantartása könnyebben megvalósítható. Harmadrészt a lakásommal megegyező méretű tetővel rendelkezem, melyre semmi sem vet rá árnyékot. Ezen körülmények miatt maximálisához közeli hatékonyságot lehet elérni a napkollektorokkal. Két dolgot kell kitalálni ehhez. Az egyik, hogy melyik kollektort válasszam, a másik, hogy mire is szeretném használni.

Az előzőekben már írtam, hogy milyen típusú kollektorokat lehet választani. Azt is írtam már, hogy a vákuumcsöves hatékonyabb, mint a síkkollektor. Ez utóbbi igazolására mutatok két ábrát.



13. ábra: Kollektor hatásfok a kollektor-hőmérséklet függvényében (DR. GYURCSOVICS L. és DR. KUBA G. 1994, p.35)

Az ábrán is jól látható, hogy adott napsugárzás mellett a vákuumcsöves kollektor hatásfoka lényegesen jobb, mint a síkkollektoré. Az ábrában szereplő 300 és 500 W/m² adat a nap sugárintenzitását jelzi. Ebben az ábrában szereplő abszorber felület, a legkevésbé hatékony, fedés nélküli kollektort jelenti. Az még kiolvasható az ábrából, hogy a kollektor hőmérsékletének emelkedésével folyamatosan romlik a hatásfok. Ezt leginkább úgy lehet elkerülni, hogy nem engedjük, hogy a kollektorban rossz legyen a víz elszállítása. A megfelelő folyadékáramlás biztosítja a kollektor túlmelegedésének megakadályozását.



14. ábra: A hatásfok és a beesési szög összefüggése (DR. GYURCSOVICS L. és DR. KUBA G. 1994, p.37)

Ebben az ábrában azt láthatjuk, hogy milyen kapcsolat van a hatásfok és a beesési szög között. Először is azt kell tudni, hogy hogyan kell értelmezni a beesési szöget. Így könnyebben megérthetjük az ábrát. A beesési szög a felületre érkező napsugárzás és az elméleti merőleges által közbezárt szög. Azaz minél nagyobb szögben érkezik a napsugárzás – magas napállás – annál kisebb értéket vesz fel a beesési szög. Ugyanez fordítottn is érvényes. Minél alacsonyabban áll a nap, annál nagyobb a beesési szög értéke. Ha ezen információ tudatában nézzük az ábrát, akkor kiolvashatjuk belőle, hogy a kollektorok a merőlegesen érkező napsugarak esetén majdnem 100%-os hatékonysággal dolgoznak. Viszont az a következtetés is levonható, hogy a síkkollektorok 60°-os beesési szögtől felfelé - 30°-os napállásnál alacsonyabban fokozatosan veszítenek hatékonyságukból. Ez a szögállás a kora délelőttre és a késő délutánra, valamint a téli időszakra jellemző. Észrevehető az is, hogy ugyanezen adatoknál a vákuumcsöves kollektorok esetében a hatékonyság megugrik, mely a hengeres formára vezethető vissza.

Néztem árakat is, hogy mivel kell számolni bármelyik eszköz esetén. Csodálkozva tapasztaltam, hogy míg pár évvel ezelőtt a síkkollektorok lényegesen olcsóbbak voltak vákuumcsöves társaiknál, addig manapság gyakorlatilag egyforma áron is lehet őket kapni. Sőt láttam olyan szettet is, aminél a síkkollektor volt a drágább. A választásban segített még az is, hogy tavasszal kint voltam a Construma

kiállításon. Rengeteget kérdeztem az ott kiállító cégektől, sok új információt is szereztem. Egyrészt kifejezetten szeretik a lapos tetős telepítést, mivel hatékonyabban lehet üzemeltetni a szerkezetet, mert be lehet állítani az ideális 60°-ra a dőlésszöget. A legtöbb sátozott ennél lényegesen kisebb szögben áll, és ha beszerelnék ebben a szögben a kollektort, akkor kiállna a tető síkjából. Ezt a legtöbb vevő nem akarja. Másrészt meglepődtem, amikor mondták, hogy olyan anyagból készül az üveg része a vákuumcsövesnek, hogy bár vékonyabb, mint a síkkollektoré, de így is el tudja viselni a 2 cm vastagságú jégdarabokat. Ezen információk alapján úgy döntöttem, hogy a vákuumcsöves kollektorról fogok árajánlatot kérni lakásomhoz.

Kétfajta árajánlatot kértem. Egyet csak a használati meleg víz készítésére, és egy másikat fűtés kiegészítésre is a használati meleg víz készítés mellett. Mindkét árajánlatot csatolom a mellékletek közé.

4.4.3 Meleg víz előállítás napenergiával

Az első ajánlat csak használati meleg víz készítéséhez való csomag. Az árajánlatot az 6. számú melléklet tartalmazza. Az ár tartalmazza az összes felszerelést, ami kell a működéshez egy 2-3 fős háztartáshoz. Ezen felül, még ki kell fizetni a beüzemelési költséget, ami irányadóként még 140 ezer forint. Azért irányadó, mivel eléggé hely specifikus, hogy kinek milyen lehetőségei vannak a lakáson belüli elhelyezésre. Az állvány a tetőre egy újabb 10 ezer forintos többletköltséget jelent. A honlapjukat megnézve lehet ezeket a tételeket külön-külön is megvenni ugyanazért az árért, ami a csomagajánlatban szerepel. Ha viszont van rá elég pénzünk és meg tudjuk rendelni csomagként, akkor nyerünk rajta 5%-ot.

Összességében a teljes költség $455.543+140.000+10.000=$ **605.543 forint.**

Amit tudni érdemes, hogy a meleg vízhez szükséges vízmennyiséget úgy számolják ki, és ehhez igazítják a tartályt, mely a meleg vizet tárolja, illetve a meleg víz készítéséhez szükséges kollektor felületet. A számítás alapja, hogy fejenként 60 L meleg vizet használunk fürdéshez, ezen felül, ha kézi mosogatásra, illetve kézmosásra is kell egy kis minimális vizet számolni. Így jön össze egy 3 fős lakásig a

200L-es tartály, 5 főig pedig a 300L-es. Ahogy elnéztem az ajánlatokat, és a honlap információit úgy lehet kalkulálni, hogy egy vákuumcső 10L meleg vizet képes felmelegíteni. Azaz a 200L-es tartályhoz 20 cső, a 300L-eshez pedig 30 cső kell.

Most nézzük, hogy az én lakásomnál hogyan térülne meg ez az összeg.

Lemértem naponta $0,65 \text{ m}^3$ földgázt fogyasztunk el a meleg víz előállítására.

Ez éves szinten $0,65 * 365 = 237,25 \text{ m}^3$ elfogyasztott földgázt jelent.

Itt is a korábban használt átlagértékekkel felszorozva: $237,25 * 1,0036 * 34,62 = 8243 \text{ MJ}$ kerekített energiát kapunk.

Ennek értéke: $8243 * 2,256 = \mathbf{18.596 \text{ forint}}$.

Viczai János (2012) szerint a használati meleg víz készítésre összességében éves szinten 60-70%-os segítséget jelent a rendszer (VICZAI JÁNOS, 2012)

Ezért a $18.596 * 0,65 = \mathbf{12.087 \text{ forint}}$ évente, amit megtakaríthatunk.

Mint látható önmagában egy két fős háztartásnak ez nem kifizetődő, mivel nem lehet kihasználni a felmelegített vízmennyiséget. Mi van akkor, ha a rendszerbe beiktatjuk a mosógépet illetve a mosogatógépet, mivel mindkét gép meleg vizet használ tisztítás során. Azonban ezeket a hideg vizes csapra kell kötni. Ebből kifolyólag energiát kell felhasználnunk, ahhoz hogy a hidegből meleg víz legyen. A számításban csak a mosógép fogyasztásával kalkulálok, azért, hogy megtudjam, mennyi energiát takaríthatok meg azzal, hogy meleg víz kerül a készülékbe.

A www.kardoslabor.hu oldalon olvastam, hogy a mosógép energiaigényének 80%-a a fűtésre megy el. Az A.Smart oldalán meg találtam fontos információkat a napkollektorral melegített víz hőmérsékletéről. A vezetékes hálózatban időjárástól függően 8-12°-os vizet engedünk a mosógépbe. És erről a hőmérsékletről kell felmelegíteni a vizet. Ezzel szemben a kollektor által kétféle hőfok érhető el. A rendszeres napközbeni használat esetén a tárolóban 45° körüli víz található. Amennyiben napközben nem igazán használjuk a vizet, mert nem vagyunk otthon, akkor a kollektor által biztosított víz megemelkedhet 70 és 80° közé ([HTTP://WWW.KARDOSLABOR.HU/TUDASTAR/CSALADI-HAZ-ENERGIASZUKSEGLETENЕК-CSOKKENTESE-NAPKOLLEKTORRAL-ES-](http://www.kardoslabor.hu/tudastar/csaladi-haz-energiaszuksegletenek-csokkentese-napkollektorral-es-)

MOSOGEPPEL.HTML). A mosógépek általában 30, 40, 60 és 95°-os hőmérsékletű vízzel mosnak, melyhez használható a tárolóban lévő víz, bizonyos korlátozások mellett.

Maximális fogyasztása a gépemnek 2100W/óra. Ennek a 80%-a **1680W**.

Ezt gondolom a 95°-os mosás esetén használja vízmelegítésre. De inkább az általam mért adatokkal számolok. Nálam az 1 óra 10 perces féltöltetes 40°-os mosás 470W energiát használt el. Ennek 80%-a **376W**.

A havi 16 mosásnál elhasználok 6016W-t. Éves szinten pedig **72.192W** energiát vízfűtésre.

Tehát, ha megoldható – márpedig megoldható, mivel nem a legkorszerűbb mosógépem van – akkor évente maximum 72.192 W energiát takaríthatok meg. Ha forintban szeretném megtudni mekkora ez az összeg, akkor csak be kell szoroznom a kW-ban kifejezett értékét az árral (normál ár + rendszerhasználati díj) és az ÁFÁ-val.

$72,192 * 34,145 * 1,27 = 3130$ forintot jelent.

Ha a **maximális fogyasztással** számolok, akkor $1,68 * 16 * 12 * 34,145 * 1,27 = 13.987,5$ forint jön ki költségként.

Ha ezen összegekhez hozzáadom külön-külön a fürdésen nyert összeget, akkor **15.217 illetve 27.484,5 forint** jön ki.

Nézzük a megtérülési időket:

- csak fürdésre: $605.543 / 12.087 = 44,8$ év
- mosógéppel együtt saját mérés alapján: $605.543 / 15.217 = 36,4$ év
- mosógéppel maximális fogyasztás alapján: $605.543 / 26.071,5 = 22$ év.

Összegezve elmondhatom, hogy az én fogyasztásomhoz ez a rendszer gazdaságtalan, és drága. Komoly tervezés kellene, hogy mekkora az a minimális méret, amit esetleg földgázzal kiegészítve, de nyereségesen lehetne üzemeltetni. Mely tételeknél lehet kiadási költséget megtakarítani?

- Munkadíj: ezt csak azoknak ajánlom, akik értenek hozzá. Nagyjából **140 ezer forint**.
- Kisebb tartály: utánajárást jelent, hogy hol és mennyivel kisebbet lehet kapni, ami alkalmazható. Ezzel összhangban jelentkezik a következő tétel is.
- Kevesebb vákuumcső: maximum **40 ezer forintos** nyereséget jelentene. 12 cső esetén a húsz helyett.

Számoljunk azzal, hogy mennyit jelentene, ha a munkadíjat és a csövek által nyert összeget levonom a teljes vételárból.

$605.543 - 180.000 = 425.543$ forintból indulok ki. A megtérülési időre vonatkozó három érték pedig **35,2 / 28 / 16,3 évek**re módosulnak.

Összességében elmondható, hogy két fő részére nem nyereséges csak a meleg víz készítésére vákuumcsöves kollektort telepíteni. Bár azzal nem tudtam kalkulálni, hogy az ingatlan értékét ez az átalakítás mennyivel növelné. Mert az biztos, hogy növelni fogja.

Egy alternatíva azért még mindig maradt, ha síkkollektort szereltetünk fel. Ebből a fajtából kapható kisebb méret, 2 fő részére 100L-es tartállyal. Ára például a <http://www.solar-napkollektor.hu/arak/solar-rendszerarak/sikkollektor-rendszerarak/> honlap szerint **240.515 forint**, szemben a vákuumcsöves 455 ezres ajánlatával.

4.4.4 Fűtés rásegítése napenergiával

Mi a helyzet akkor, ha a bele vesszük a fűtésrásegítést is. A második ajánlat szintén tartalmaz mindent, ami a működéshez kell. Az ajánlat a 7. számú mellékletben található. Itt viszont egy 4-5 fős családra tervezték a meleg víz szolgáltatást. Szerintem a lakás mérete - 83m² - volt a mérvadó, hogy ekkorára van megtervezve a rendszer, és nem a személyek száma miatt. Mivel nagyobb a rendszer - 500L-es puffertartály és 50cső – ezért egyes egységekből is a nagyobb kapacitásút kell megvenni. Mint az előzőnél mindent meg lehet venni külön-külön is, és a többletköltségei is ugyanazok.

Azaz $857.820 + 140.000 + 10.000 = 1.007.820$ forint összköltség.

Egy valamivel azért számolni kell pluszban. És az pedig a puffertartály. Nem is a méretével vannak a gondok. A 70cm átmérő és a 185 cm-es magasság viszonylag a legtöbb háztartásban könnyen elhelyezhető. A probléma a súllyal van. Maga a tartály üres állapotban 160 kg-ot nyom. Mivel szeretnénk használni, ezért ehhez a súlyhoz hozzá kell számolni a víz súlyát is. Így gyakorlatilag 660 kg-ot terhelnénk a födémre. Ez pedig nem lehetséges. Rá is kellett kérdezniem, mivel a födémünk 200kg/m² teherbírásnál nagyobbat nem bír el, hogy milyen módszerrel küszöbölhető ki a probléma. Válaszából kiderült, hogy két megoldás lehetséges. Az egyik az, hogy egy szerkezeten állna a tartály és így osztódna szét nagyobb felületen a súlya. De ezzel a módszerrel el kellene foglalni körülbelül 4 m²-t a tartályt tartó szerkezet miatt. Sajnos információt az erre vonatkozó többletköltségről nem kaptam. A másik megoldás pedig az lenne, hogy a pincében helyeznénk el a tartályt és oda illetve onnan kellene vezetni a vizet, melyet két-két szinten kellene átvezetni. Ez a második verzió úgy 30 ezerrel dobná meg az összes költséget.

Tehát ezzel a második variációval tudok számolni, vagyis így az összes bekerülési költség **1.037.820 forint**.

A kalkulálásnál viszont pontosítanom kell a gázfogyasztást. Ezt úgy tehetem meg leginkább, hogy az összes fogyasztásból levonom azt a mennyiséget, melyet a főzésre használok. Ebben sajnos a tűzhelyem tájékoztatója keveset segít, mivel névleges hő terhelést adja meg, ami összesen 9,2 kW a négy égőre nézve. Azt viszont tudom, hogy milyen arányban fogyasztják a gázt. Ha a kicsit egy egységnek veszem, akkor a közepes 2 a két nagy pedig 3-3 egységet fogyaszt. Fogyasztással kapcsolatban inkább azzal számolok, amit az engedélyre írt a tervező. Azaz összes fogyasztása 0,9 m³ óránként. Ez gyakorlatilag égőkre lebontva azt jelenti, hogy a kicsi fogyasztása 0,1 m³, a közepesé 0,2 m³, a két nagyé pedig 0,3-0,3 m³ óránként. Egyszerűség kedvéért egy nagy és a kicsi gáزرózsa, napi szintű egy-egy órás használatával számolok.

Így havi szintre a főzésre használt gáz mennyisége $(0,1+0,3)*30=9 \text{ m}^3$, éves szinten **108 m³**.

Levonva az éves gázfogyasztásból **1060 m³**-t kapok.

Ebből **237,25 m³** kell a meleg vízhez, a többi pedig a fűtéshez.

Azért kellett így szétválasztanom a kettőt, mivel Varga Pál (2007) szerint a fűtésrészegítés az éves igényeknek legalább a 30-40%-t fedezi (VARGA PÁL,2007). Ennek nagyobbik részét is inkább az átmeneti időszakban, azaz ősszel és tavasszal. Számoljunk egyszerűség kedvéért 35%-kal.

Összesen így $(237,25*0,65)+(821,75*0,35)=154,2+287,6= 441,8 \text{ m}^3$ gáz helyett lehetne a napenergiát használni.

Ezt megint forintosítanom kell. $441,8*1,0036*34,62*2,256*1,27=43.980,1$ forintot jelent éves szinten. Azaz megtérülési ideje megközelítőleg **23 és fél év**.

Végezetül elmondhatom, hogy számomra és a lakásomra egyik ajánlat sem kedvező ebben a formában. Viszont érdemes utánanézni, hogy mivel túl kicsi a gázfogyasztásom kisebb rendszerekkel hogyan lehet megoldani. Már most rápillantottam a netes ajánlatokra, ha csak a puffertartályt nem tölük, hanem mástól veszem ugyanazokkal a paraméterekkel, akkor az árának a felét már meg is lehet takarítani. Tehát a rendszer nem reménytelen, csak jól át kell gondolni.

4.4.5 Meglévő rendszer működésének tapasztalatai

Szerencsémre sikerült beszélnem egy ingatlantulajdonossal, akinél már üzemel napenergiát hasznosító berendezés. Megosztotta velem a tapasztalatait, amikor beszélünk. Az interjú által nyújtott adatok a 8. számú melléklet tartalmazza.

A rendszerüket 2012 novembere óta használják. Összehasonlítási adatokkal nem igazán tudott szolgálni, mivel az ingatlant ugyan ebben az évben vették. Emiatt nem volt rálátásuk a családi ház régi földgázfogyasztására. Csak arra tudott információt adni, hogy véleményük szerint kevesebbet fogyasztanak. Az ingatlan megvétele után kezdték el a beruházást megtervezni ismerősükön keresztül. A beruházás márciustól novemberig tartott, azért ennyi ideig, mert állami támogatást vettek igénybe mellé. A barát ezzel kapcsolatban el is intézett minden papírmunkát, így ezzel nekik nem is kellett foglalkozni. Szerencséjükre ilyen beruházásokhoz nem kell építési engedélyt kérni. A teljes bekerülési értéke a projektnek 2,5 millió forint volt, melyből 800 ezer forintot kaptak vissza az államtól. Itt találtam egy kis hiányosságot, mivel annyira az ismerősre hagyatkoztak, hogy nem is néztek körül a

piacon, olcsóbb megoldás után. A rendszer alapja 3 darab síkkollektor, melyek összesített mérete 7,2 m², ehhez tartozik egy 300 L-es tartály. Az ingatlant jelenleg négyen lakják, így az ő igényeiket teljesen kielégíti. Csak meleg víz készítésére van tervezve, amennyiben nyaralni mennek, akkor a felesleges hőmennyiséget a kertben található medencébe engedik, ezáltal elkerülve a rendszer túlmelegedését. A kollektorok a délnyugati tájolású cseréptetőn vannak elhelyezve, ezzel biztosítva, hogy a tartályban állandó 50°-os hőmérséklet legyen. A készülék állandóan üzemel, ennek az az előnye, hogy május elejétől szeptember végéig nem kell a földgázt bekapcsolni, csak akkor egy kis ideig, amikor egy hétig tartósan be van borulva. Ilyenkor veszít a hatékonyságából. A rendszer összes elemére 1 év garanciát kaptak. Ezen felül jön még a jótállás, mely az alkatrészek, és egyéb tartozékok esetén 2 év, a tartálynál 5 év és a kollektoroknál 15 év. Ennek viszont van feltétele. A szerződés tartalmazza, hogy minden évben kell egy felülvizsgálat a rendszerre, különben elveszítik a jótállást.

Összességében meg vannak elégedve, nem csalódtak. Bővítésében azért nem gondolkoznak, mivel a fiatalok kirepülnek a fészekből és ketten maradnak a lakásban. Fűtésüknél pedig segítségükre van a kandalló a földszinten, mely az egész szintet ki tudja fűteni. Egy valamiben gondolkoznak, és azt a közeljövőben meg is szeretnék valósítani az az, hogy napelemeket helyeztetnek a kollektorok mellé. Azért választják ezt, mivel bevált nekik a napenergia hasznosítás, de nagyobb szükségük van arra, hogy az áramfogyasztásukat normalizálják. Nagy energiafogyasztókkal rendelkeznek. Már említettem, hogy medence is tartozik a házhoz, melynek gépészete sokat fogyaszt. Ezen kívül több légkondicionáló, tévé készülék található a házon belül, illetve automata öntözőberendezés a kertben.

Tanulsgként az alábbiakat tudtam levonni az interjú során:

- az ingatlantulajdonosnak hét éve van még a nyugdíjig, ezért ez a beruházás a nyugdíjas éveit fogja megkönnyíteni
- adatok hiányában nem tudom kiszámolni a megtérülési időt, de ekkora összegnél – 1,7 millió forint – biztos, hogy több évtizedre tehető
- a medence fűtését általában csak a fűtésrámegítéses rendszereknél szokták ajánlani, mivel különben nyáron kihasználatlan lenne a kapacitás, ezt cáfolták meg ők
- elmondásuk szerint napelemes bővítést szeretnének alkalmazni a jövőben a házon, ennek hatására én is elgondolkodtam ezen a lehetőségen, emiatt célszerű utánanézni, hogy milyen állami támogatást lehet ilyen beruházásra kapni

(Mondi Cs., *személyes interjú*, 2015. szeptember 04)

5. Összegzés

A mai világban mindenkinek át kell gondolnia, hogy milyen lehetőségei adódhatnak a fizetésük hatékonyabb beosztásában. Manapság nagyon kevés ember mondhatja el magáról, hogy van megtakarított pénze. A problémák megoldásához azonban pénz kell. Minden évben hallhatjuk, hogy mennyibe kerül a szeptemberi iskolakezdés a szülőknek. És ez nem is egy váratlan kiadás. De még erre sincs elkülönítve pénzösszeg. A gondokat mindig akkor szoktuk észrevenni, amikor hirtelen bekövetkeznek. Ilyenkor mindenki hitel felvételén gondolkozik. Senki nem számol utána, hogy ténylegesen mennyibe is kerül ez nekik. Csak azt nézik, hogy mennyi lehet a havi törlesztő részlet. Egyszerűbb lenne előre megtakarítani, mint utólag többet fizetni.

Már egy kis összeg befektetése nyereséget termel. Ha csak havonta veszek például egy izzót, aminek az értéke ezer forint, már nyerek vele. Amennyiben a saját adataimat nézem a 23 izzó lecserélésével a fogyasztásuk több, mint a tizedére esett vissza. A számításom alapjául elég szerény energiamennyiséget vettem figyelembe, ez annak tudható be, hogy a déli fekvés miatt nagyon napos a lakás. Emiatt azokban az ingatlanokban, ahol kedvezőtlenebbek a fényviszonyok hamarabb is megtérülhet, mint az én esetemben számolt három év. Úgy gondolom, hogy megéri mindenkinek ezzel kezdeni az energia hatékonyabb kihasználását. Mivel ez viszonylag kis ráfordítással hamar megtérül. Az ebbe befektetett pénzből eredő hasznot másba be lehet investálni.

Ezek után célszerű figyelmünket a háztartásban lévő nagyobb energiafogyasztók felé fordítani. Ezt legegyszerűbben egy teljesítménymérő beszerzésével kísérhetjük figyelemmel a legkönnyebben. Ezek a műszerek a forint értéket is ki tudják mutatni. Elsőként azoknak a gépeknek kell az energiafelhasználását megmérni, melyek folyamatosan üzemelnek. Ilyenek a hűtésen alapuló háztartási gépek. A megszakítás nélkül üzemelő készülékeknél lehet a legnagyobb mértékű megtakarítást elérni, egy energiatakarékosabbra cseréléssel.

Az áramfogyasztás csökkenése viszonylag hamar megmutatja a ráfordított befektetés eredményét. Mint már a dolgozat elején írtam, a lakás fenntartási költségének egy igen nagy hányada az ingatlan temperálására fordítódik, mely télen

a fűtésben, nyáron a hűtésben nyilvánul meg. Mindkét tényezőre befolyással van az épület szigetelése és a nyílászárók hatékonysága.

Ezzel el is értünk egy újabb lehetőséghez, mely hozzájárul a további gazdaságos működéshez, úgymint a szigetelés és a nyílászárócseré. A kettőt együtt célszerű kivitelezni műszaki szempontból, mivel így a homlokzattal csak egyszer kell foglalkozni. Ez egy nagyobb összegű beruházás, de az állam támogatja az ilyen célú megtakarításokat. Ezért érdemes figyelni, az ilyen célú pályázati lehetőségeket. Amennyiben nincs lehetőségünk biztosítani a megfelelő fedezetet, akkor kezdjük inkább a nyílászárók cseréjével. Ennek hatása már azonnal érzékelhető.

A nyílászárók cseréjének és a szigetelés elkészítésének hatása fokozható, amennyiben az épületen belüli fűtéskorszerűsítés megoldható. Fűtéskorszerűsítés alatt, nem csak a fűtőberendezés, hanem a teljes csőhálózat, és radiátorok cseréjére is szükség lehet. Már azzal sokat takaríthatunk meg, hogy kisebb átmérőjű csővezeték használatával, és korszerű fűtőtestek alkalmazásával kevesebb vizet kell keringetni a rendszerben. Ezzel a hagyományos energiaforrások által biztosított maximális megtakarítási lehetőségeket kihasználtuk. Ha ennél többet szeretnénk elérni, akkor kell fordulnunk az alábbi megújuló energiaforrások felé:

- napenergia
- szélenergia
- vízenergia
- biomassza
- geotermikus energia.

Mindenki a saját ingatlanjának adottságai, és pénzügyi lehetőségei szerint tud ezek közül választani. Az általam bemutatott statisztikán is látható, hogy ma Magyarországon a leginkább használatos megújuló forrás a napenergia. Én is ezért tettem vizsgálat tárgyává a napenergia használatát. Elsődlegesen a napkollektorok által biztosított lehetőségeket vizsgáltam. A rendelkezésemre álló az én igényeimnek megfelelő ajánlatokat át kell gondolni, és új szempontok szerint átdolgozni, mert a megadott és számításba vett teljesítmények túl nagyok. Ezért nem kaptam kedvező eredményeket a megtakarítással kapcsolatban. Az megkérdezett ingatlantulajdonos elmondása szerint a koncepció nem rossz, sőt nyereségessé tehető, csak a megfelelő

arányokat kell megtalálni, hogy a kapacitásokat minden évszakban maximálisan tudjam kihasználni. A napenergia felhasználását nemcsak a kollektorok alkalmazásával lehet kihasználni, mivel nagyon hasznosak a napelemek az áramtermelés területén. Ebben az irányban is kiterjesztem jövőben a kutatásaimat.

A szakdolgozat írása közben sokat tanultam a megújuló energiák közül a napenergia hasznosításának lehetőségeiről. Ezeket a tapasztalatokat igyekszem általánosabban megfogalmazni, hogy segítséget nyújtsak az ingatlan energiatakarékosabb működéséhez.

Összegezve, az esettanulmányok, az interjú és a szakirodalom tanulmányozása alapján a következő megfontolandó tanácsokat tudom jó szívvel ajánlani a korszerű energiahatékonyság iránt érdeklődőknek:

- célszerű elsőnek az ingatlan energetikai tanúsítványát elkészíttetni, mivel csekély összeg ráfordításával javaslatokat kapunk a korszerűsítési lehetőségeinkre
- állami támogatási lehetőségek figyelemmel kísérése
- a különböző szolgáltatóknál érdemes érdeklődni, akár tanácsadásról, akár kedvezményes hitellehetőségről van szó (ELMŰ: enHome)

Az én esetemet nem lehet általánosítani, mivel minden háztartás egyedi. Ebből kifolyólag az energiafelhasználásuk is különböző. Ajánlatos tervet készíteni ahhoz, hogy milyen módosításokat hajtsunk végre és milyen sorrendben. Először a kisebb költséggel járó beruházásokkal célszerű kezdeni, mert az általuk kitermelt hasznot, más beruházásba bele lehet forgatni.

Személyes esetemre visszatérve, mivel a számítások azt mutatták, hogy a további beruházások a napkollektor tekintetében, a pillanatnyilag rendelkezésemre álló ajánlatok alapján belátható időn belül nem nyereségesek, ennek ellenére érdemes a későbbiekben újra átgondolni. Változhatnak a bekerülési költségek, a technológiai fejlődés sem áll meg, és ezen időszak alatt a már megvalósított költségeim is meg fognak térülni. A napenergia napelemmel való hasznosítása valószínűleg célszerűbb lenne számomra, ezért a jövőben ez irányú számítások elvégzését tervezem.

6. Ábrák, táblázatok jegyzéke

1. ábra: Országokénti célkitűzések (Energia Magazin)	5. oldal
2. ábra: Háztartási kiserőművek térnyerése (Energia Trend Magazin)	6. oldal
3. ábra: Energetikai tanúsítvány (faepito.hu)	7. oldal
4. ábra: Magyarországi lakásállomány állapota (www.galiandras.hu)	8. oldal
1. táblázat: Összehasonlító adatok (saját adatok és a www.arukereso.hu)	12. oldal
2. táblázat: Led izzók haszna (saját adatok alapján)	16. oldal
3. táblázat: Gázbekötés költsége (saját adatok alapján)	20. oldal
4. táblázat: Gázfogyasztás átalakítás előtt (saját adatok alapján)	21. oldal
5. ábra: Gázfogyasztás átalakítás után (saját adatok alapján)	23. oldal
5. táblázat: Gáz árában lévő függő tényezők (saját adatok alapján)	26. oldal
6. ábra: A napsugárzás megoszlása (Kuhlmann, N.)	28. oldal
7. ábra: Napsütéses órák száma (www.met.hu)	29. oldal
8. ábra: A tájolás fontossága (Dr. Gyurcsovics L.)	30. oldal
9. ábra: A hőigény és az üvegfelület kapcsolata (Dr. Gyurcsovics L.)	31. oldal
10. ábra: Nyári felmelegedés hatása (Dr. Gyurcsovics L. és Dr. Kuba G.)	32. oldal
11. ábra: Síkkollektor felépítése (ocean-l.hu/tkr/?cat=53)	33. oldal
12. ábra: Vákuumcsöves kollektor felépítése (www.futesuzlethaz.hu/vakumcsovesnapkollektor.php)	34. oldal
13. ábra: Kollektor hatásfok a kollektor-hőmérséklet függvényében (Dr. Gyurcsovics L. és Dr. Kuba G.)	36. oldal
14. ábra: A hatásfok és a beesési szög összefüggése (Dr. Gyurcsovics L. és Dr. Kuba G.)	37. oldal

7. Mellékletek

I. számú melléklet

(ENERGIA TREND MAGAZIN, 2014, p.29.)

Háztartási méretű kísérőművek száma és kapacitása Magyarországon, 2008–2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Összesített kapacitás (kW)	506	579	1263	3172	14147	32102
Darabszám	115	177	315	657	1939	4926
Átlagos teljesítmény (kW)	4,4	3,3	4,0	4,8	7,3	6,5

Napenergiát hasznosító HMKE-k

Összesített kapacitás (kW)	363	465	992	2883	12525	31210
Darabszám	107	165	292	629	1882	4855
Átlagos teljesítmény (kW)	3,4	2,8	3,4	4,6	6,7	6,4

Az egyes energiaforrások által képviselt kapacitás (kW)

Nap	363	465	992	2883	12525	31210
Szél	10	59	97	128	251	395
Víz	16	0	39	39	90	64
Biogáz	0	0	50	74	1175	306
Földgáz	117	55	85	48	66	87
Egyéb	0	0	0	0	40	40
Összesen	506	579	1263	3172	14147	32102

Az egyes energiaforrások teljesítmény szerinti részaránya (%)

Nap	71,7	80,3	78,5	90,9	88,5	97,2
Szél	2,0	10,2	7,7	4,0	1,8	1,2
Víz	3,2	0,0	3,1	1,2	0,6	0,2
Biogáz	0,0	0,0	4,0	2,3	8,3	1,0
Földgáz	23,1	9,5	6,7	1,5	0,5	0,3
Egyéb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1

Forrás: MEKH

II. számú melléklet

Gázfogyasztás 2014-ben:

(Saját adatok alapján)

	Földszint	Emelet
Február	371	115
Március	153	77
Április	77	79
Május	33	49
Június	28	35
Július	28	21
Augusztus	20	22
Szeptember	33	30
Október	73	29
November	174	151
December	283	257
Január	335	303
Összesen	1608	1168

III. számú melléklet

(<https://www.fogaz.hu/Egyetemes-Szolgalatas/Ugyintezes/Szamlazas/Gazminoseg>)

A földgáz fűtőértéke

Mértékegysége: MJ/m³, azt az energiamennyiséget jelenti, ami egységnyi gázmennyiség tökéletes égésekor felszabadul. A földgázszolgáltatás igénybevételekor a felhasználó a felhasznált energiamennyiség után fizet, ezért nem mindegy, hogy az elfogyasztott, köbméterekben mért gáznak milyen a fűtőértéke. A fűtőérték az Egyetemes Szolgáltatási Üzletszabályzatban rögzített 34,00 MJ/ m³ értéktől mindössze ± 5%-kal térhet el.

A korrekciós tényező

A ténylegesen elfogyasztott földgáz mennyiségének pontos megállapításához szükséges. A korrekciós tényező értékét befolyásoló tényezők: a gázmérőben levő túlnyomás (szolgáltatási túlnyomás), a barometrikus (légköri) nyomás, melynek értéke a mérési hely tengerszint feletti magasságától és a levegő sűrűségétől függ nem lakossági felhasználók elszámolásában, szabadtéren elhelyezett gázmérő esetén az Országos Meteorológiai Szolgálat által megadott – 1 méteres mélységben mért – talajhőmérséklet (kivéve, ha hőfokkompenzátoros a gázmérő).

IV. számú melléklet

Különbéle tájolású felületekre érkező maximális sugárintenzitás, W/m² (DR. GYURCSOVICS L. 1982, p.90.)

Október					
Óra	É	K	D	Ny	Vízszintes
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	61	486	358	61	149
9	85	481	540	85	256
10	104	366	642	104	323
11	113	199	725	113	378
12	113	113	731	200	382
13	104	104	647	368	325
14	85	85	526	469	248
15	61	61	368	501	155
16	29	29	172	367	49
17	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-

Január					
Óra	É	K	D	Ny	Vízszintes
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	25	299	271	25	75
9	49	325	443	49	171
10	66	258	542	66	240
11	76	149	671	76	313
12	76	76	660	148	307
13	66	66	580	263	254
14	49	49	430	325	170
15	25	25	258	276	80
16	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-

Április					
Óra	É	K	D	Ny	Vízszintes
6	51	611	41	41	185
7	76	686	194	76	332
8	107	656	341	107	461
9	132	578	482	132	581
10	150	452	584	150	669
11	160	256	664	160	749
12	160	160	649	263	738
13	150	150	609	457	697
14	132	132	512	618	618
15	107	107	338	650	451
16	76	76	180	610	288
17	41	41	41	418	131
18	12	12	12	209	23

V. számú melléklet

Különböző tájolású és üvegarányú homlokzatok esetén adódó hőenergia-igények (DR. GYURCSOVICS L. 1982, p.101.)

Tájolás	Üvegarány %	Hőigény kWh	Arány %
Északi	0	3600	100
	20	4140	115
	40	4690	130
	80	5730	169
Keleti	0	3560	98
	20	3770	104
	40	4060	112
	80	4800	133
Déli	0	3520	97
	20	3320	92
	40	3310	92
	80	3600	100

VI. számú melléklet

Árajánlat használati meleg víz készítésre (A.Smart Kft, 2015.07.15)

„Zöld út az okos megoldásokhoz” – Prémium napkollektor rendszerek
A SMART KFT - www.asmart.hu - Tel.: 30/207-7748

SmartSun® - Standard30 + Meleg víz készítés 2-3 fős háztartás				
Részletes csomagajánlat				
Ajánlat érvényessége: 2015 Június 30				
Költségvetési tétel	Ár (nettó)	Ár Bruttó	Leírás	Fotó
Kollektor típusa			Vákuumcsöves napkollektor: 20 cső/kollektor három rétegű (ALN/AIN-as/CU) elsoztor bevonattal, kötésgyapot szigeteléssel	
Kollektor mennyisége (db)		1		
Kollektor anyag egységár (Ft / db)	90 472	114 900	rész hőcserélő) csőző gyűjtővel	
Kollektor anyagár összesen (Ft)	90 472	114 900	"turbó cső") rész kondenzátorral (kondenzátor vég magasság/átmérő: big-pipe kondenzátor: 45mm*24mm)	
Munkaállomás WS-II. mennyiség (db)		1	Munkaállomás, 3 csöves, Wilo RS 15/6 szivattyúval, biztonsági szeleppel, fel-felűző szorítóval, áramlásmérővel, 1 db analóg hőmérővel és nyommérővel, szigeteléssel.	
Munkaállomás anyag egységár (Ft / db)	50 787	64 500		
Munkaállomás anyagár összesen (Ft)	50 787	64 500		
Vezérlés SC868 mennyiség (db)		1	Szolar vezérlés, "SC868" digitális, 1 körű, 3db hőmérővel és érzékelővel, kényelmi funkciókkal, LCD kijelzővel	
Vezérlés egységár (Ft / db)	26 772	34 000		
Vezérlés anyagár összesen (Ft)	26 772	34 000		
Szigetelt szolar cső mennyiség (dupla méter)		15	Borítás cső DN20/16, 13 mm szolar szigeteléssel, UV és egyéb fizikai hatásoknak ellenálló fólia borítással, Információs kábelrel, duplín szerelve	
Szigetelt cső egységár (Ft / dupla méter)	3 858	4 900		
Szigetelt szolar cső anyagár összesen (Ft)	57 874	73 500		
Fagyálló mennyiség (liter)		10	Solar fagyálló vákuumcsöves rendszerekhez, Stibel H-30.S (10 liter /rendszer)	
Fagyálló egységár (Ft/liter)	1 181	1 500		
Fagyálló anyagár összesen (Ft)	11 811	15 000		
Szolar táglulási tartály mennyiség (db)		1	Szolar táglulási tartály, "Eli" 18 literes	
Szolar táglulási tartály egységár (Ft/db)	7 795	9 900		
Szolar táglulási tartály anyagár összesen (Ft)	7 795	9 900		
Szolar légtelenítő - automata mennyiség (db)		1	Automata szolar légtelenítő, "flexvent Top" elűző csappal	
Szolar légtelenítő - automata egységár (Ft/db)	7 795	9 900		
Szolar légtelenítő - automata anyagár (Ft)	7 795	9 900		
HMV tartály (db)		1	HMV tartály: 200 literes 2 hőcserélős indirekt tároló	
Tartály ár (Ft/db)	115 000	146 050		
HMV tartály ár összesen (Ft)	115 000	146 050		
22-3/4 KM csatlakozó (db)		2	22mm-3/4 külső menetes rész roppantó gyűrűs csatlakozó ("Combi")	
22-3/4 KM csatlakozó (Ft/db)	630	800		
22-3/4 KM csatlakozó anyagár (Ft)	1 260	1 600		
3/4 hollandi (db)		2	3/4 rész hollandi, tömítéssel és segező gyűrűvel	
3/4 hollandi (Ft/db)	315	400		
3/4 hollandi anyagár (Ft)	630	800		
Összesen anyagköltség (Ft)	370 197	470 150		
Csomagár kedvezmény - 5%	- 18 510	- 23 508		
Kiszállítás	7 008	8 900		
Összesen fizetendő - Anyagár	358 695	455 543		

Éljen a csomagajánlat kedvezményeivel, spóroljon még többet, és vásároljon meg minden tartozékot egy helyen!

Minden termék raktáron

Ingyen szakértő tanácsadás

VII. számú melléklet

Árajánlat fűtésrészegítésre és használati meleg víz készítésre (A.Smart Kft,
2015.07.15)

„Zöld út az okos megoldásokhoz” – Prémium napkollektor rendszerek
A.SMART KFT - www.asmart.hu - Tel.: 30/207-7748

SmartSun® - Standard30 + Meleg víz készítés 4-5 fős háztartás + Fűtésrészegítés				
Részletes csomagajánlat				
Ajánlat érvényessége: 2015 június 30				
Költségvetési tétel	Ár [nettó]	Ár Bruttó	Leírás	Fotó
Kollektor típusa			Vakuumcsöves napkollektor: 30 cső/kollektor három rétegű [ALN/AIN-ez/CL] absorber bevonattal, kőzetgyapot szigeteléssel	
Kollektor mennyisége [db]		1	nk hőcserélővel	
Kollektor anyag egységár [Ft/db]	133 071	169 000	"turbó cső" nk hőcserélővel (kondenzátor vég magasság) / 30mm-es hővezető kondenzátor: 45mm*24mm	
Kollektor anyagár összesen [Ft]	133 071	169 000		
Kollektor típusa			Vakuumcsöves napkollektor: 30 cső/kollektor három rétegű [ALN/AIN-ez/CL] absorber bevonattal, kőzetgyapot szigeteléssel	
Kollektor mennyisége [db]		1	nk hőcserélővel	
Kollektor anyag egységár [Ft/db]	90 157	114 300	"turbó cső" nk hőcserélővel (kondenzátor vég magasság) / 30mm-es hővezető kondenzátor: 45mm*24mm	
Kollektor anyagár összesen [Ft]	90 157	114 300		
Munkaállomás WS-II. mennyiség [db]		1	Munkaállomás, 2 csőves, W60 6/24 szivattyúvalbiztonsági csatléppal, felületű csatlékokkal, áramlásmérővel, 2 db analóg hőmérséklet és nyomásmérővel, szigeteléssel, felületű tartálytal	
Munkaállomás anyag egységár [Ft/db]	62 205	79 000		
Munkaállomás anyagár összesen [Ft]	62 205	79 000		
Vezérlés SC300 mennyiség [db]		1	Szolar vezérlés, két körös (1/2 tartály felületű) vezérlésre is alkalmas, 6 érintkezővel, LCD kijelzővel, lényegi funkciókkal.	
Vezérlés egységár [Ft/db]	42 520	54 000		
Vezérlés anyagár összesen [Ft]	42 520	54 000		
Szigetelt szolar cső mennyiség (dupla méter)		25	Bordás cső DN20/16, 13 mm szolar szigeteléssel, UV és egyéb fizikai hatásoktól ellenálló fólia borítással, információs kábelrel, duplós csatlékkal	
Szigetelt cső egységár [Ft / dupla méter]	3 858	4 900		
Szigetelt szolar cső anyagár összesen [Ft]	57 874	73 500		
Fagyálló mennyiség [liter]		20	Szolar fagyálló vakuumcsöves rendszerre, Stibel H-30LS (10 liter /rendszer)	
Fagyálló egységár [Ft/liter]	1 181	1 500		
Fagyálló anyagár összesen [Ft]	23 622	30 000		
Szolar táglóalú tartály mennyiség [db]		1	Szolar táglóalú tartály, "Eli" 25 literes	
Szolar táglóalú tartály egységár [Ft/db]	15 669	19 900		
Szolar táglóalú tartály anyagár összesen [Ft]	15 669	19 900		
Szolar légtelenítő - automata mennyiség [db]		1	Automata szolar légtelenítő, "Flexvent Top" elzáró csappal	
Szolar légtelenítő - automata mennyiség [Ft/db]	7 795	9 900		
Szolar légtelenítő - automata anyagár [Ft]	7 795	9 900		
Tartály [db]		1	500 literes 2 hőcserélő puffertartály szigeteléssel HMV spirállal	
Tartály ár [Ft/db]	266 929	339 000		
Tartály ár összesen [Ft]	266 929	339 000		
22-3/4 KM csatlakozó [db]		4	22mm-3/4 közbű meretek nk roppantó gyűjtő csatlakozó ("Comita")	
22-3/4 KM csatlakozó [Ft/db]	630	800		
22-3/4 KM csatlakozó anyagár [Ft]	2 520	3 200		
3/4 hollandi [db]		4	3/4 nk hollandi, stérből és sárga gyűjtővel	
3/4 hollandi [Ft/db]	315	400		
3/4 hollandi anyagár [Ft]	1 260	1 600		
Összesen anyagár [Ft]	703 622	893 600		
Csomagár kedvezmény - 5%	- 35 181	- 44 680		
Kiszállítás	7 008	8 900		
Összesen fizetendő - Anyagár	675 449	857 820		

Éljen a csomagajánlat kedvezményeivel, spóroljon még többet, és vásároljon meg minden tartozékot egy helyen!

Minden termék raktáron

Ingyen szakértő tanácsadás

VIII. számú melléklet

Interjú:

Milyen napkollektorotok van? Sík, vagy vákuumcsöves? És miért választottátok?

3 darab síkkollektor 300L-es tartállyal, délnyugati fekvéssel.
Ezt tanácsolta az ismerősünk.

Meleg víz készítésre használjátok vagy fűtés kiegészítésre is?

Csak meleg víz készítésére.

Mennyi m² a kollektor mérete?

Nettó 7,2 m².

Egész évben használjátok?

Igen.

Mióta használjátok?

2012. novembere óta.

Kellett-e hozzá engedély, pl. építési?

Nem.

Mennyi volt a várakozási idő? (Milyen hamar készült el, a kigondolástól az elkészültéig lévő időre gondolok.)

2012 márciu-november. A állami pályázat miatt kellett ennyit várni.

Amennyiben fűtés kiegészítés is van, akkor az épület tájolása és mérete is kellene.

Nincs.

Mennyibe került összesen? Beszerelésnek volt-e költsége?

Bruttó 2,5 millió, melyből 800 ezer a támogatás.

Egy év alatt mennyit spóroltok vele? (Nem kell pontos összeg elég százalékban megadni.)

Nem tudjuk megmondani, mivel abban az évben vettük meg az ingatlant. Nincs összehasonlítási alap.

Mennyi garanciát vállaltak?

1 év garancia + 2-15 év jótállás (2 év alkatrészek, tartozékok; 5 év tartály; 15 év kollektor)

Kellett-e már karbantartásra, vagy szerelésre költeni?

Nem volt rá szükség.

Hogy működik a karbantartása? Van-e kötelezően előírt?

Évenként kell a felülvizsgálat, különben elveszíti a jótállást.

Mennyire hatékony? Kell-e kiegészíteni gázzal, vagy csak télen?

Május elejétől szeptember végéig nincs bekapcsolva a gáz, csak ha tartósan borult az idő (mondjuk egy hétig). ~50°-ra van beállítva a tartályban lévő víz hőmérséklete.

Megérte nektek erre költeni?

Nincs összehasonlítási alap, mivel nincs teljes év, és előzményinformáció. Úgy érezzük csökkent.

Ha valamit másként csinálnátok, akkor mi lenne az?

Nem változtatnák semmit, bővítésében sem gondolkozunk, mivel van kandalló, és a gyerekek kiköltöznek. Napelemekben gondolkozunk, a nagy energiafogyasztásunk miatt (medence, több légkondicionáló, több TV, automata öntözőberendezés...) A napenergia hasznosítás nekünk bevált.

8. Forrásjegyzék

Nyomtatott irodalom:

- ❖ DR. GYURCSOVICS L. – 1982 – *A napenergia hasznosítása az épületgépészetben* – Műszaki Könyvkiadó – Budapest
- ❖ DR. GYURCSOVICS L. ÉS DR. KUBA G. – 1994 – *Napenergia a városi építészetben* – 21. Környezetvédelmi füzetek – Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár
- ❖ KUHLMANN, N. – 2002 – *Napenergia-hasznosítás Napkollektoros, napelemes berendezések* - Csináld magad könyvsorozat, fordító dr. Szüle Dénes – Cser Kiadó – Budapest
- ❖ VARGA PÁL – 2007 – *Síkkollektorok- Épületgépészeti szakkiadvány sorozat- Megújuló energiák az épületgépészetben* – 2007- p.11.
- ❖ VICZAI J. – 2012 – *Megújuló energiák hasznosítási lehetőségei az építészetben* – Terc Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. – Budapest
- ❖ 2014 – *Energia Trend Magazin* – 2014. nyár – p.28-29.
- ❖ 2014 – *Energia Magazin* – 2014. ősz – p.6.

Interjú:

- ❖ Mondi Cs. (2015). *személyes interjú*, szeptember 04.

Elektronikus irodalom:

- ❖ A.Smart Kft. *Mekkora a napkollektor kapacitása [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.asmart.hu/a-szakert-valaszol/62-a-szakert-valaszol-2.html>, [olvasva: 2015.09.01]
- ❖ A.Smart Kft. *Smart Sun© Prémium. Csomagajánlatok meleg víz készítésre [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.asmart.hu/termekek/vakuumcsoves-napkollektor/meleg-viz-csomagajanlatok.html>, [olvasva: 2015.09.01]
- ❖ Codefon-Solar Kft. *Sunny SF100 L – 100L HVM szolár rendszer síkkollektorral 2 fő részére [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.solar-napkollektor.hu/arak/solar-rendszerarak/sikkollektor-rendszerarak/>, [olvasva: 2015.09.01]
- ❖ EU.KORMANY.HU EURÓPA-POLITIKAI KORMÁNYZATI HONLAP. *Európa 2020 stratégia – uniós célok és nemzeti vállalások [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://eu.kormany.hu/europa-2020-strategia>, [olvasva: 2015.09.08]
- ❖ EURÓPAI BIZOTTSÁG. 2010. *Európa 2020 [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/sustainable-growth/index_hu.htm, [olvasva: 2015.09.01]

- ❖ FAEPITO.HU – *Energetikai tanúsítvány [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: http://faepito.hu/pages/energetikai_tanusitvany.php, [olvasva: 2015.09.08]
- ❖ GALI ANDRÁS. 2015. *Tudnivalók az energetikai tanúsítványról [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.galiandras.hu/energetikai-tanusitvany-gyik.html> - [olvasva: 2015.09.08]
- ❖ Kardos Labor Kft. *Családi ház energiaszükségletének csökkentése napkollektorral és mosógéppel [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.kardoslabor.hu/tudastar/csaladi-haz-energiaszuksegletenek-csokkentese-napkollektorral-es-mosogeppe.html>, [olvasva: 2015.09.01]
- ❖ ORIGO. 2015. *Mélyen a zsebébe nyúlhat, aki kazáncserére kényszerül [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.origo.hu/gazdasag/20150908-kazancsere-koltseg-kondenzacios-kazan.html>, [olvasva: 2015.09.08]
- ❖ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET. *Magyarország napsugárzás, napfénytartam és felhőzet viszonyai - 3. ábra Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon az 1971-2000 közötti időszak alapján [on-line]*. Elérhetőség/hozzáférés: http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/ - [olvasva: 2015.08.14.]
- ❖ SOMOGYI O. 2015. *Csak hatékony kazánokat lehet beépíteni jövő évtől [on-line]*. Napi gazdaság, Elérhetőség/hozzáférés: <http://www.napigazdasag.hu/cikk/54554/>, [olvasva: 2015.08.30]