

MEGÚJULÓ ENERGIÁVAL FŰTÖTT ÉPÜLETEK BERUHÁZÁS GAZDASÁGOSSÁGI VIZSGÁLATA

DUDÁS DOROTTYA RITA
TÉGLA ZSOLT

Összefoglalás

Az energiaszektor kiemelt figyelmet kap napjainkban, hiszen a világnépesség növekedésével exponenciálisan nő annak energiafelhasználása is, amire a fosszilis energiahordozók megújuló erőforrásokra való kiváltása jelenti a megoldást. Magyarország erőforrás adottságait kihasználva az élen járó, megújuló energiát alkalmazó országok közé kerülhetne, mégis e tekintetben való fejlődése más szomszédos országokkal összehasonlítva elmarad, a 2020-ig vállalt 14,65%-os megújuló részarány sem bizonyul túlzottan magasnak. Kutatásom során az energiaipar nagy potenciálú szegmensét vizsgáltam alaposabban: a geotermiát. Olyan kérdésekre kerestem választ, hogy milyen vállalkozásoknak éri meg geotermikus energiával való energiagazdálkodás? Milyen belátható időn belül térül meg a befektetés? Kutatásomban összehasonlítottam a földhőt hasznosító fűtési rendszerek különböző méreteknél felmerülő beruházási input tényezőit és bemutattam ezek teljes beruházási és működési költségét. Saját mutatószámra méretgazdaságossági számításokat készítettem, majd megvizsgáltam ezek hogyan változnak az elnyerhető támogatás összegének növekedését feltételezve. Kutatásom eredményeként a földgázkiváltásból adódó megtakarítás mérhetővé válik az eltérő méreteknél, amely remélhetőleg magánszemélyek, vállalkozások, közintézmények, önkormányzatok, termálfürdők energiaracionalizálási döntésmérlegeléséhez nyújt tervezési segítséget.

Kulcsszavak: megújuló erőforrás, geotermikus energia, beruházás, méretgazdaságosság, földgázkiváltás, megtérülés, támogatás.

JEL: O13

Investment economical investigation into buildings heated by renewable energy

Abstract

Nowadays the energy sector is really on focused, because of the rising energy consumption of world population. The solution is the renewable resources, wherewith the fossil energy will be redeemable. If Hungary is exploited its advantages in this regard, it would join to the leading countries, which utilize renewable energy. As compared with other countries we can see that our country is behind with making use of renewable energy. Moreover the undertaken 14,65 % renewable rate, which is valid until 2020, doesn't seems too high. In my investigation I chose the segment of energy industry with big potential: geothermal energy. I was looking for answers about what kind of enterprises can get advantages from geothermal energy utilization and when will return these investments. During my disquisition, I set against heating systems which are using geothermal energy and their investment's input facts in different measures. After that I presented their total investment and operation costs and size economical index calculuses. Then I analysed the effect of increasing subventions for renewable energy

projects. The result of my research is that the financial savings will become measurable due to the substitution of natural gas to thermal energy. Hopefully it will provide help for energy conservation and rationalization planning e.g. for individuals, enterprises, social institutions, spas and of course for all establishments.

Keywords: *renewable resources, geothermal energy, investment, economy of scale, substitution of natural gas, return, subvention.*

JEL: O13

Bevezetés

Az elmúlt évszázadban a rohamos ipari fejlődés gyors népességnövekedéssel párosult. Ma már 7 milliárd ember él a Földön és ez a gyarapodás nem könnyíti meg az energia-kérdést. Olyan új megoldásokra van szükség, amelyek mellett, hogy környezetkímélőbbek, igénybevételek még a finanszírozási és szociális körülményeket tekintve is olcsóbbak, mint elődeik. Az energiagazdálkodásban a környezetre nézve legcsekélyebb károkkal járó megoldások pedig a megújuló energiaforrások különféle alkalmazásaihoz kapcsolódnak. (Munkácsy, 2011)

A megújuló energiaforrások hasznosítása ez Európai Unió kiemelt célja, ezért úgy határoztak, hogy a megújuló energiaforrások arányát 20%-ra kell növelni az EU teljes energiafogyasztásában. Magyarország a Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervben 14,65%-ot vállalt 2020-ra, aminek teljesítésére jelenlegi kilátások alapján, elég halvány esély látszódik. A megújuló erőforrásból előállított összes energia mennyiség 2010-ben 55,25 PJ volt, amit 2020-ra meg kellene duplázni. Belátható, hogy ezt biomasszával az ország nem képes fedezni, ugyanakkor az NCST tervei szerint a geotermikus és hőszivattyús hasznosítás növekedne a legnagyobb mértékben, előbbinél négyeszeresére, utóbbinál több mint huszonötszörösére.

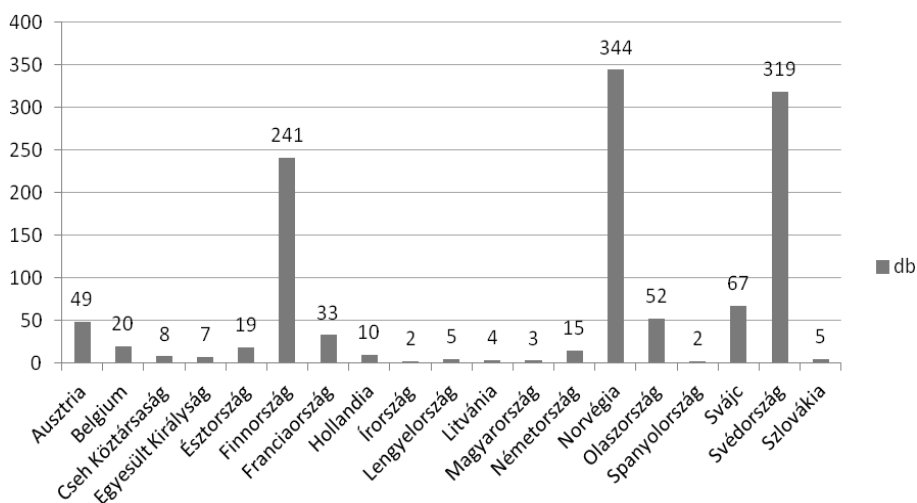
A megújuló felhasználásának alapvető gátja a viszonylag magas beruházási érték. Ezen csak egy kormányzati gazdaságfejlesztési, ezen belül a megújuló hasznosítását fejlesztő program és kiszámítható támogatási rendszer lesz képes változtatni, ha továbbra is fenntartja az ország, hogy képes teljesíteni a terveit 2020-ig. A megújuló iránti érdeklődés várhatóan erősödni fog a földgáz árának piaci szinthez való közelítése, az energiaköltségek növekedése, az új technológiák egyre jobb terjedése, a lakosság környezettudatosság fejlődése és vállalkozások anyagi erősödése miatt.

Anyag és módszer

Magyarország hévizes adottságait tekintve nagyhatalomnak számít. A hazai felszín alatti vízkészletekben tárolt hőmennyiség 4,7 millió PJ, amiből a törvényi háttérrel és az elérhető technológiákat figyelembe véve 250-350 PJ-t lehetne hasznosítani. Termálenergia tartalékainkat tekintve nagyságrendekkel haladja meg biomassza lehetőségeinket, fajlagosan kb. feleannyiba kerül, mint a napenergia, sokkal egyenletesebben termelhető, mint a szélenergia. (Kóbor, 2008)

A földhő hasznosítása hőszivattyúval

A földhő a földfelszín alatt és felett változatos formában áll rendelkezésre és ezt különböző hőszivattyús rendszerekben hasznosíthatjuk. A kinyerése kétféleképpen lehetséges: taljkkollektorral és talajszondával. A 2011-es adatokat szemlélve a hőszivattyúk alkalmazásában hazánk az utolsó országok között helyezkedik el, valamint az eladási statisztikák alapján 2008 óta mintegy 1000 db hőszivattyú kelt el évente, sajnos ez az alacsony darabszám még tovább csökkent 2011-ben. A visszaesett kereslet oka, hogy még mindig drágának számít a technológia. Az EHPA 2010-es statisztikája szerint itthon 10 000 háztartásra 3 db hőszivattyú jut. Az EU országokhoz viszonyítva, részarányunk nem haladja meg még az 1 százalékot se. (Forsén, 2011)



1. ábra: Hőszivattyús-eladás 10 000 háztartásonként, 2010

Forrás: (Forsén, 2011)

Nincs ez így Norvégiában, ahol európai szinten kimagasló előbbi arány, annak ellenére, hogy olajhatalom és nem is tartozik az EU tagországok közé, mégis nagy támogatást nyújt hőszivattyús beruházásokra. Egyetlen pozitív eredmény az, hogy növekedett a hőszivattyús technológia ismertsége és elfogadottsága. A technológián belül a földhőszondás rendszerek vezetnek, de utóbbi években a levegős hőszivattyúk fejlődése is jelentős.

Hőszivattyúval fűtött épületek beruházás gazdaságossági vizsgálata

A hazai lakásállomány 70%-a nem felel meg a korszerű funkcionális műszaki, illetve hőtechnikai követelményeknek, az arány a középületek esetében is hasonló (Nemzeti Energiastratégia 2030). Mind a magánszemélyek, közintézmények, vállalkozások éves kiadásai között a fűtési költség meghatározó. Sok helyen elavult, földgáz alapú fűtési rendszer működik, amit ki lehetne váltani hőszivattyúval. A kutatásomhoz meghatároztam 4 különböző épület méretet, valamint azok energiaigényét. Az épületek fűtési konstrukciói úgy lettek összeállítva, hogy minden épület energiaellátását 100%-ban fedező hőszivattyús berendezés biztosítja. Az általam vizsgált épületek az EU

rendeletben előírt épület energetikai minőségi osztályozás 10 fokozata közül A vagy A+ kategóriába tartozik, vagyis energiatakarékos. Ezért semmilyen felújítás, hőszigetelés javítás vagy nyílászáró csere nem szükséges a beruházás megvalósítását megelőzően. Az egyes épületek meghatározásánál a gyakorlatban legfontosabb méreteket vettem figyelembe, ahol a leginkább jelentkezik az energetikai korszerűsítés szükségessége, így tehát a:

- családi ház,
- óvoda vagy önkormányzat,
- társasház,
- áruház vagy raktár épületek lettek méretgazdaságossági vizsgálataim alapjai.

A hőszivattyú típusait a NIBE termék divíziójából választottam ki. A svéd vállalat melletti döntésem az indokolta, hogy Európa egyik vezető fűtéstechnikai termékgyártója, a minőséget és a rendszerek hatékonyságát tekintve piacvezető. A hőszivattyúk típusai az egyes épületek energiaigényéhez lettek igazítva, valamint a különböző épületek igénybevételét, kihasználtságát tekintve (pl. közintézményben dolgozók melegvíz használata jóval kevesebb, mint társasháznál, valamint munkanapokon kívül jelentősen kisebb a fogyasztás) más-más teljesítményre lettek méretezve a modellek. A négy mérethez vonatkozó adatokat a 1. táblázat foglalja össze:

1. táblázat: A méretekhez tartozó alapadatok

Megnevezés	Családi ház	Óvoda/ Önkormányzat	Társasház	Áruház/ Raktár
Terület (m ²)	110	350	350	1200
Energiaigény (GJ/év)	35	110	110	248/200*
Energiaigény (kWh)	9722	30555	30555	68887/55554**
Teljesítményigény (kW)	6.2	20.7	20.7	80

Forrás: Saját szerkesztés

(* fűtési/hűtési igény)

(** fűtési/hűtési igény)

A konstrukciókhoz méretenként hozzárendeltem a különböző beruházási és működési költségeket, a hőszivattyúval kiváltott gáz megtakarításból származó pénzáramlásokat, fizetendő és elkerülendő adók mértékét, majd diszkontálva a kapott értékeket megkaptam a beruházás nettó jelenértékét, a belső kamatlábat és a megtérülési időt. A hőszivattyúk COP értéke 3,9-4,5 között van. A beruházások költségei nettó értékben szerepelnek a 2. táblázatban.

1. modell: Családi ház. A modellnél tervezett felületfűtés/hűtésére (padló és mennyezet) 1 db NIBE 6 kW-os F1245 6 R PC típusú hőszivattyút ajánlottak. A fűtési rendszerbe nem szükséges puffertárolót telepíteni, a keringtetést a készülék beépített szivattyúja végzi. Ez magába foglalja a passzív hűtést, a kiegészítő villamos fűtést, komplett automatikát és 180 literes használati melegvíz tartályt. Egy ekkora családi háznál az éves energiaigény kb. 65%-a fűtés és 35%-a melegvíz készítés.

2. modell: Óvoda vagy Önkormányzat. A modellnél tervezett felületfűtés/hűtésére (padló és mennyezet) 1 db NIBE 17 kW-os F1145 17 DE típusú hőszivattyút ajánlottak. A

készülék tartalmazza az összes szivattyút, magába foglalja a kiegészítő villamos kazánt. Az óvoda és társasház méretei megegyeznek, de mivel a két épület jellegéből kifolyólag más és más, a használati melegvíz igény is eltérő. Egy óvodában a felhasználás kisebb mértékű, mivel 35°C melegebb víz legfeljebb konyhai alkalmazásra használható, nincs zuhanyzás és fürdés, valamint hétfvégéken, ünnepnapokon és szünetben melegvíz igény nem jelentkezik.

3. modell: Társasház. A modellnél tervezett felületfűtés/hűtésére (padló és mennyezet) 1 db NIBE 24 kW-os F1345 24 típusú hőszivattyút ajánlottak. Ennél a konstrukciónál 1 db extra külső keringető szivattyú is kell, a többi a berendezés tartalmazza. A rendszer magába foglalja a távfelügyeleti előkészítés költségét, kiegészítő villamos kazán nem szükséges. A társasházban a nagyobb melegvíz igény kiszolgálása miatt nagyobb tároló, és nagyobb hőszivattyú is szükséges, ami a telepítési költségek növekedését is hordozza.

4. modell: Áruház vagy Raktár. A modellnél egy megvalósult beruházás kiinduló adatait használtam fel, pontosabban egy kiválasztott magyarországi Lidl áruház működő hőszivattyús fűtési rendszerét mutatom be. A modellnél megadott hőleadók: radiátor, fan coil, és légkezelő. A konstrukcióhoz 1 db NIBE 60 kW-os F1345 típusú hőszivattyút ajánlottak. Szükséges ezen felül 1 db extra külső keringető szivattyú. A rendszer magába foglal egy kiegészítő villamos kazánt, ami tartalék (működéshez nem kell), valamint a hőszivattyús rendszerben nincs HMV tároló, hanem egy 150 literes villanybojler látja el a tisztálkodási lehetőséget (csak kézmosás- kb. 20 fő dolgozónak elegendő).

2. táblázat: A modellek beruházási és működési költségeinek összehasonlítása

Adatok Ft-ban	Családi ház	Óvoda/ Önkormányzat	Társasház	Áruház/ Raktár
Beruházási költség	2 350 000	2 240 000	3 500 000	4 500 000
Távfelügyeleti előkészítés	80 000	80 000	✓	–
Kivitelezési költség	1 000 000	2 450 000	3 650 000	9 000 000
Aktív-passzív hőmodul	✓	550 000	550 000	700 000
HMV tartály	✓	480 000	850 000	–
Kiegészítő villamos kazán	✓	✓	–	150 000
BERUHÁZÁSI KTG. ÖSSZESEN:	3 430 000	5 800 000	8 500 000	14 350 000
Műk. ktg. (fűtés+HMV)	100 000	320 000	405 000	780 000
Műk. ktg. (passzív hűtés)	15 000	35 000	35 000	
MŰKÖDÉSI KTG. ÖSSZESEN:	115 000	355 000	440 000	780 000

Forrás: Saját szerkesztés

A 2. táblázat bal oldali oszlopában a beruházás inputjai szerepelnek és a hozzájuk tartozó költségek a méretekhez igazodóan. A családi háznál és óvodánál látható, hogy a berendezés alapvetően tartalmaz néhány kapcsolódó tételt, társasháznál a kiegészítő villamos kazán szükségtelen, így az elhagyható a beruházásnál. Az áruháznál - a fentebb említettek miatt - nincs HMV tároló, illetve nem igényelt távfelügyeleti előkészítést. A

méretük növekedésével drágul a beruházás, ahogyan növekszik az éves működési költség is. A kivitelezés költsége tartalmazza a talajszonda engedélyeztetést, gépházi szerelés fűtési elosztóig, szerelvényeket beleértve.

Eredmények

Kutatásomban megvizsgáltam, hogy az általam meghatározott mutatószámra, azaz 1 m² és 1 GJ energiamennyiség előállításánál, hogyan alakulnak a költségek támogatás nélküli esetben, illetve a támogatás mértékének növekedésével. A 3. táblázat méretgazdaságossági számításaimat mutatja be.

3. táblázat: A támogatás növekedésének hatása az egységnyi költségre

Adatok EFT-ban	Támogatás nélkül	Támogatás mértéke			Modell
		50 %	60 %	70 %	
1 m ² -re jutó beruházási ktg.	31,18	15,59	12,47	9,35	1. Családi ház
1 GJ-ra jutó beruházási ktg.	98,00	49,00	39,20	29,40	
1 m ² -re jutó beruházási ktg.	16,57	8,29	6,63	4,97	2. Óvoda
1 GJ-ra jutó beruházási ktg.	52,73	26,36	21,09	15,82	
1 m ² -re jutó beruházási ktg.	24,43	12,21	9,77	7,33	3. Társasház
1 GJ-ra jutó beruházási ktg.	77,73	38,86	31,09	23,32	
1 m ² -re jutó beruházási ktg.	11,96	5,98	4,78	3,59	4. Áruház
1 GJ-ra jutó beruházási ktg.	32,03	16,02	12,81	9,61	

Forrás: Saját szerkesztés

Támogatás nélküli oszlopban a családi háznál a legmagasabbak a költségek, majd a méret növekedésével csökken, a legkedvezőbb az áruháznál. A támogatás növekedésével az önköltségre vetített egységnyi költség folyamatosan csökken. Jelenleg megújuló energiát hasznosító épületenergetikai fejlesztésre a KEOP – 2012 – 5.5.0. pályázaton belül van lehetőség. Az elnyerhető maximális pályázati összeg a pályázó jellegétől függ, a támogatás intenzitás jellemzően 60, 85, és 100% is lehet egyes intézményeknél. (KEOP, 2012)

4. táblázat: A modellek beruházás gazdaságosságának összehasonlítása

Adatok Eft-ban	Támogatás nélkül	Támogatás mértéke			Modell
		50 %	60 %	70 %	
Beruházási költség	3 430	1 715	1 372	1 029	1. Családi ház
NPV	-145,8	399,1	709,9	1020,9	
IRR (%)	9,7	15,7	21,6	30,7	
Beruházási költség	5 800	2 900	2 320	1 740	2. Óvoda
NPV	103,0	1557,2	2082,9	2608,7	
IRR (%)	10,6	22,3	29,5	40,6	
Beruházási költség	8 550	4 275	3 420	2 565	3. Társasház
NPV	143,4	2809,5	3584,5	4359,5	
IRR (%)	10,7	24,8	32,3	44,1	
Beruházási költség	14 350	7 175	5 740	4 305	4. Áruház
NPV	-65,2	4459,2	5759,9	7060,7	
IRR (%)	10,2	24,0	31,5	43,0	

Forrás: Saját szerkesztés

A beruházás gazdaságossági elemzésnél cash flow-t befolyásoló földgáz megtakarítással, inflációs tényezővel, 20 éves amortizációs idővel számoltam, valamint nettó jelenértéket és belső kamatlábat vizsgáltam, utóbbinál az állampapírok átlagos piaci hozamához viszonyítottam. A családi háznál és az áruháznál támogatás nélküli oszlopban negatív NPV értékek 10 % körüli IRR mellett jelentek meg. Támogatás növekedésével ezek az értékek minden méretnél kedvezőbbek, vagyis egyre jobban megérné a beruházások megvalósítása.

ÉVEK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Családi ház																				
Óvoda																					
Társasház																					
Áruház																					
70 %-os támogatás					60 %-os támogatás				50 %-os támogatás				Támogatás nélkül								

2. ábra: A modellek megtérülési ideje támogatással és támogatás nélkül

Forrás: Saját szerkesztés

A 2. ábrán látható, hogy a kisebb méreteknél, mint a családi háznál, óvodánál hosszú idő után (15. évnél, 20. évnél) térül meg a beruházás támogatás nélküli esetben, míg a nagyobb épületek, mint a társasház, vagy egy áruház esetében már a 13. évben. Ahogy a támogatás összege növekszik, annál rövidebb időn belül térül meg a hőszivattyús befektetés. A családi háznál látványosan érzékenyen viselkedik a megtérülés, 50 %-os támogatásnál már a nyolcadik évben, óvoda és áruház esetében a hatodik évben, legkedvezőbben a társasháznál térül meg, az ötödik évben. Hatvan százalékos támogatás intenzitású beruházás családi háznál a 6. évben, óvodánál az 5. évben, társasház és áruház esetében a 4. évben pozitív eredményt ad. Hetven százalékos támogatással a családi ház kivételével, az óvodánál, a társasháznál és az áruháznál már a 3. évben kifizetődik a beruházás.

Végül az általam felállított modellek összehasonlítása után elmondható, hogy az épületek méretének és energiaigényének növekedésével javulnak a beruházás-gazdaságossági mutatók, a támogatás nélküli verziók egyre hamarabb térülnek meg. A hőszivattyús beruházások esetén nagyon fontos, hogy a teljesítményeket pontosan határozzuk meg, hiszen a nem megfelelő tervezés súlyos összegekkel megdrágíthatja az amúgy sem olcsó beruházást. A berendezések árának csökkenését nem valószínűsítem, legalábbis jelentősen nem várható a jövőben. A támogatások növekedése viszont egyértelműen kedvező hatással lenne a magyar hőszivattyú piac fellendülésére, amivel végre kimozdulna a 2009-es szintről.

Következtetések, javaslatok

A modellek tervezésénél elsődleges szempont volt, hogy gyakorlatias példákat mutasson be, ne pedig mega-beruházásokat. Az eredményeket összegezve megállapítottam, hogy a geotermikus hőszivattyúk alkalmazott technológiai nagyszerűsége még nem elegendő ok az alkalmazásukra. A magas beruházási érték miatt a kisebb méretek számára – támogatás nélkül – nem válhat előnnyé az energiahasznosítás ilyen formája. A méretek növekedésével a méretgazdaságossági előnyök kimutathatók, az egységnyi energiaigényre jutó beruházási költségek ténylegesen alacsonyabbak a nagyobb méreteknél.

Várhatóan fokozatosan minden fogyasztói csoport saját lehetőségéhez és igényéhez mérten fogja a korszerűtlen fűtési rendszerét lecserélni megújuló erőforrás alapúra. Jelenleg a nagyvállalatok, kereskedelmi láncok egységeit tekintve vannak a legjobb finansziális adottságok. A fűtési költségek csökkentésén kívül ráadás, hogy megújuló energiahasznosítás által, egy zöldgazdaság felé vezető úton példaértékű szereplőkké válnak. A gyakorlati elterjedés úttörői a vidéken élő lakosság lehetne, ugyanis a családi házak esetében a hőszivattyús rendszerek kivitelezéséhez jobban adottak a feltételek, mint pl. egy korlátozott földterületű városi társasháznál. A közintézmények esetében többnyire valamilyen parkosított, szabad környezet rendelkezésre áll (iskolák, óvodák, önkormányzatok). A fürdőknél, uszodáknál egy esetleges beruházás megvalósítására tett lépés általában már ott elakad, hogy az üzemeltető/tulajdonos elképzelései és a tényleges beruházási költségek köszönő viszonyba se kerülnek. Ezeknél az épületeknél leginkább a forráshiány miatt nem indultak el energiakorszerűsítés célú fejlesztések mindezülig. Az energiatakarékossági szándék szinte mindenhol megvan, a probléma inkább a gondolkodásban, a hozzáállásban rejlik. Ezek alapján kijelenthető, hogyha ezek a

beruházások nincsenek kellőképpen megtámogatva, akkor hiába a kiváló technológia, nem fog növekedni a kereslet irántuk.

“A világ, amit teremtettünk a gondolkodásunk eredménye; nem lehet megváltoztatni gondolkodásunk megváltoztatása nélkül.” /Albert Einstein/

“Aki nem alkalmaz új megoldásokat, új bajokra számíthat, mert az idő a legnagyobb újtító.” /Francis Bacon/

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni Szép Tamásnak - a Penta-Klima Kft. munkatársának -, valamint Téglá Zsolt konzulensemnek, hogy információkkal, javaslatokkal, folyamatos tanácsadással segítették a munkámat.

Hivatkozott források

Épületenergetikai fejlesztések- KEOP-2012-5.5.0 (letöltés: 2012. október 26.)
<http://palyazatfigyelo.info/2012/10/26/epuletenergetikai-fejlesztések-keop-2012-5-5-0c.php>

Forsén, M. (2011): Heat Pump Statistics 2010, 4th EHPA European Heat Pump Conference, London-Paddington, 1.6. 2011., p. 4.

Kóbor B. (szerk.) (2008): Az alternatív energiahasználat fejlesztési lehetőségei a Dél-alföldi Régióban, Különös tekintettel a geotermikára és a Csongrád megyei Önkormányzat beavatkozási tevékenységeire. 18. o.

Munkácsy B. (szerk.) (2011): Erre van előre! – Egy fenntartható energiarendszer keretei Magyarországon Vision 2040 Hungary 1.0. Szigetszentmiklós, Környezeti Nevelési Hálózat Országos Egyesület, 7. o.

Nemzeti Energiastratégia 2030, Nemzeti fejlesztési Minisztérium (2012) 35. o.

Szerzők:

Dudás Dorottya Rita (hallgató)
Vállalkozásfejlesztés Szak (MA)
II. Évfolyam
dudas_dorottya0423@freemail.hu

Dr. Téglá Zsolt (témavezető)
Főiskolai docens
Károly Róbert Főiskola
Üzleti Tudományok Intézete
zstegla@karolyrobert.hu

