

A napelemes áramtermelés projektértékelésen alapuló jövedelmezőségi vizsgálata

Varga Zoltán Balázs

Gábor Dénes Főiskola, 1115 Budapest, Etele u. 68.

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a napelemek alkalmazásának jövedelmezőségével foglalkozik. Fontos megjegyezni, hogy mélyrehatóbb elemzés nélkül is tudható, hogy a napelemes rendszerek alkalmazása jelenleg gazdaságtalan. Ezzel a cikk írója is tisztában van, ugyanakkor egy korrekt beruházás-gazdaságossági elemzés rámutathat a jelenlegi támogatási rendszer (kötelező villamos áram átvételi ár) lehetséges változtatásainak irányaira. Ahhoz, hogy a napelemes áramtermelés jövedelmezővé váljon, így a profitorientált tőke hívogató beruházási lehetőségnek tekintse, a jövőben a kötelező átvételi áraknak növekednie kell. Az alábbi gazdaságossági elemzés hozzájárulhat ennek a minimális átvételi árnak a becsléséhez. Természetesen a cikk megállapításainak általánosításakor figyelembe kell venni a modell feltételrendszerét, hiszen az eredmények nagyban függenek a telepítés helyétől, a vizsgált időszak időjárásától és a berendezés műszaki paramétereitől.

(Kulcsszavak: megújuló, energia, napelem)

Profitability analysis of solar cells through project evaluation

Zoltán Varga

Dénes Gábor Applied University, H-1115 Budapest, Etele u. 68.

ABSTRACT

The article deals with the profitability of the application of solar cells. It is important to note that it is obvious without a thorough analysis that the application of solar cell systems is unprofitable today. Although the writer of this article is conscious about it, a correct analysis of the efficiency of investments can point out the possible directions of the changes in the present support system (compulsory underwriting price of electricity). In order for profitable solar electricity production and for being considered as an inviting possibility of investment by profit oriented capital, the compulsory underwriting prices must increase. The economy study below can contribute to this estimation of the minimum underwriting price. Certainly, generalizing the statements of the article, the casemaps of the model must be taken into consideration, since the results, on a large scale, depend on the place of installation, the weather of the examined time period and the technical features of the equipment.

(Keywords: renewable, energy, solar cell)

BEVEZETÉS

A napenergia a Földön tulajdonképpen korlátlanul áll rendelkezésre. Elméletileg a Földre érkező sugárzás teljes hasznosításával a jelenlegi globális energiafelhasználás többszörösen fedezhető.

A napenergia hasznosításánál problémaként jelentkezik, hogy az energiaforrás térben és időben változó, bizonytalan intenzitású és nehezen prognosztizálható.

Magyarország földrajzi fekvése alapján a hazai lehetőségek kedvezőek. Az 1. ábra a napsugárzás magyarországi eloszlását mutatja. Adott napelemes berendezés értékelésénél természetesen a helyszínen végzett mérési adatokat kellene alapul venni, de mivel Magyarországon a területi eltérések nem jelentősek (az 1. ábrán a legnagyobb és a legkisebb napsugárzás eltérése kb. 8%), így az átlagos sugárzási adatokból helytálló következtetések vonhatók le.

1. ábra

A napsugárzás magyarországi eloszlása

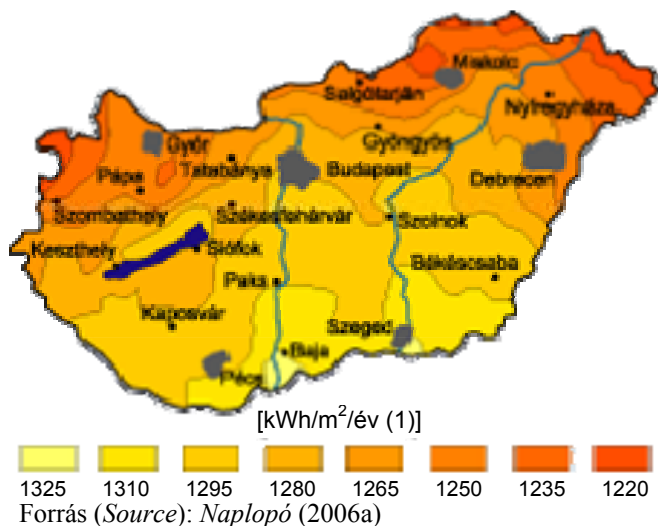


Figure 1: The distribution of the solar radiation in Hungary

kWh/m²/year(1)

A cikk kizárólag a napelemek alkalmazásának jövedelmezőségével foglalkozik. A technikai kérdések csak a közgazdasági elemzéshez feltétlenül szükséges mélységben kerülnek kidolgozásra. Fontos megjegyezni, hogy mélyrehatóbb elemzés nélkül is tudható, hogy a napelemes rendszerek alkalmazása jelenleg nem jövedelmező. Ezzel a cikk írója is tisztában van, ugyanakkor egy korrekt beruházás-gazdaságossági elemzés rámutathat a jelenlegi támogatási rendszer lehetséges változtatásainak irányaira. A napenergia, mint megújuló energiaforrás tekintetében az állami preferencia a támogatott villamos áram átvételi árában jelenik meg. Ahhoz, hogy a napelemes áramtermelés jövedelmezővé váljon, így a profitorientált tőke hívogató beruházási lehetőségnek tekintse, a jövőben a kötelező átvételi áraknak növekednie kell. Európa szerte általános gyakorlat, hogy a napelemmel termelt elektromos áramra magasabb kötelező átvételi ár vonatkozik. Ausztriában például a napelemes termelésre vonatkozó 60 € cent/kWh több mint tízszerese a szélenergiából termelt áram átvételi árának. Az alábbi gazdaságossági elemzés hozzájárulhat Magyarország tekintetében a minimális átvételi ár becsléséhez.

Természetesen a cikk megállapításainak általánosításakor figyelembe kell venni a modell feltételrendszerét, hiszen az eredmények nagyban függenek a telepítés helyétől, a vizsgált időszak időjárásától és a gép műszaki paramétereitől.

A gazdaságossági kérdésekből adódóan a jelenlegi hazai napelemes áramtermelés kizárólag kis teljesítményű, szigetszerűen elhelyezett berendezésekből származik. Ezek telepítésének háttérében nem üzemi méretű villamos áram termelése állt, hanem többségében kísérleti jellegű telephelyekről van szó.

A hazai napelemes áramtermelés kérdése a beruházások jelenlegi rossz jövedelmezősége és az elenyésző energetikai jelentősége miatt (a kettő feltétel együttesen jelenik meg a magas támogatási igényben) periférikus lehetőségnek is tekinthető, ugyanakkor számításba kell venni azt a ténytet, hogy esetleges technológiai fejlődés következtében ezen energiatermelési módnak számos előnye adódik, mint például:

- A napelemek üzemeltetése elenyésző erőforrást köt le.
- Átgondolt telepítés a területhasznosítás tekintetében gyakorlatilag nem okoz alternatív költséget. Így a területhasznosításkor nem jelentkezik választási kényszer, mint például a biomassa energetikai hasznosítása következtében.
- Telepítése elenyésző környezeti kárral jár, valószínűleg jóval kevesebb ellenzője akad, mint a szél- és vízeróműveknek.

Továbbá a kérdéskör tárgyalását az is szükségessé teszi, hogy vannak olyan területek, melyek az elektromos hálózattól távol esnek, a fogyasztás viszonylag alacsony, így napelemek alkalmazása gazdaságos lehet (pl. vadászház).

A napelemek működési elve röviden az, „hogya a félvezetők n - p átmeneten fellépő potenciálgradiens helyét megvilágítva, a fény fotonjai energiájuk leadásával elektron-lyuk párokat keltenek. Az átmenet erős elektromos tere az elektront az n tartományba, a lyukakat a p tartományba hajtja. Az átmenet két oldalát vezetővel összekötve abban áram keletkezik” (Kacz és Neményi, 1998).

A kereskedelemben jelenleg a beeső napenergia 10-15%-át hasznosító berendezések kaphatók. Meg kell említeni, hogy a csúcsmodellek 40-45%-os hatásfokot is elérnek.

A gazdaságossági elemzés egy 21 db BP 585 típusú napelemből álló, Miskolc térségében üzembe helyezett, 1000 W/m² beeső napenergia esetén tagonként 85 W névleges teljesítményű berendezésre (15%-os hatásfok, 0,6 m²/db, összesen 12 m²) készül. A készülék 1000 W/m² beeső energiára vonatkozó jelleggörbáját a 2. ábra mutatja.

A szakirodalmi forrásokban az alábbi napsugárzási adatok találhatóak (1. táblázat és 3. ábra). Látható, hogy a különböző forrásból származó adatsor és grafikon közelítőleg azonos számadatokat tartalmaz.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A cikkben a napelemes áramtermelés jövedelmezőségi vizsgálata a nettó jelenérték (NPV, Net Present Value) döntési szabály alkalmazásával készül. Pénzügy matematikai szempontból egy beruházás a nulladik időszakban eszközölt kiadásért cserébe, n periódusban jelentkező jövőbeni pénzáram elvárást jelent. A beruházási döntés alapja ezen jövőbeni pénzáramok jelenérték-összegének és a jelenbeli kiadás összevetése. A kamatos kamatszámítás logikájából levezetett diszkontálás műveletének alkalmazásával történik a jövőbeni pénzáramok jelenértékének meghatározása. Ha az eredmény pozitív, a beruházást érdemes megvalósítani, hiszen a tőke alternatív költségét jelentő diszkontráta figyelembevételével számított jelenértékek összege meghaladja a

megvalósítás költségeit. Más módon közelítve a diszkontrátával történő korrekció azt jelenti, hogy a piacon fellelhető alternatív beruházási lehetőségekkel összehasonlítva az adott projekt megvalósítása magasabb jövedelmezőséggel bír.

2. ábra

A BP 585 típusú napelem technikai adatai

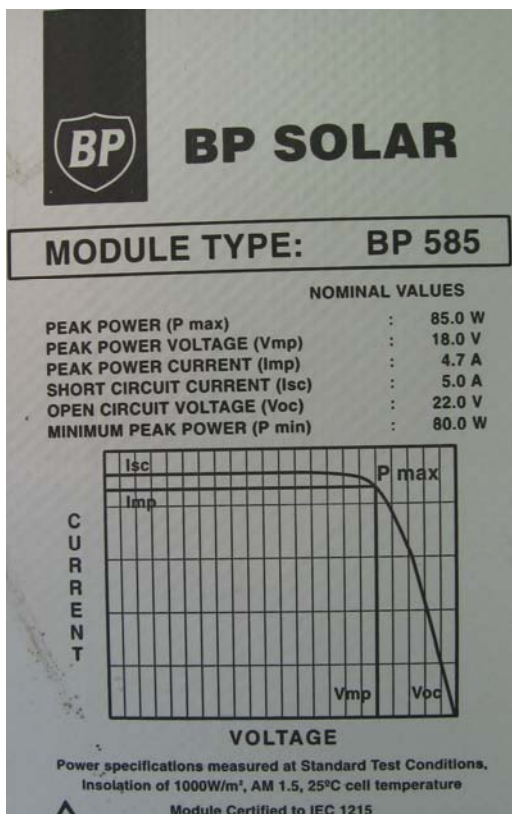


Figure 2: The technical data of BP Solar modul type 585

1. táblázat

A hasznosítható napenergia havonkénti eloszlása Magyarországon

Hónap (1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
kWh/m ²	16	28	51	72	98	106	110	98	70	45	23	10

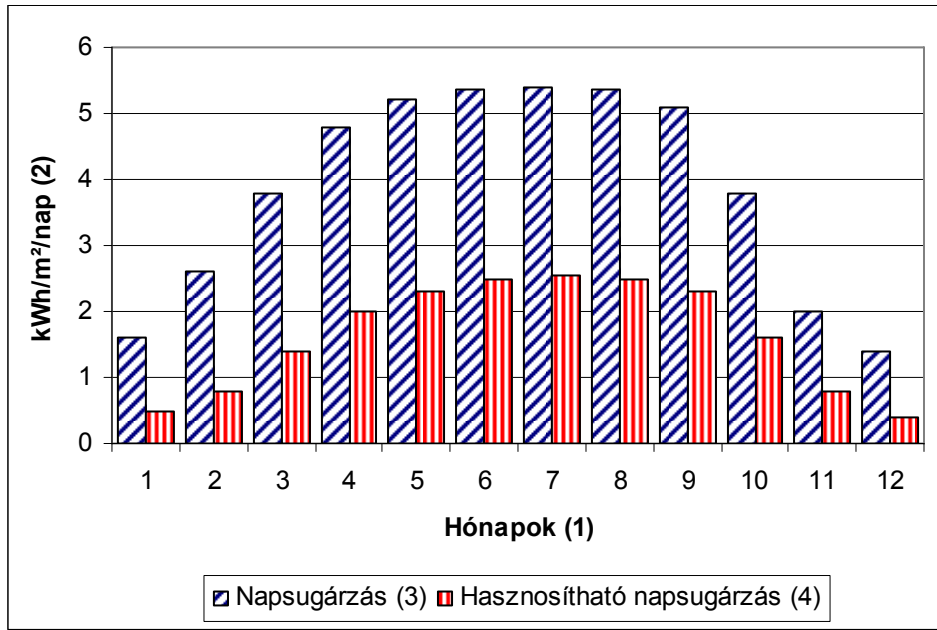
Forrás (Source): Farkas et al. (1999)

Table 1: The monthly distribution of the usable solar energy in Hungary

Month(1)

3. ábra

Déli tájolású és 45°-os dőlésű felületre érkező, valamint hasznosítható napsugárzás



Forrás (Source): Naplopó Kft. (2006b)

Figure 3: The utilisable solar radiation falling in to surface with southerly orientation and 45° sloping

Months(1), kWh/m²/day(2), Solar radiation(3), Utilisable solar radiation(4)

A primer adatok gyűjtése a témával foglalkozó előadásokon, konferenciákon, valamint workshopokon és interjúk alkalmával történt.

A gazdaságossági elemzés elkészítéséhez szükséges az adott technológia feltérképezése. Ez a létesítmény mérnökeinek segítségével történt. A begyűjtött technikai adatok osztályozása során különös figyelemmel kell kiválasztani a modell elkészítéséhez relevánsakat.

Ezek gazdasági adatokká való transzformálása a megfelelő költség- ill. bevételkategoróriák kialakításával történik.

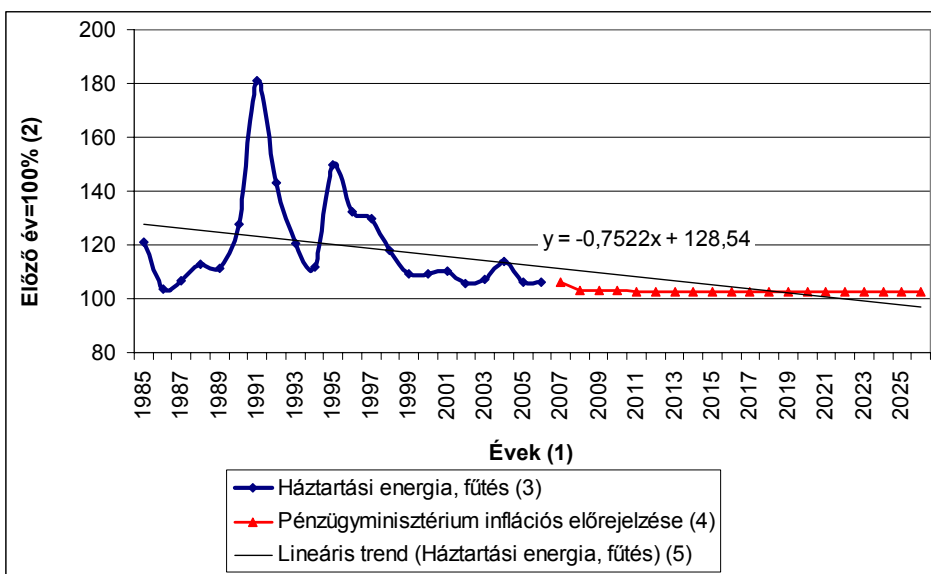
A számításokhoz használt Free Cash Flow kategória a nominális árbevétel kamatköltségekkel, tőketörlesztéssel és társasági adóval történő korrekciója után határozható meg. A társasági adó az adóalap 16%-a. Az adóalap a nominális árbevétel kamatköltségekkel és amortizációval korrigált értéke.

Mivel a számítások nominális kamatláb használatával történnek, a szabad pénzáramlás minden összetevőjét korrigálni kell az inflációval. Ehhez a Pénzügyminisztérium által közzétett, a jövőbeni pénzáramlások inflációs indexálásához használatos adatsort használom. A pontosabb számítások érdekében elméletileg ugyanakkor kívánatos az egyes bevétel- és költségelemekhez külön árindexet rendelni. Jelen kalkulációban ezt a projekt bevételét jelentő energia átvételi ár esetében teszem meg.

A bevétel kategória (energia árak) esetében az egyes múltbeli, és az ezekből lineáris trenddel becsült jövőbeni indexeket a 4. ábra tartalmazza. A trendvonal alapján számított becslés esetében azzal a feltételezéssel élek, hogy az áremelkedés üteme nem lehet 2,5%-nál kisebb.

4. ábra

Az energiaárra vonatkozó index becslése



Forrás (Source): Pénzügyminisztérium (2007), KSH (2007)

Figure 4: The estimation of the energy price index

Years(1), Previous year=100%(2), Household energy and heating(3), Inflation forecast of the Ministry of Finance(4), Linear trend (household energy and heating)(4)

A számított pénzbeli adatok mindegyike Euróban kerül feltüntetésre, ezzel is javítva a nemzetközi összehasonlítás lehetőségét. Az EUR/HUF árfolyam a Magyar Nemzeti Bank 2006-ra vonatkozó középárfolyamának átlaga, mely 264,27.

A diszkontráta meghatározásához szükséges az adott projekt kockázatának becslése.

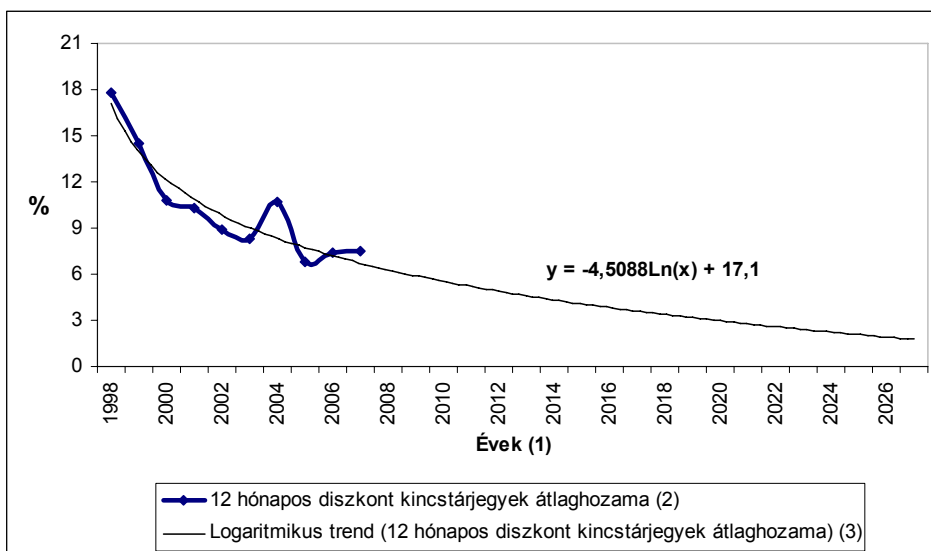
A kockázatmentes hozamnak az első öt évre (2007-2011) a megfelelő futamidejű magyar állampapírok 2006-os és 2007-es aukciós átlaghozamát használok (2. táblázat). Ennek alátámasztásaként a 2. táblázatban r_f jelöléssel feltüntetett adatok szolgálnak. Ezek számítása az arbitrázmentes kamatsztruktúra elmélete szerint az 5. ábrán látható 12 hónapos diszkont kincstárjegy aukciós átlaghozamaiból (2007-ig tényadat, majd becslés) történt. A 2012-től terjedő időszakra egységesen az Európai Központi Bank által publikált hosszú távú euro-állampapír-hozamokat használok (2. táblázat).

A piaci portfólió hozamát (lásd a 2. táblázat r_m adatait) a 2008-2011-ig terjedő időszakra az elmúlt öt év BUX adatok alapján 6. ábrán látható grafikon alapján

becsléssel adtam meg. A 2012-től terjedő időszakra egységesen a DAX elmúlt öt évben elért növekedésének átlagát vettem. Ennek értéke közelítőleg 12,2%.

5. ábra

A kockázatmentes hozamszint becslése



Forrás (Source): MNB (2007)

Figure 5: The estimation of the risk free interest rate

Years(1), Average yield of the 12 month-discount government bonds(2), Logarithmic trend of the average yield of the 12 month-discount government bonds(3)

2. táblázat

A számításokhoz felhasznált pénzügyi mutatók

Év (1)	2007	2008	2009	2010	2011	2012-től (3)
r_f	7,4%	7,5%	7,6%	7,2%	7,3%	4,4%*
r_f'	7,4%	6,9%	6,5%	6,3%	6,1%	-
r_m	7,7%	18,3%	17,5%	16,9%	16,2%	12,2%**
Diszkontráták (2)	9,1%	26,0%	25,0%	23,6%	22,6%	13,5%

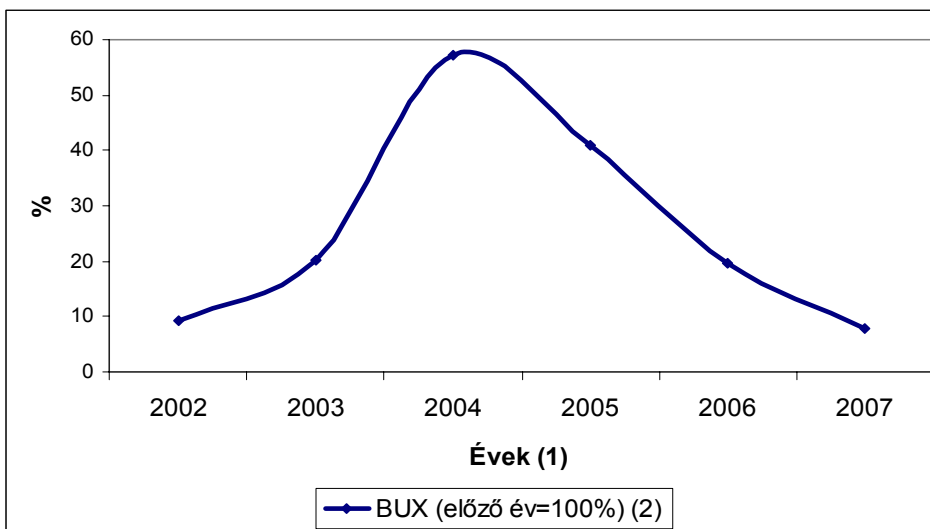
Forrás (Source): r_f és r_f' : MNB (2007), r_m : BÉT (2007), *: ECB (2007), **: Deutsche Börse (2007)

Table 2: Financial indicators used in the calculations

Year(1), Discount rates(2), From 2012(3)

6. ábra

A BUX változásai 2002-2007 (2012)



Forrás (Source): BÉT (2007)

Figure 6: The changes of BUX (2002-2007(2012))

Years(1), BUX (previous year=100%)(2)

Példaként a 2013-tól vett kockázattal korrigált diszkontráta becslése a következők szerint történik (további eredményeket lásd 2. táblázat):

$$\begin{aligned}
 \beta_u^1 &= 0,646 \\
 r_f^2 &= 0,044 \\
 D^3 &= 70\% \\
 E^4(E+S) &= 30\% \\
 s^5 &= 16\% \\
 r_m^6 &= 0,122 \\
 r_D^7 &= 6\%
 \end{aligned}$$

$$\text{CAPM} \Rightarrow \beta_D = \frac{r_D - r_f}{r_m - r_f} = \frac{0,06 - 0,0377}{0,07 - 0,0377} = 0,206^8 \quad (1)$$

¹ Unleveraged Beta: kizárólag saját tőkéből finanszírozott vállalat β –faktora (β –faktor: a szisztematikus, nem diverzifikálható kockázat mutatója) (Frühwirt, 2005)

² 12 hónapos diszkont kincstárjegyek átlaghozama

³ Idegen tőke

⁴ Saját tőke (saját tőke+beruházási támogatás)

⁵ Társasági adó kulcsa

⁶ A piaci portfólió elvárt hozama

⁷ Hitelkamatláb

$$\beta_D^9 = 0,206$$

$$\beta_v = \beta_u \times \left[1 + (1-s) \times \frac{D}{E} \right] - \beta_D \times (1-s) \frac{D}{E} =$$

$$(2)$$

$$= 0,646 \times \left[1 + (1-0,16) \times \frac{0,7}{0,3} \right] - 0,69 \times (1-0,16) \frac{0,7}{0,3} = 1,507$$

$$\beta_v^{10} = 1,507$$

$$\text{CAPM} \Rightarrow r_E = r_f + \beta_v (r_m - r_f) = 0,0377 + 0,56(0,07 - 0,0377) = 0,161$$

$$(3)$$

$$r_E^{11} = 0,161$$

$$r_{E(\text{adó utáni})} = r_E \times (1-s) = 0,0558 \times (1-0,16) = 0,135$$

A számításokhoz felhasznált pénzáramok tartalmazzák az adófizetési kötelezettséget és az adósságszolgálatot, így a projekt értékelése a tulajdonosok szempontjából történik.

A cikkben felvázolt modell továbbá a következők feltételezése mellett érvényes:

- A tervezési időszak 2007-től 2026-ig tart. A számításba bevont cash flow-elemek eltérő jelzés hiányában a beruházás teljes időtartama alatt konstansak; az értékek változásának egyedüli oka az árváltozás figyelembevétele.
- A kalkulációkban használt leírási kulcs 14,5%.
- A napelem üzemeltetése nem jár költséggel, a helyigény által lekötött tőke elhanyagolható, illetve másra nem hasznosítható területen kerül elhelyezésre.
- A napelemek a 13. évtől a kezdeti teljesítmény 90%-át adják. (Ez megfelel a gyártó szerződés szerinti vállalásának.)
- A megtermelt elektromos áramot 9,35¹² € cent-ért lehet értékesíteni.
- A beruházás 2006. 12. 31-i időpontban 13 244 €-ba kerül.
- A vállalatnak egyéb üzletágakból pozitív adófizetési kötelezettsége van, így az adott (vesztéses) projektből származó negatív adófizetési kötelezettség pozitív pénzáramlásként értelmezhető.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A gazdaságossági számítás 2002. június 1.-től 2006. május 31-ig terjedő időszak termelési adataira támaszkodik. *Farkas és mtsai.* (1999) publikációja (lásd korábban) és a berendezés fenti teljesítményadatai alapján a 4 éves időszak alatt az elvárt elektromos áram termelés 5 200¹³ kWh. A tényadatok szerint a megtermelt elektromos áram mennyisége 5 678 kWh; azaz évenként 1 419,5 kWh. Mivel a tényadat elméleti oldalról alátámasztott, így a gazdasági elemzés ennek felhasználásával készül.

A felvázolt napelem telepítése a tervezési időszak végére -7 000 € nettó jelenértéket eredményez (3. táblázat). Ez az eredmény a napenergia hasznosítás terén korántsem mondható szokatlannak. A megtérüléshez egy emberöltő is kevés. Ahhoz, hogy a projekt

⁸ CAPM, Capital Asset Pricing Model, Tőkepiaci ármodell

⁹ Idegen tőke β -faktora

¹⁰ Eladósodott vállalat β -faktora

¹¹ Saját tőke elvárt hozama

¹² A 2007-re vonatkozó hivatalos elektromos áram átvételi ára 24,71 Ft
www.eh.gov.hu/gcpdocs/200702/ktelezrakvltozsa_honlapra.xls

¹³ 727 kWh/m²/év x 11,97 m² x 0,15 x 4 év=5200 kWh

20 éves futamidőt feltételezve zérus nettó jelenértéket eredményezzen, az átvételi árnak 75 € cent / kWh (hozzávetőleg 200 Ft/kWh) értéket kellene elérnie. Érdemes megjegyezni, hogy Ausztriában a napelemmel termel elektromos áram átvételi ára 60 cent/kWh.

3. táblázat

A modellezett napelem rendszer beruházás-gazdaságossági számítása (adatok kerekítve €-ban)

Évek (1)	Energiaár -index (2)	Diszkont Ráta (3)	Beszerzési Érték (4)	Árbevétel (5)	Hitel (6)	Törlesztés (7)	Kamat (8)	Adó (9)	FCF (10)	DCF (11)	Kum. DCF (12)	Annuitás (13)
2006			13240		9270				-3970			
2007	11,2%	9,1%		150		-700	-560	370	-740	-680	-680	
2008	10,5%	26,0%		160		-750	-510	360	-730	-530	-1210	
2009	9,7%	25,0%		180		-790	-470	350	-730	-420	-1630	
2010	9,0%	23,6%		200		-840	-420	340	-720	-340	-1970	
2011	8,2%	22,6%		210		-890	-370	330	-720	-270	-2250	
2012	7,5%	13,5%		230		-940	-320	320	-710	-240	-2490	
2013	6,7%	13,5%		240		-1000	-260	280	-740	-220	-2710	
2014	6,0%	13,5%		260		-1060	-200	-10	-1010	-270	-2980	
2015	5,2%	13,5%		270		-1120	-140	-20	-1010	-230	-3210	
2016	4,5%	13,5%		280		-1190	-70	-30	-1010	-210	-3420	
2017	3,7%	13,5%		290		0	0	-50	250	40	-3370	
2018	3,0%	13,5%		300		0	0	-50	250	40	-3330	
2019	2,5%	13,5%		280		0	0	-40	230	30	-3300	
2020	2,5%	13,5%		280		0	0	-50	240	30	-3270	
2021	2,5%	13,5%		290		0	0	-50	250	30	-3240	
2022	2,5%	13,5%		300		0	0	-50	250	20	-3220	
2023	2,5%	13,5%		310		0	0	-50	260	20	-3200	
2024	2,5%	13,5%		310		0	0	-50	260	20	-3180	
2025	2,5%	13,5%		320		0	0	-50	270	20	-3160	
2026	2,5%	13,5%		330		0	0	-50	280	20	-3140	-1040
NPV											-7120	

Table 3: The return calculation of the model solar cell system, data rounded in €)

Years(1), Energy price index(2), Discount rate(3), Purchase price (4), Revenue (5), Credit(6), Redemption(7), Interest(8), Tax(9), Free cashflow(10), Discounted cashflow(11), Cum. discounted cashflow(12), Annuity(13)

A hivatalos áram átvételi árral történő kalkuláció alulbecsüli a projekt jövedelmezőségét, hiszen a valóságban ilyen kis teljesítmény esetén nem történik meg a hálózati átdó állomás kiépítése. Sokkal realisabb az a feltevés, miszerint a berendezéssel magánemberek, háztartási célra termelnek áramot, így az általuk fizetendő áramdíj (34¹⁴ Ft/kWh, 13 €

¹⁴ www.eh.gov.hu/gcpdocs/200702/kzzemi_dijak_2007feb.xls

cent/kWh) összegével számítva a nettó jelenérték -8 000 €, azaz a rentabilitás ebben az esetben a magasabb áramdíj ellenére romlik. Ennek oka, hogy a számításokban ekkor nem szerepel a társasági adó, mely az előző esetben az első hét éven az értékcsökkenési leírás és a hitelkamatok miatt pozitív pénzáramként jelentkezett, hiszen a feltételek között szerepel, hogy a beruházónak egyéb üzletágakban van kellő mennyiségű adóköteles eredménye, így a napelem üzletág vesztesége ceteris paribus adómegettakarítást tesz lehetővé.

Az utóbbi feltételek mellett, ahhoz, hogy a projekt az alternatív lehetőségek szintjén teljesítsen (20 éves futamidő esetén az NPV zérus legyen) a berendezés beszerzési értéke maximum 1 600 € (csaknem a valóságos érték tizede) lehet, vagy az éves termelésnek az első években több mint 8 000 kWh/év (több mint ötszöröse az eredetinek) értéket kell elérnie.

A fent bemutatott projekt esetében a napelemes áramtermelés nem jövedelmező. Ebben csak a technológia fejlődése hozhat áttörést, mely lehetővé tenné a berendezés előállítási költségeinek drasztikus mérséklését, illetve a hatásfok jelentős növelését.

Az eredmények összefoglalásaként a 7. ábra a projekt jövedelmezőségét magáncélú telepítés esetén a beruházás évenként számított nettó jelenértékének az évek függvényében történő ábrázolásával szemlélteti.

7. ábra

A napelem projekt megtérülése

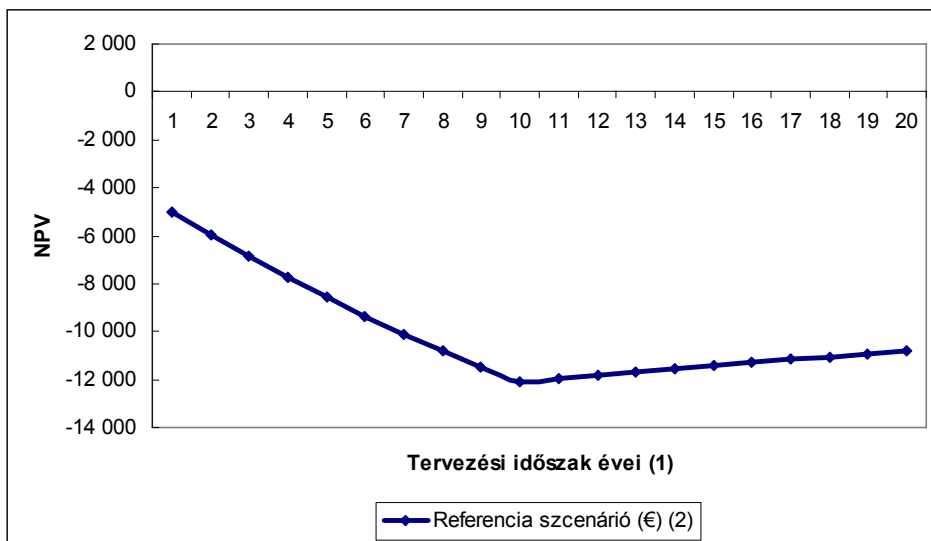


Figure 4: The profitability of the solar cell project

Years of the planning period(1), Reference scenario(2)

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A fenti projekt negatív gazdasági teljesítménye ugyan a felvázolt feltételek mellett nem tévedés, mégis a fotovillamos (PV) berendezésekről általánosan hiba volna ugyanezt

feltételezni. Jó ellenpélda erre a The Wall Street Journal 2006 novemberi számában megjelent cikk (Fialka, 2006), mely a Michigan-i székhelyű, napelemes berendezések gyártásával és értékesítésével foglalkozó Energy Conversion Devices Inc. vállalat piaci sikereiről számol be. Nyilvánvaló az alkalmazott technológia lehetővé teszi a berendezések jövedelmező működtetését, hiszen ellenkező esetben a piac elutasítaná azokat. Továbbá az is feltételezhető, hogy a cikkben szereplő 15 milliárd USD árbevétel nem származhat elhivatott környezetvédők vásárlásaiból.

IRODALOM

- BÉT (2007): BUX záró érték éves átlaga. [online] <URL: www.bet.hu → adatletöltés> [2007. 11. 05.]
- Deutsche Börse (2007): DAX záró érték éves átlaga. [online] <URL: <http://de.finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EGDAXI>> [2007. 11. 05.]
- ECB (2007): Hosszú távú euro-állampapír-hozamok [online] <URL: http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=165.YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_20Y> [2007. 11. 05.]
- Farkas I., Bíró A., Buzás J. (1999): Napenergia növényházi hasznosítása. In: Energia-gazdálkodás, 40. 1. 11-14. p.
- Fialka, J.J. (2006): After decades of work, a peoneer in solar energy has day in the sun. In: The Wall Street Journal, 24. 212. 14-15. p.
- Frühwirt, Walther (2005): Kurzfristige Finanzplanung. Wien: Wirtschaftsuniverität Wien, 40. p.
- Kacz K., Neményi M. (1998): Megújuló energiaforrások. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, 16. p.
- KSH (2007): A fogyasztói árindex (1985-). [online] <URL: http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/tab13_06_01i.html> [2007. 11. 05.]
- MNB (2007): Állampapírok aukciós átlaghozama. [online] <URL: http://www.mnb.hu/engine.aspx?page=mnbh_u_statistikak> [2007. 11. 05.]
- Naplopó Kft (2006a): Magyarországi napsugárzási adatok a napenergia hasznosítás szemszögéből. [online] <URL: (<http://www.naplopo.hu/Cikkek/Napsugarzas/napsugarzas.html>)> [2007. 04. 25.]
- Naplopó Kft (2006b): Napkollektoros hőtermelés lehetőségei Magyarországon. [online] <URL: (<http://www.naplopo.hu/Cikkek/Napenergia-lehetosegek/Napenergia-lehetosegek.html>)> [2007. 04. 25.]
- Pénzügyminisztérium (2007): 20 éves inflációs becslés. [online] <URL: ([www2.pm.gov.hu/web/home.nsf/portalarticles/D4CF8FD8BD01D444C125707303C950E/\\$File/35_eves_inflacio_honlapra_2007.xls](http://www2.pm.gov.hu/web/home.nsf/portalarticles/D4CF8FD8BD01D444C125707303C950E/$File/35_eves_inflacio_honlapra_2007.xls))>

Levelezési cím (*Corresponding author*):

Varga Zoltán Balázs

H-1116 Budapest, Ezüstkő tér 1.

Tel.: 36-20-256-9463

e-mail: varga@gdf.hu