Napelemes rendszerek alkalmazása tehenészetekben

PINTÉR GÁBOR – ZSIBORÁCS HENRIK – KECSKÉS BORBÁLA – PÁLYI BÉLA

Kulcsszavak: napenergia, mezőgazdasági kisüzem, tejelő tehenészet, lokális energiatermelés.
JEL Classification: Q19.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Tanulmányunkban a tehenészetek energiafelhasználási jellemzőit tekintettük át és a kapott eredmények alapján a fotovillamos napenergia-hasznosítás lehetőségeire kerestünk megoldást kisméretű, 10-100 tehén és szaporulatából álló gazdaságoknál. Számításokkal igazoltuk, hogy a zöldenergia-felhasználás arányainak növeléséhez a kisméretű tejtermelő tehenészetek is képesek hozzájárulni. A napenergia hasznosításával a tehenészetek villamosenergia-igényének 100%-át lehetséges fizikailag fedezni. Kutatásunkban arra a gazdasági kérdésre keressük a választ, hogy érdemes-e, és ha igen, akkor mekkora méretű napelemes rendszert telepítenie egy hazai tehenészetnek. Eredményeink alapján a napelemes rendszer beruházása megtérül, azonban a kockázati tényezők elemzésére kiemelt figyelmet szükséges fordítani. A napelemes rendszerek 15 éves üzemelési idejük alatt a hazai 10-100 tehénből álló gazdaságoknál összesen mintegy 1,4 milliárd Ft költségmegtakarítást eredményezhetnek, ami jelentősen növelhetné a 10-100 állománylétszámú tehenészetek versenyképességét.

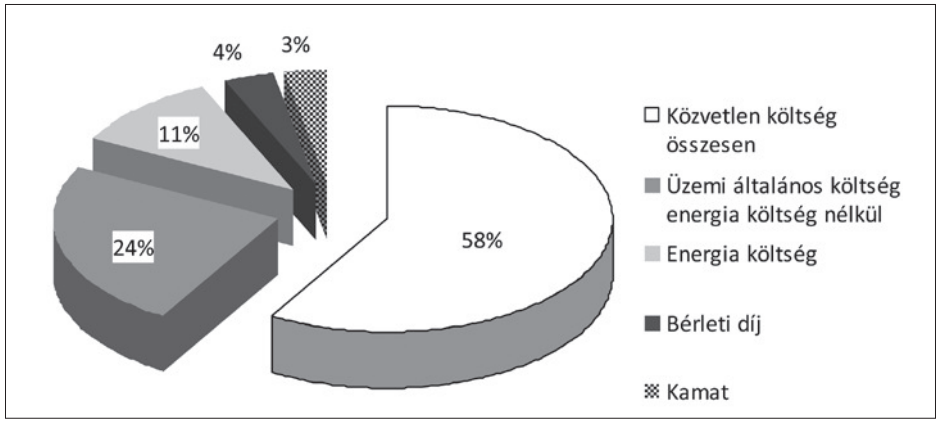
BEVEZETÉS

A napenergia – kis regionális különbségekkel – az egész világon elérhető, az emberiség energiaszükségletét meghaladó mennyiségben. Minden évben mintegy 8×10^8 TWh energia érkezik a Föld felszínére a Napból. Az emberiség éves elsődleges energiafelhasználása 1×10^5 TWh-nál alig több, vagyis a napenergia potenciálja 8000-szer nagyobb, mint a világ energiaigénye (*Werner, 2005*).

Az Európai Unió élen jár a megújuló energiaforrások hasznosításában. Az „előre menekülés" stratégiáját választva hosszú távú cél a megújuló energiaforrások arányának növelése, mivel az unió a magas fajlagos energiafelhasználási szint mellett szegény fosszilis energiahordozókban. Az Európai Unió 1997-ben jelentette meg a megújuló energiafelhasználás terén elérni kívánt célkitűzéseket tartalmazó *Fehér könyvet*. Ebben 2010-re minden egyes megújuló energiaforrásra célértékeket fogalmaztak meg (*Energy for the Future, 1997*). Ezt követően megszülettek a kapcsolódó irányelvek: a 2001/77-es („zöldáram irányelv") a megújuló energiaforrásokból történő villamosenergia-termelést segíti elő. Az EU 2009/28 („megújuló energiaforrásból előállított energia támogatása") irányelve Magyarország számára a megújuló energia felhasználására vonatkozóan 13%-os részarányt ír elő 2020-ig (*Európai Unió és a megújuló energia, 2014*).

Az *EmployRES (2009)* tanulmány szerint

1. ábra
A tejtermelő gazdaságokat terhelő költségek Magyarországon a 2007–2009. évek átlaga alapján



Forrás: FADN és Tej Szakmaközi Szervezet és Terméktanács alapján, 2013

2030-ra Magyarország reálisan hasznosítható megújulóenergia-részaránya 30%. Ezzel szemben *Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010–2020* célkitűzésként a kötelező minimum célszámot meghaladó, 14,65%-os részarány elérését tűzte ki 2020-ra, melyhez a szerzők véleménye alapján a mezőgazdaság is hozzájárulhatna villamosenergia-igényének részben napenergiából történő felhasználásával.

TEHENÉSZETEK A MAGYAR MEZŐGAZDASÁGBAN

A mezőgazdaság fontos inputja az energia. A *Központi Statisztikai Hivatal* (KSH) adatai szerint mintegy 220 milliárd Ft-ot költöttek 2013-ban energiára és kenőanyagokra együttesen a magyar agrárszektorban. A magyar mezőgazdaság versenyképességének fenntartása érdekében szükséges, hogy egyre nagyobb arányban hasznosítsa a megújuló energiákat, ezáltal csökkentse energiaköltségeit.

Az állattenyésztésen belül a tejtermelő tehenészeteket vizsgálva, az 1. ábra a gazdaságok közvetlen költségeit mutatja be Magyarországon a 2007–2009 közötti évek átlaga alapján. Látható, hogy az energiaköltségek az összes költség 11%-át adták. A napenergia hasznosításával megtakarítás érhető el az energiaköltségben, ami versenyképesség-növelő hatású.

Magyarország tejelő tehenészeteinek megoszlása állománylétszám szerint

A világ szarvasmarha-állománya évről évre stabilan, 1%-kal növekszik. Az Európai Unióban ennek az állománynak alig 6%-a található, a szarvasmarha-állomány 2000 óta kis mértékben csökken. A magyarországi állomány – az Európai Unióval szemben – a világátlaghoz hasonló tendenciát mutat, mivel az utóbbi évek kedvezőbb mezőgaz-

1. táblázat
A szarvasmarha- és tehénállomány júniusi alakulása 2011–2014 között
(M. e.: ezer db)

Év	Szarvasmarha	Ebből tehén
2011	691,7	327,2
2012	732,9	334,6
2013	763,1	335,9
2014	788,6	356,0

Forrás: Központi Statisztikai Hivatal, 2014

2. táblázat
A tehénlétszám megoszlása állományméret szerint 2012-ben Magyarországon

Állomány-méret, db	Telepek		Tehenek	
	száma, db	megoszlása, %	száma, db	megoszlása, %
1000<	23	4,84	29 364	16,74
801–1000	21	4,42	18 522	10,56
701–800	13	2,74	9 636	5,49
601–700	25	5,26	16 157	9,21
501–600	42	8,84	23 014	13,12
301–500	120	25,26	47 453	27,05
101–300	131	27,58	26 615	15,17
51–100	40	8,42	3 022	1,73
≤50	60	12,63	1 613	0,93
Összesen	475	100,00	175 396	100,00

Forrás: Központi Statisztikai Hivatal, 2014

dasági támogatási rendszerének köszönhetően a tehénállomány 2013 és 2014 között 20 ezerrel nőtt (1. táblázat).

A hazai tejtermelő tehenészeti telepek számát a 2. táblázat tartalmazza, ahol szürke háttérrel emeltük ki azon sorokat, melyeknél az állomány mérete hasonló a kutatásban szereplő és a modellkalkuláció alapjául választott üzemméretnek.

A NAPELEMES RENDSZEREK SZABÁLYOZÁSÁNAK JELLEMZŐI MAGYARORSZÁGON

A napelemes rendszerek gazdasági hátterét tekintve a beruházó több alternatíva közül dönthet, melyek közül a *Háztartási Méretű Kiserőmű* (HMKE) kategória a legjövedelmezőbb (*Tájékoztatás, 2014*). Magyarországon a jelenlegi piaci környezetben a Háztartási Méretű Kiserőműveknél nincsen garantált átvételi ára a megtermelt energiának, a zöldáramot az aktuális villamosenergia-áron vásárolja meg a szolgáltató. Az energiafogyasztás, illetve -termelés mérése kétirányú mérővel történik. Az éves túltermelés (megtermelt, de fel nem használt energia) értékesíthető az energiaszolgáltatónak, viszont az átvételi árak annyira alacsonyak, hogy az energia termelőjének jelenleg nem célszerű az előállított energiát a szolgáltatónak értékesíteni, gazdaságosabb azt felhasználni, mivel így kiváltható a szolgáltatótól vásárolandó energia mennyisége. A vásárolt villamos energia drágább, mint az értékesített többletenergia, ahogy ezt a 3. táblázat is mutatja (*Global Horizontal Irradiation, 2014; Villamos energia árai, 2014*).

Vizsgálatainkban a tejtermelő tehenészet saját igényeit részben vagy egészben

3. táblázat
A napelemes rendszereknél elszámolható villamos energia értéke HMKE-méretben, E.ON területen a vizsgált tehenészet esetében

Megnevezés	Villamos energia bruttó ára, Ft/kWh
HMKE 50 kW-ig üzleti ügyfeleknél (felhasznált energia)	44,50
HMKE 50 kW-ig üzleti ügyfeleknél (szolgáltatónak értékesített)	20,27

Forrás: a villamosenergia-szolgáltatótól kapott értékek alapján saját számítás

kielégítő, de többlet-villamosenergiát nem előállító rendszerrel számoltunk. A napelemes energiatermelő rendszert a 3. táblázat adatai alapján nem érdemes túlméretezni, hiszen amíg saját felhasználásra 44,5 Ft/kWh bruttó áron vásárolhat villamos energiát egy üzleti ügyfél, addig a szolgáltatónak csak 20,27 Ft/kWh bruttó áron értékesítheti azt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásunkhoz szükséges primer információkat a *Pannon Egyetem Keszthelyi Georgikon Tanüzem Kht.* tulajdonában álló tejtermelő telepről gyűjtöttük be, melyen 40 tehén és üsző szaporulata található. Az állomány holstein-fríz tejtermelő típusú tehenekből és magyar tarka kettőshasznú egyedekből áll, fele-fele arányban. A 2. táblázat adatai alapján hasonló állománymérettel a 2012-es adatok szerint 60+40 = 100 magyarországi telep rendelkezik, több mint 21%-os arányt képviselve. Ebbe a kategóriába beletartoznak az 5-10 tehenet tartó kisebb gazdaságok is (ezek számát 30 db-ra becsültük, de rájuk már nem vonatkoznak cikkünk megállapításai). Itt az alacsony állományi létszám miatt eltérőek a technológiai körülmények a vizsgált Georgikon Tanüzem Kht.-hoz képest, így a keszthelyihez hasonló tehenészetek számát 70 db-ra becsültük.

A választott kisméretű tehenészet adataiból kiindulva megállapítottuk, hogy a fejőház, a napi kétszeri fejéssel, a legfőbb energiafogyasztó egy tehenészeti telepen. Emellett még az istállók időszakos (hajnali, esti) megvilágítását, illetve a szociális helyiségek, öltözők villamosenergia-fogyasztását vettük figyelembe.

Magyarországon éves szinten egy négyzetméterre, vízszintes síkra nézve 1200–1360 kWh/m^2 közötti energia érkezik a napból. 1 kWp-s hálózatra visszatápláló napelemes rendszerrel hazánkban 1280 kWh villamos energia hasznosítható évente a *Photovoltaic Geographical Information System* adatai alapján, mely értékek havi rendszerességgel mért éghajlati adatokra épülnek. A szerzők 6%-os rendszerveszteséget és 35 fokos dőlésszöget feltételeztek (*Global Horizontal Irradiation, 2014; www.re.jrc.ec.europa.eu, 2014*). Kutatásunkban két naperőműtípust vettünk alapul: földre, illetve tetőre telepített rendszereket. A földre telepített napelemes rendszerek a szükséges állványzat miatt 10%-kal drágábbak, mint a tetőre kivitelezett változatok. Ez főleg a tető tájolásától, fedésétől és a statikai jellemzőktől függ (*PV árak, 2014*).

A napelemek éves teljesítményromlását 0,2%-ban határoztuk meg (hazánk éghajlati adottságai miatt ez általánosan elfogadott értéknek tekinthető; *Dirk et al., 2012*). 15 éves időintervallumot vizsgáltunk mint üzemelési időszakot, ugyanis egy komplett hálózatra visszatápláló napelemes rendszert 15 évente célszerű felülvizsgálni, a szükséges karbantartási munkákat ezen időszak elteltével kell elvégezni, illetve az inverter cseréje hozzávetőlegesen 15 év elteltével válik szükségessé. 15 éven belül optimális esetben nincsen fenntartási költsége a rendszernek (*Allenbach Holzbau und Solartechnik AG, 2014*).

A napelemes rendszer telepítésének vizsgálata során a beruházást dinamikus mutatók segítségével értékeltük. A beruházás gazdasági értékelésénél a nettó jelenértéket (NPV), a belső megtérülési rátát (IRR) és a jövedelmezőségi indexet (PI) számítottuk ki.

Feltételezésünk szerint a napelemes rendszert a tehenészet lineáris értékcsökkenési leírást alkalmazva 15 év alatt számolja el. A vizsgált kisméretű tehenészetek adóalapja az 500 millió Ft-ot nem haladja meg, így 10% a fizetendő társasági adó mértéke.

Az aktuális kamatlábat a 2014-es *Magyar Államkötvény* referenciakamata alapján 2,45%-ban határoztuk meg (*Magyar Államkötvények, 2014*).

Feltételeztük, hogy a villamos energia ára

hazánkban már tovább nem csökken, de nem is növekszik az elkövetkezendő 15 évben.

SAJÁT VIZSGÁLATOK

A modellkalkulációnál a *Georgikon Tanüzem Kht.* elmúlt 5 évét vettük alapul: a vizsgált tehenészet éves villamosenergia-felhasználása kerekítve átlagosan 30 000 kWh (3%-ot meghaladó szórás az 5 év során nem volt tapasztalható), ahol 1 kWh energia nettó 35,08 Ft-ba került. Az éves villamosenergia-felhasználás alapján, valamint a 3. táblázat adatait felhasználva (mely szerint a rendszer ne termeljen többlet-villamosenergiát) arra a következtetésre jutottunk, hogy egy 23 kW-os (127,8 m² felületű), háromfázisú, hálózatra visszatápláló napelemes rendszer szükséges, ami éves szinten 29 440 kWh villamos energiát képes termelni, így ideális időjárási körülmények között 98%-ban képes kielégíteni a vizsgált tehenészet saját villamosenergia-igényét. Feltételezésünk szerint a beruházást 100%-ban önerőből tudja finanszírozni a Kht., bár az egyes tehenészetek beruházásra fordítható pénzeszközének nagysága között jelentős különbség tapasztalható. Ilyen nagyságú kiserőműhöz 2 db inverter tartozik. Az éves beeső energiát 1280 kWh/m²-rel vettük figyelembe (*Realini, 2003; Realini et al., 2001*).

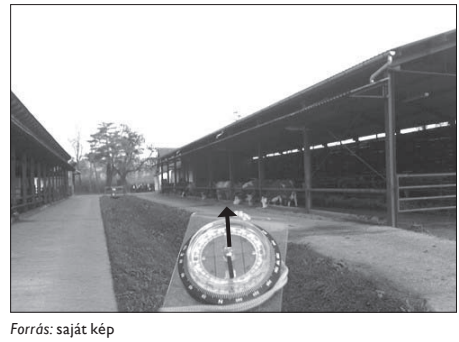
Egy napelemes rendszer kiépítésének vizsgálatakor az alábbi szempontok figyelembevétele elengedhetetlen

- tető tájolása;
- tetőszerkezet teherbírása;
- tető beárnyékoltsága;
- tartósan nem használt földterület;
- árnyékolásmentes földterület.

A Keszthelyen vizsgált tehenészet tájolása (mivel kelet-nyugat irányú) és a statikai jellemzői nem alkalmasak tetőre szerelt rendszerhez (2. ábra), viszont más, hasonló nagyságú tehenészeteknél előfordulhat, hogy minden feltétel ideális, ezért mind a két kalkulációt elvégeztük.

Megvizsgáltuk a keszthelyi tehenészet telephelyét és a földre telepíthető napelemes rendszernek találtunk alkalmas helyszínt, ahogy ez többnyire azon hazai kisméretű tehenészeteknél is biztosított, ahol a tető alkalmatlan a napelemek felszerelésére.

2. ábra
A vizsgált tehenészet tájolása, az iránytűn a nyíl az északi irányt jelöli



Forrás: saját kép

Megállapítottuk (3. ábra), hogy a napelemes rendszer telepítésére található alkalmas és korábban kihasználatlan terület, tehát földre telepített rendszer létesítése lehetséges a tehenészet telephelyén, mert

- rendelkezésre áll 150 m² szabad terület (sőt 400 m² szabad területet mértünk fel);
- melyet déli, délkeleti és délnyugati irányból sem árnyékol se épület, se növényzet.

A modellkalkuláció eredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Egy földre telepített napelemes rendszer beruházási költsége a szükséges tartószerkezet kiépítése miatt 10%-kal magasabb, mint az azonos paraméterekkel rendelkező tetőre telepített rendszernek (*Napelemdepó, 2014*).

A belső megtérülési ráta alapján a földre telepített napelemes rendszer megvalósítása ≈ 7,9%, míg a tetőre telepített rendszer esetében ≈ 9,5% kamatszint felett már nem gazdaságos. A számításokhoz alapul vett állampapír-referenciahozam 2,45%, így a jelenlegi kamatszint mellett a beruházást érdemes megvalósítani. A kétféle beruházás nettó jelenértéke (NPV) alapján egyértelmű,

3. ábra

A napelemes rendszer telepítésére alkalmas helyszín



Forrás: saját kép

4. táblázat

Napelemes rendszerek dinamikus beruházáshatékonysági mutatóinak vizsgálata földre és tetőre telepített rendszerek esetében

Hasznos élettartam, év	15	
Figyelembe vett kamatszint[1] (r), %	2,45	
Rendszer nagysága (P), kWp	23	
Villamos energia díjmegtakarítás a beruházás intervalluma alatt, változatlan áron (44,55 Ft/kWh)[2], Ft	19 400 226	
Villamos energia díjmegtakarítás jelenértéke, Ft	11 996 760	
Rendszer megnevezése	Földre telepített	Tetőre telepített
Beruházási költség[3], Ft	11 147 489	10 134 081
Fenntartási költség, Ft	0	0
Dinamikus mutatószámok		
Nettó jelenérték (NPV), millió Ft	4,94	5,95
Belső megtérülési ráta (IRR), %	7,9	9,5
Jövedelmezőségi index (PI)	1,44	1,59
Diszkontált megtérülési idő, év	10,39	9,45

[1] Állampapír-referenciahozam, 2014.
[2] Villamos energia árai, 2014.
[3] Napelemdepó, 2014.

Forrás: saját kalkulációk

hogy a tetőre telepített rendszert célszerű választani, ha a telepítés feltételei adottak. Ebben az esetben a beruházás 5,95 millió Ft jelenértéket mutat, ellenben a földre szerelt változatnál az NPV 4,94 millió Ft. Szembetűnik, hogy mindkét alternatíva választása esetén 1 feletti a jövedelmezőségi index: 1,44 és 1,59. A diszkontált megtérülési idő a beruházás hasznos élettartamához képest nem mondható magasnak.

Kockázati tényező egy váratlan meghibásodás vagy váratlan káresemény bekövetkezése, amely költségnövekményt eredményezhet. A beruházások NPV-je pozitív, így a kockázatok átgondolásával érdemes belekezdeni a projektbe.

Mivel a napelemes rendszer éves teljesítménye 0,2%-kal csökken, így évente 0,2%-kal kevesebb villamosenergia-megtakarítást lehet elérni, ahogy ezt az 5. táblázat is mutatja. Lineáris, vagyis minden évben azonos mértékű amortizációval számolva a földre telepített rendszernél 743 ezer Ft-ot, míg a tetőre telepített rendszernél 675 ezer Ft-ot számol el költségként évente egy tehenészet. A villamos energia megtakarítása viszont költségcsökkenést eredményez, vagyis növeli a társasági adó alapját. 10%-os adóval számolva a földre telepített rendszer 57-53, míg egy tetőre telepített rendszer 64-60 ezer Ft többletadóterhet okoz a vállalat számára a költségcsökkenésen keresztül.

Összességében évente egy földre telepített 23 kW-os napelemes rendszer 510-480, egy tetőre telepített rendszer pedig 570-540 ezer Ft éves adózott eredménynövekményt jelenthet egy kisméretű (100 tehén alatti) tehenészet számára.

5. táblázat

A beruházás pénzáramainak vizsgálata a napelemes rendszer működésének 15 éve alatt

(M. e.: forint)

Idő, év	Villamosenergia-költségben jelentkező megtakarítás	Értékcsökkenési leírás		Költségmegtakarítás és ÉCS különbségének adóhatása (10%)		Adózott eredmény növekménye	
		földre telepített	tetőre telepített	földre telepített	tetőre telepített	földre telepített	tetőre telepített
1	1 311 552	743 166	675 605	56 839	63 595	511 547	572 352
2	1 308 929			56 576	63 332	509 187	569 991
3	1 306 311			56 315	63 071	506 831	567 635
4	1 303 698			56 053	62 809	504 479	565 284
5	1 301 091			55 793	62 549	502 133	562 937
6	1 298 489			55 532	62 288	499 791	560 595
7	1 295 892			55 273	62 029	497 453	558 258
8	1 293 300			55 013	61 769	495 121	555 925
9	1 290 713			54 755	61 511	492 793	553 597
10	1 288 132			54 497	61 253	490 470	551 274
11	1 285 556			54 239	60 995	488 151	548 955
12	1 282 985			53 982	60 738	485 837	546 641
13	1 280 419			53 725	60 481	483 527	544 332
14	1 277 858			53 469	60 225	481 223	542 027
15	1 275 302			53 214	59 970	478 923	539 727

Forrás: a szerzők saját számítása

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgált üzemméret a hazai tehenészetek közel 20%-át foglalja magában, ahol az állományméret 10-100 tehén. Ha Magyarországon ezen 70 db tehenészetben megvalósítanák az említett napelemes beruházások egyikét, úgy egy tehenészet a 15 év alatt átlagosan 8 millió Ft-tal tudná növelni összesen az adózott eredményét, vagyis a 70 db tejtermelő tehenészetnél összesen 500–600 millió Ft-tal több adózott eredmény maradna a vizsgált időszakban. Mindez tehenészetenként átlagosan 0,8 millió Ft többlet-adóbevételhez juttatná az államot 15 év alatt, ami 70 tehenészet esetében akár 60 millió Ft adóbevétel-növekményt is jelenthet a központi költségvetés számára, mely bevétel visszaforgatásával ösztönözni lehetne a napenergia hasznosítását a tejtermelő tehenészeteknél.

Amennyiben a bemutatott napelemes rendszerek megvalósulnának, akkor ez a hazai 10-100 állománylétszámú tehenészetek esetében évente 2 millió kWh villamos energia termelését, vagyis 15 év alatt összesen 1 358 millió Ft villamosenergia-díj megtakarítását eredményezné. A fentiek alapján megállapítható, hogy a kisméretű (10-100 tehénből álló) tejtermelő tehenészetek is képesek hozzájárulni a zöldenergia termeléséhez és felhasználásához Magyarországon, ami megfelel az Európai Unió direktíváinak, valamint hazánk hosszú távú céljainak egyaránt.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Allenbach Holzbau und Solartechnik AG (2014): *Fachbeiträge – Nur saubere Solarzellen sind ihr Geld wert!* [Online.] http://www.solarholzbauer.ch/asset/fd70c7b8-6ed1-34e9-8925-ada3f327d999/fachartikel-hauswart-in-schweiz-ausgabe-2-2014.pdf – (2) *Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC.* [Online.] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0028 [Letöltve: 2014.12.03.] – (3) *EmployRES. The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union.* [Online.] https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2009_employ_res_report.pdf, Karlsruhe, 2009, 68-73. pp. – (4) *Energy for the Future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan.* European Comission (1997) [Online.] http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com97_599_en.pdf – (5) Az Európai Unió és a megújuló energia. *Energia Klub – Sajtóreggeli összefoglaló lapok #6* [Online.] http://energiaklub.hu/sites/default/files/ek_sajto_hatter__megujulok_eu.pdf [Letöltve: 2014. 12. 03.] – (6) Global Horizontal Irradiation (GHI) Hungary. [Online.] http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Hungary-en.png – (7) Központi Statisztikai Hivatal (2014): *4.1.1. Mezőgazdasági számlák rendszere, folyó alapáron (1998–)* [Online.] http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omr002b.html [Letöltve: 2014.12.03.] – (8) *A Magyar Államkötvények referenciahozama* 2014. [Online.] http://www.allampapir.hu/sites/default/files/documents/ktv_au1.pdf – (9) *Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010–2020.* [Online.] http://www.umvp.eu/files/Meg%C3%BAjul%C3%B3%20Energia%20Hasznos%C3%ADt%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20Terv.pdf, 29., 76. p. – (10) Napelemdepó (2014): http://napelemdepo.hu/termekoldal – (11) Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps. [Online.] http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php. – (12) Realini, A. (2003): *Mean time before failure of photovoltaic modules.* Federal Office for Education and Science. Final report BBW 99.0579. June, 2003., 112. p. – (13) Realini, A. – Burá, E. – Cereghetti, N. – Chianese, D. – Rezzonico, S. – Sample, T. – Ossenbrink, H. (2001): *Study of a 20 year old PV plant (MTBF project).* Proceedings of the 17th European Photovoltaic Solar Energy Conference, Munich, Germany, 447-450. pp. – (14) *Tájékoztatás a háztartási méretű kiserőművek létesítéséről és közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatásáról.* [Online.] http://www.eon.hu/eon.php?id=290. – (15) Tej

SZAKMAKÖZI SZERVEZET ÉS TERMÉKTANÁCS (2013): *A magyar tejágazat helyzete és fejlődésének lehetséges iránya a 2014–2020 közötti költségvetési tervezési időszak aktualitásainak tükrében.* [Online.] http://www.tejtermek.hu/attachments/article/286/TANULM%C3%81NY%20PDF.pdf – (16) *A villamos energia árai 2014.* [Online.] http://www.eon.hu/Aram_informaciok_arak

Felhívás!
„Innovációs kihívások és lehetőségek 2014–2020 között"
XV. Nemzetközi Tudományos Napok Konferencián való részvételre

***Időpont:* 2016. március 30–31.**
***Helyszín:* Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös**

A 2014–2020 közötti EU-költségvetési időszakban rendkívül jelentős mértékű innovációs forrás áll az EU-tagországok rendelkezésére, amelynek optimális felhasználása a kelet-európai tagországok számára vissza nem térő lehetőséget is jelent. Ez ugyanis megalapozhatja felzárkózásukat a fejlettebb EU-tagországokhoz, és egyben lehetőséget is teremt arra, hogy 2020 után az egységesülő versenyfeltételek között egyenrangú partnerként szálljanak versenybe a forrásokért. Még az időszak elején van mód arra, hogy mérlegre tegyük a feladatokat, az innovációs hálózatok szereplőinek legfontosabb teendőit és felelősségét is. A több mint negyed százados hagyománnyal rendelkező konferencia ehhez a számvetéshez kínál fórumot, lehetőséget hasznos eszmecserére, amelyhez szeretettel és tisztelettel várjuk az előadásokat, posztereket és minél nagyobb számban az érdeklődőket a K+F+I szféra, a gazdaság és a civil szervezetek részéről egyaránt.

A témakörökben előadások hangzanak el magyar, angol és német nyelven, valamint poszterek bemutatására nyílik lehetőség. A jövőbeni sikerek reményében nemzetközi konferenciánkon, amely már a XV., az alábbi szekciókban várunk előadásokat, posztereket:

1. Társadalmi innovációk
2. Tudás és tudásmenedzsment
3. Innováció és versenyképes vállalkozások
4. Innovatív technológiák az energetikában
5. Agrárium, élelmiszer-gazdaság
6. Fenntartható térségfejlesztés
7. Idegen nyelvű szekció(k)
8. Poszterszekció

Az előadások és a poszterek anyagát a Tudományos Bizottság lektoráltatja. A témánként maximum 8 oldal terjedelmű, a konferenciakiadvány tartalmi és formai követelményeinek megfelelő cikkeket ISBN számmal ellátott, könyvnek megszerkesztett elektronikus konferenciakiadványban jelentetjük meg.

A Tudományos Bizottság ajánlásával a kiemelkedő előadások meghívást kapnak a Gazdálkodás, A Falu, a Journal of Central European Green Innovation és az Acta Carolus Robertus című folyóiratokban történő publikálásra.

Az előzetes jelentkezés és az anyagok feltöltése online történik a www.karolyrobert.hu/ntn2016 webcímen.

További információk letölthetők: http://www.karolyrobert.hu

ers. In our analysis, we conclude that the picture is mixed. In fact, we reached somewhat contradictory conclusions on the basis of results of calculations. The largest agricultural companies have the following characteristics: (a) extremely high (90-95 per cent) operating cost ratios, (b) their ability to pay is relatively good, (c) they achieved low internal growth rates, (d) their capital structure, during the years of the study, was always stable, (e) sustainable growth rates varied across the range 17.8-1.3 per cent (in 2003 and 1993 with negative value), and (f) an increase in net sales revenue over the sustainable growth rate was not used for the efficient management of the assets, which has been linked to a moderate or even depressed level of (after tax) profitability.

The relevant value drivers (sales growth rate, operating profit margin, asset intensity ratio) such as indicators of growth, fluctuated wildly.

PUBLIC GOODS IN AGRICULTURE

By: Mészáros, Dóra – Sipos, Balázs – Jancsovszka, Paulina – Balázs, Katalin

Keywords: categories of public goods, evaluation of public goods, externalities, market failure, multifunctionality in agriculture.

Agricultural subsidies provided through the framework of the Common Agricultural Policy have a remarkable influence on farming activities which determine the quantity of public goods produced by agriculture. Recent studies argue that the social demand for public goods is undersupplied by agriculture. Investigating the ability of agriculture to provide public goods is therefore gaining increasing attention. In our article we give an overview of the definition of public goods, the types of environmental and social public goods provided by agriculture and the problems of their evaluation. The main problem is that these goods have no market and as a result of this they lack prices. One solution would be to create an artificial market for them by introducing environmental standards, environmental taxes, tradable permits and agri-environmental payments. To guarantee the optimal provision of public goods a combination of the above mentioned tools is needed. However, the pre-requisite of this is the development of reliable measurement methods for these goods.

PHOTOVOLTAIC SYSTEMS IN DAIRY FARMS

By: Pintér, Gábor – Zsiborács, Henrik – Kecskés, Borbála – Pályi, Béla

Keywords: solar energy, photovoltaic system, small farm, cowshed, local energy production.

The characteristics of dairy farms have been studied in this paper and a solution has been sought for photovoltaic energy use on small dairy farms (10-100 cows). The calculations in this study show that the small dairy farms can really produce green energy. Solar energy can meet 100 per cent of energy needs of these farms. This solar system project is profitable. During 15 years of use of solar systems about HUF 1.4 billion could be realised in cost savings. This amount of money could increase the competitiveness of the dairy farms with 10-100 cows.