

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**ENERGETIKAI HATÉKONYSÁGI ELEMZÉSEK A  
SZARVASMARHA TELEPEK TECHNOLÓGIÁJÁBAN**

Csatári Nándor

Témavezető: Dr. habil. Harsányi Endre



DEBRECENI EGYETEM  
Kerpely Kálmán Doktori Iskola

Debrecen  
2017

## **1. BEVEZETÉS**

### **A téma indoklása**

A szarvasmarha tenyésztés egyike a legjelentősebb mezőgazdasági ágazatoknak hazánkban, ennek ellenére a szarvasmarha ágazat zsugorodása volt megfigyelhető az utóbbi évtizedekben. Ez a tendencia azonban 2011-től megfordult, így elsősorban a húsmarha-, de a tejhasznú ágazatban is növekedés figyelhető meg. A szarvasmarha ágazatban az állatok hosszú életciklusa miatt a változások is lassan következnek be.

A kvótarendszer Európai Unió megszünetése a piaci ár szempontjából jelentős csökkenést okozott, tovább fokozva az üzemek nehézségeit. Az erősödő verseny azonban a hatékony, korszerű üzemek számára lehetőségeket teremt a további növekedésre. A hazai üzemek átlag termelés szempontjából nincsenek lemaradva az Unió versenyben.

A tehenészeti telepeken az energia számos formájára van szükség, melyeket a mai trendeknek megfelelően megújuló forrásból is lehetne fedezni. Ennek előnyei a klímavédelem mellett a helyben maradó jövedelem (megtakarított energiaköltségek) és a munkahelyteremtés / megőrzés. A megújuló energiák alkalmazása egyre szélesebb körben válik elérhetővé a gazdálkodók számára hazánkban is (pl. biogáz, napelem, napkollektor, szilárd biomassza tüzelés), melyek gyakorlati jelentőségét kezdik felismerni a termelők. Az elmúlt évek állattartó telep korszerűsítési pályázatai kiemeltem kezelték a területet, a megújuló energiák alkalmazása plusz pontot jelentett a pályázatoknál. Ennek is köszönhető, hogy több helyen alkalmaznak valamilyen megújuló energiát, illetve vannak folyamatban levő fejlesztések. Mindezek jelentősége abban áll, hogy az energia megtakarítás a tej előállítás költséget is csökkenti, ami hozzájárul a tehenészetek versenyképességéhez, tartós piacon maradásához.

### **A kutatás célja**

A kutatás általános célkitűzése a tejelő tehenészeti ágazat energetikai, technológiai és hatékonysági vizsgálata.

Ennek érdekében tanulmányoztam a releváns szakirodalmi forrásokat, amelyek segítségével ismertetem a tejágazat hazai és nemzetközi helyzetét, a magyar és unió megújuló energiatermelés jellemzőit, valamint a tehenészetek legfontosabb korszerű és energiatakarékos műszaki berendezéseit, technológiáit.

A kutatás területi lehatárolása szempontjából Hajdú-Bihar megyét választottam vizsgálati helyszínnek. Hazánkban Hajdú-Bihar megyében a legnagyobb mind a tehénlétszám, mind pedig a megtermelt tehéntej mennyisége.

Az értekezésben törekedtem az elérhető legfrissebb statisztikai adatok és szakirodalmi források használatára, valamint a kapott eredmények összehasonlítására, validálására szakirodalmi adatokkal.

A kutatás korlátait elsősorban a tehenészetek adatszolgáltatási hozzáállása és lehetőségei jelentik, ezért olyan adatgyűjtő kérdések kialakítására törekedtem, amely esetén remélhető volt a hiánytalan és a kellően pontos válaszadás.

A kitűzött általános cél eléréséhez kutatómunkámban az alábbi konkrét célkitűzéseket fogalmaztam meg:

- A vizsgált tehenészetek fontosabb termelési jellemzőinek felmérése, hatékonysági mutatóinak kiszámítása, összevetése a műszaki-technológiai berendezkedéssel.
- A tejtermelés energia és munkaerő felhasználásának vizsgálata, valamint az említett adatok révén az egyes energiahordozók arányának a meghatározása.
- A legfontosabb műszaki-technológiai elemek elterjedtségének felmérése, az üzemmérettel való összefüggésük vizsgálata. A telepek technológiai korszerűségének megállapítását segítő módszertan kialakítása.
- A megújuló energiafelhasználás alkalmazásának és az energiatakarékos megoldások elterjedtségének vizsgálata.
- A tehenészeteket érintő beruházási pályázati rendszer vizsgálata és a telepek pályázási gyakorlatának bemutatása.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatásomban tejelő tehenészeteket kerestem fel. A munka során az adatokat a telepek bejárásával, módszeres megfigyelés alapján, illetőleg a telepvezetőkkel folytatott interjú alkalmával adatfelvételi lap kitöltése révén gyűjtöttem. Az adatfelvételezés magas időszükséglete miatt a kutatást az alábbi szempontok szerint igyekeztem szűkíteni:

Területi szinten Hajdú-Bihar megyére koncentráltam. A tejelő tehenlétszám és a tejtermelés szempontjából Hajdú-Bihar megye hazánkban az első (KSH, 2017b). Másrészt a termelésellenőrzött telepi átlagléltszám és az egy tehenre eső tejtermelés vonatkozásában viszont hasonló az országos átlaghoz (ÁT Kft, 2016a).

### 2.1. Az adatfelvételezés reprezentativitásának bemutatása

A KSH adatai alapján 2016. decemberében a Hajdú-Bihar megyei tejelő és kettős hasznosítású tehenlétszám 31 750 db volt, a vizsgált 20 tehenészet összes állománya 12 355 db, ami 39%-os arány. Azonban a KSH adatban benne vannak kettős hasznosítású, jellemzően magyartarka tehenek és a kis – elsősorban saját termelésre termelő – néhány tehenes gazdaságok, mivel ez a mintegy 32 ezer tehen 1 294 gazdaság között oszlik el (átlag 24,5 tehen/üzem). Közepes és nagyüzemi termelés szempontjából véleményem szerint az *ÁT Kft.* által termelés ellenőrzött tehenlétszám az irányadó, ahol 52 gazdaság tartott 2016-ban átlagosan 20 565 tehenet (397 tehen/üzem). Ennek mintegy 60 százalékát vizsgáltam a tehenlétszám arányában, az adatokat a 1. *táblázatban* jelenítettem meg (ÁT Kft, 2016a-l).

A legpontosabb statisztikát a Holstein-fríz Tenyésztők Egyesületének (*továbbiakban: HfTE*) megyei laktációs listájából lehet nyerni, mivel ott az összes tehenészet tételesen felsorolva fellelhető (ahol holstein-fríz fajtájú teheneket tartanak, és tagjai az egyesületnek – ez utóbbi a legkisebb gazdaságokat kivéve általános).

**1. táblázat: A vizsgált tehenészetek aránya Hajdú-Bihar megyei tehenészetekben különböző szempontok szerint**

Szempont	Adatforrás	H-B megyei összes	Vizsgált tehenészetek	Megoszlás [%]
Tej- és kettőshasznú tehenlétszám, 2016. [darab]	KSH, illetve saját adatgyűjtés	31 750	12 355	39%
Éves tejtermelés 2016. [ezer liter]	KSH, illetve saját adatgyűjtés	203 053	108 429	53%
Termelésellenőrzött tehenészetek száma, 2016. évi átlag [darab]	ÁT Kft, illetve saját adatgyűjtés	52	20	38%
Termelésellenőrzött tehenállomány, 2016. évi átlag [darab]	ÁT Kft, illetve saját adatgyűjtés	20 656	12 335	60%
Tehénészetek száma, 50 laktáció felett, 2016. [darab]	HfTE	44	22 <sup>1</sup>	50%
Összes stand. laktáció száma, 2016. [darab]	HfTE	19 331	11 960	62%
Becsült éves tejtermelés, 2016. (laktáció szám x lakt. átlag) [tonna]	HfTE	179 864	115 154	64%

Forrás: KSH, 2017; HfTE, 2017; ÁT Kft 2016a-1 és saját adatok alapján saját szerkesztés

## 2.2. Az adatfelvételezésben vizsgált kérdések

Az *adatfelvételi lap* összeállításánál felhasználtam a témában végzett korábbi adatgyűjtéseim tapasztalatait, és törekedtem arra, hogy olyan kérdéseket tegyek fel, amelyeket nagyrészt a telepvezetők maguk is meg tudnak válaszolni. A műszaki adatok esetén a kérdések összeállításánál célul tűztem ki, hogy a tehenészeteken egységes adatokat kapjak, amit jó eséllyel mindenütt meg tudnak válaszolni, és a részkérdéseket is előre definiáltam a technikai paraméterek esetében.

Az interjúk során feltett kérdéseket 8 fő csoportba soroltam, melyek a következők:

1. Termelési adatok, mutatók (pl. állatlétszám, éves tejtermelés)
2. Humán erőforrás (pl. dolgozói létszám, telepvezető végzettsége)

<sup>1</sup> Az adatgyűjtés során összesen 20 telepen voltam, de ebben a konkrét statisztikában 22 gazdasággént jelenik meg, mivel 2 esetben egy telepen két tenyészet is volt. Minden további esetben ezeket kapcsolt üzemként egynek tekintettem.

3. Energia felhasználási adatok (pl. éves energiafogyasztás, melegvíz szükséglet, fűtött alapterület)
4. Telepi technológia (pl. fejőrendszer, állatazonosítás, takarmány kiosztás, istálló technológia)
5. Megújuló energia felhasználás (napelem, napkollektor, biogáz üzem, biomassza felhasználás)
6. Energiatakarékos, energia visszanyerő technológiák (pl. hővisszanyerős tejhűtés, frekvencia vezérelt vákuum előállítás, trágyamozgatás beépített technológiával)
7. Pályázatok (EMVA ÁTK I-V, VP Szarvasmarha Telep Korszerűsítése pályázatok)
8. Egyebek (rövid távú fejlesztési tervek, egyéb megjegyzés)

### **2.3. Az adatok statisztikai elemzése**

Az adatfelvételezés során látogatott tehenészetek adatait név nélkül jelenítem meg az értekezésben, T01, T02 ... T20 kódokkal hivatkozok rájuk. A „T” betű a tehenészetet rövidíti, a számok pedig a tehenészetek tehénlétszáma alapján felállított *csökkenő sorrendben* követik egymást.

Az alacsony vizsgálati elemszám és a telepek eltérő jellemzői miatt az adatok összehasonlításánál klaszter elemzéseket végeztem 3 klaszterrel. Ahol az adatok jellege lehetővé tette, korrelációs vizsgálatokat végeztem. A számításokat Excelben megírt függvények segítségével végeztem el.

### **2.4. A technológia elterjedés vizsgálatának módszere**

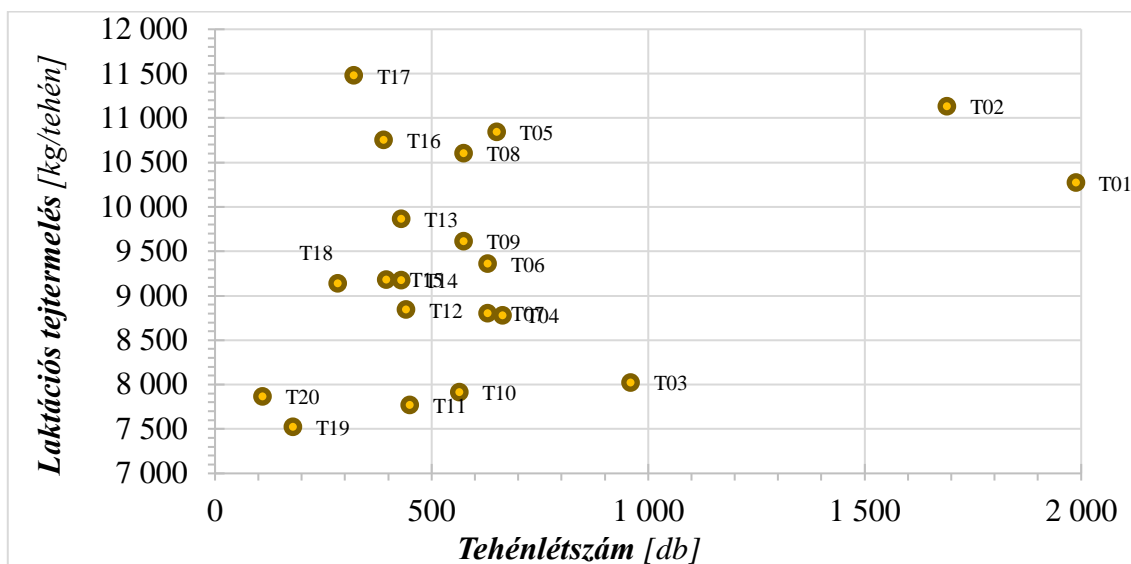
A technológiai korszerűség vonatkozásában számos elemet vizsgáltam a tehenészeteknél. Az átlátható és világos összehasonlításra törekedve az értekezésben ezek közül 30 db technológiai megoldást emeltem ki, 5 csoportba sorolva.

A technológiai elemek elterjedését vizsgálva két típusú elterjedést különböztetek meg: Egyrészt vannak technológiák, ahol az elterjedés igen-nem, van-nincs alapú, példa erre a szarvasmarha telepírányítási szoftver. Másrészt vannak olyan technológiai elemek, ahol az egyes istállók eltérő felszereltsége miatt a férőhelyek arányában százalékos megoszlást alkalmazok, példa erre a pihenő boxos tartásmód. Az istállók felszereltsége szempontjából az összes tejelő tehén létszám jelenti a férőhelyek 100%-át.

### 3. EREDMÉNYEK

#### 3.1. Állatlétszám, termelési színvonal

A vizsgált 20 db tehenészet méretét és termelési színvonalát mutatja be az 1. ábra.

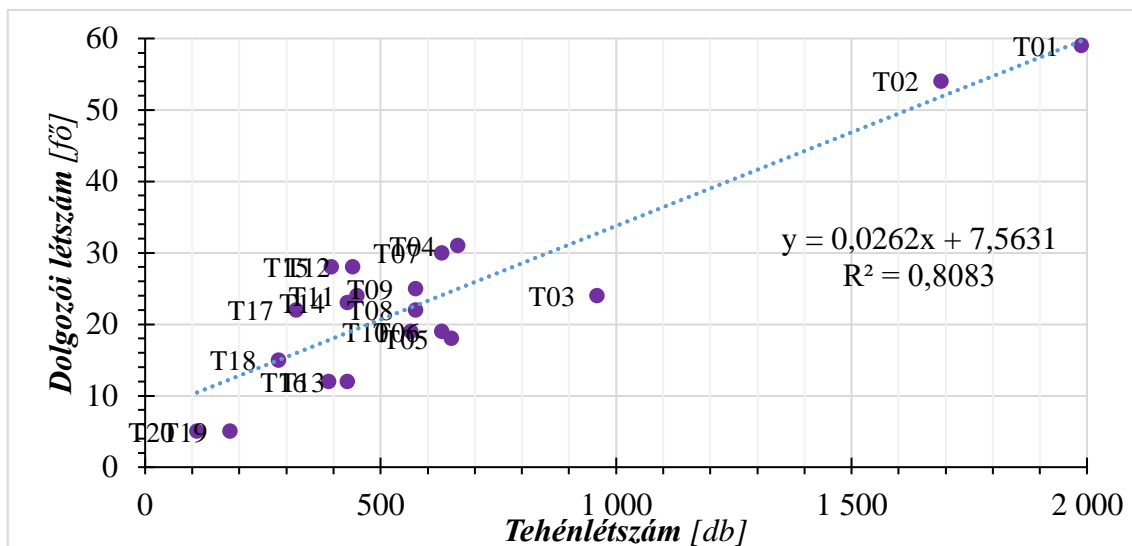


1. ábra: A tehénlétszám és laktációs tejtermelés megoszlása a vizsgált tehenészetekben

Forrás: saját szerkesztés

#### 3.2. Dolgozói létszám, munkatermelékenység

Az adatfelvételi lapon a fizikai és a szellemi dolgozói létszámra, a felsőfokú végzettségű dolgozók számára és a telepvezető végzettségére vonatkoztak a kérdések. A dolgozói létszámba a közvetlenül a telepen dolgozókat számítottam bele. A 2. ábrán a dolgozói létszám és a tehénlétszám alakulása látható a vizsgált tehenészetekben. A két legnagyobb telepen (T1, T2) 50 főnél több alkalmazott dolgozik, míg a két legkisebb telepen (T19, T20) 5 fő látja el a feladatokat. A vizsgált 20 db üzemben összesen 475 fő dolgozik.



**2. ábra: A tehénlétszám és a dolgozói létszám összefüggése**

Forrás: saját szerkesztés

A két adatsor közötti Pearson korreláció értéke 0,899, ami erős korrelációt jelez. A korrelációs együttható 0-tól való eltérése 99,9% valószínűséggel nem a véletlennek köszönhető.

Az egy dolgozóra jutó tehénlétszám értékeit a szakirodalmi adatokkal összehasonlítva, VÁNTUS doktori értekezésében 2004-ben mért fel Hajdú-Bihar megyei tejelő tehenészeteket (VÁNTUS, 2006). A telepeket 3 klaszterbe sorolta méretük alapján – az összehasonlítás egységessége miatt a következő 2. táblázatban ugyanazon klaszterméret szerinti besorolást alkalmazom a saját adataimra. Az eltelt 12 év során ezen mutató a telepek átlagában 23,1-ről 30,5-re emelkedett Hajdú-Bihar megyében.

**2. táblázat: Egy fizikai dolgozóra jutó tehénlétszám összehasonlítása, 2004 és 2016**

<i>VÁNTUS, 2006. (2004. évi adatok)</i>					
<b>Klaszter</b>	<b>Tehenészetek száma</b>	<b>Tehénlétszám határ</b>	<b>Átlag</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
1. klaszter	11	40-160	18,5	12,0	41,7
2. klaszter	10	161-500	23,4	15,6	37,9
3. klaszter	14	501 fölött	24,1	16,7	37,7
<b>2. és 3. klaszter</b>	<b>24</b>	<b>160 fölött</b>	<b>23,8</b>	<b>15,6</b>	<b>37,9</b>
<i>Összes telep</i>	35	40 fölött	22,1	12,0	41,7
<i>Saját adatgyűjtés (2016. évi adatok)</i>					
<b>Klaszter</b>	<b>Tehenészetek száma</b>	<b>Tehénlétszám határ</b>	<b>Átlag</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
1. klaszter	1	40-160	27,5	27,5	27,5
2. klaszter	9	161-500	26,9	16,1	45,0
3. klaszter	10	501 fölött	33,7	22,5	53,3
<b>2. és 3. klaszter</b>	<b>19</b>	<b>160 fölött</b>	<b>30,5</b>	<b>16,1</b>	<b>53,3</b>
<i>Összes telep</i>	20	40 fölött	30,1	16,1	53,3

Forrás: VÁNTUS, 2006 és saját adatok alapján saját szerkesztés

POSTA, (2007) az egy dolgozó által gondozható tejelő tehénlétszám esetén 15 és 30 közötti intervallumot ad meg.

A 100 liter tejure vetített munkaóra értéke átlagosan 1,07 a vizsgált telepeknél, a minimum 0,55, a maximum érték 1,67. Egy 2006-ban készült kanadai Ontario államban végzett kutatásban a 100 liter tejure vetített munkaóra értéke átlagosan 1,42. Az idézett felmérésben a legkisebb érték 0,72 óra, a legnagyobb 2,27 óra volt (I1 – RODENBURG).

Az általam vizsgált telepek vonatkozásában a *100 liter tejure vetített munkaóra* értékét átszámolva *munkaerő költségre* a telepek hatékonysága közötti különbség meg inkább érzékelhető. A Hajdú-Bihar megyei vállalkozások számára egy mezőgazdasági dolgozó teljes havi költsége 235 551 Ft volt 2015-ben. Egy munkaórára jutó költség: 235 551 Ft/hó / 174 munkaóra/hó = 1 354 Ft/munkaóra:

- A legjobb telepnél 0,55 óra/100 liter =  $1\ 354 * 0,55 / 100 = 7,51$  Ft/liter
- A telepek átlagában 1,07 óra/100 liter =  $1\ 354 * 1,07 / 100 = 14,43$  Ft/liter
- A legrosszabb mutatójú telepnél: 1,67 óra/100 liter =  $1\ 354 * 1,67 / 100 = 22,63$  Ft/liter

A legjobb és legrosszabb mutatójú telep között a fizikai dolgozók költségének a különbsége 1 liter tejnél 15,12 Ft-ot tesz ki.

### 3.3. Energiahasználat

A telepek energiahasználatára vonatkozóan a villamos áram, a földgáz, propán-bután gáz (*továbbiakban: PB-gáz*), gázolaj és a biomassa felhasználás 2016. évi mennyiségét mértem fel természetes mértékegységben, illetve forintban. Négy telep esetében nem állt rendelkezésre adat az összes energiátípusról, így ezeket kihagytam az energetikai számításokból.

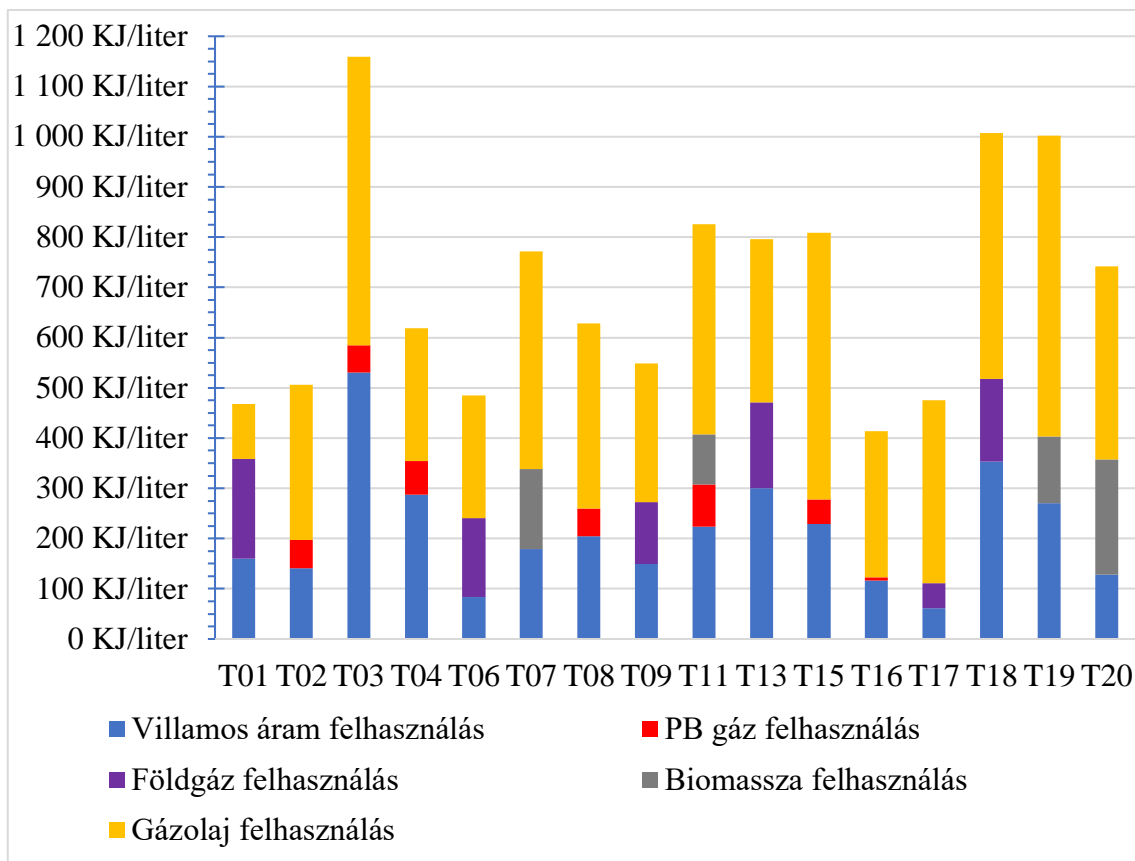
Földgáz csatlakozás 8 telepen állt rendelkezésre, így itt nem használták a költségesebb PB-gázt. HORVÁTH, (2003) a földgáz csatlakozás arányát a Hajdú-Bihar megyében lévő összes tehenészet átlagában 50% fölöttinek találta.

Az egy tehenre vetített éves villamos áram fogyasztás átlaga 481 kWh, a *relatív szórás (variációs együttható)* értéke 44%; az áramköltség átlaga 13 959 Ft, a relatív szórás 38%. Szakirodalmi adattal összevetve, (POSTA, 2007) 100 tehen és szaporulata esetén 50 - 70 ezer kWh éves fogyasztással számol. A vizsgált tehenészetek esetén átlagosan 48,1 ezer kWh a 100 tehenre jutó villamos energia felhasználás, a konfidencia intervallum  $p=95\%$  esetén pedig 36,4 és 59,8 ezer kWh közötti, tehát az értékek reálisnak mutatkoznak.

A vizsgált telepek 1 tehenre vetített éves PB-gáz, földgáz és tűzifa felhasználás átlaga, 940 MJ, a *relatív szórás* értéke 54%; a költség átlaga 3 056 Ft, a relatív szórás 50%.

Az egy tehenre vetített éves gázolaj felhasználás átlaga 82 liter, a *relatív szórás* értéke 34%; költség átlaga 21 322 Ft, a relatív szórás 33%. A gázolaj árából a jövedéki adó 80 %-a visszaigényelhető a mezőgazdaságban, a 2007-évig alkalmazott visszaigénylési rendszerben **1 tehen után** is lehetett **85 liter gázolaj** jövedéki adójából visszaigényelni (216/1997 Korm. rendelet).

Az összes éves energiefelhasználás a 3. ábrán látható, egy liter megtermelt tejre vetítve energiahordozók szerint. A közvetlen energiaigény 414 és 1 159 kJ/ liter között változik átlagosan 703 kJ/liter, relatív szórás 31%. Összehasonlításképpen a tehéntej energiatartalma takarmányozási szempontból 3 040 kJ/kg (SCHMIDT, 2015).



**3. ábra: Az energiafelhasználás típusainak megoszlása 1 liter tejre vetítve**

Forrás: saját szerkesztés

A tehenészetek összes energia felhasználásának a megoszlása energiahordozók szerint (súlyozott átlag alapján) az alábbi:

- Villamos áram: 31,9%
- PB-gáz: 4,4%
- Földgáz: 11,0%
- Biomassza: 2,5%
- Gázolaj: 50,2%

A gázolaj teszi ki átlagosan a felhasználás felét, egyes telepek esetén még nagyobb arányát.

Az egy liter megtermelt tejre jutó energiaköltség 2,5 és 7,5 Ft/liter között változik átlagosan 4,7 Ft/liter. A tejtermelés összes költségéből az energia (PB-gáz, földgáz, villamos áram és a biomassza és a gázolaj) költsége együttesen néhány százalék lehet. Az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) tesztüzemi rendszerének adatai alapján a tejtermelés önköltsége 88,7 Ft/liter volt 2015-ben (BÉLÁDI at. al., 2017).

### 3.4. Technológiai elemek elterjedtségének vizsgálata

Az egyes technológiai megoldások elterjedésének vizsgálatára a telepeket tehénlétszám alapján 3 klaszterbe soroltam, törekedve a hasonló elemszámra. A klaszter beosztást a 3. táblázat mutatja. Az egyes technológiák elterjedését a technológiai csoportok szerint klaszterenként ábrázolom darab és százalékos megoszlásban.

3. táblázat: Az üzemméret szerinti klaszterek beosztása

Klaszter	Tehenészetek száma	Tehénlétszám határ	Átlag tehénlétszám	Minimum	Maximum
1. klaszter	6	400 alatt	280	110	396
2. klaszter	7	401-600	495	430	574
3. klaszter	7	601 fölött	1 030	630	1 988
Összes telep	20	-	618	110	1 988

Forrás: saját szerkesztés

#### 3.4.1 Fejési technológia

Az első csoportot 7 db fejési – fejőházi technológia elem alkotja, az elterjedési adatokat a 4. táblázatban ábrázoltam.

4. táblázat: A fejés technológiai elemeinek elterjedése a tehenészetekben

Klaszterek	1. klaszter		2. klaszter		3. klaszter		Összesen	
Telepek száma [db]	6		7		7		20	
Átlagos tehénlétszám [db]	280		495		1 030		618	
Technológiai elem elterjedése	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]
Stabil helyett mozgó fejőállás (karusszel rendszerű)	0%	0	14%	1	30%	3	15%	4
Automata fejőkehely levétel	67%	4	100%	7	100%	7	90%	18
Fejőrobot vagy karusszel robotizálás	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Zsúfolókapu	17%	1	57%	4	44%	4	40%	9
Hővisszanyerő tejhűtési rendszer	50%	3	86%	6	86%	6	75%	15
Hűtő hulladék hő visszavezetés fejőház légfűtésére	17%	1	29%	2	29%	2	25%	5
Frekvenciavezérelt vákuum előállító rendszer	17%	1	71%	5	82%	6	59%	12

Forrás: saját szerkesztés

Az első technológiai elem a *karusszel fejőházak*, ezzel összesen 4 telepen találok. *Automata fejőkehely levétel* szinte mindegyik tehenészeti telepen volt, kettő kivételével, melyek az 1. klaszterből kerültek ki (T17, T20). A jelentősége a munkaerő és energia megtakarításon felül a túlfejés és az ebből adódó tüdőgyulladás (*mastitis*) megelőzésében van (BÉRI, 2011). *Fejőrobot* egyik vizsgált telepen sem volt. A T4-es gazdaságban van egy

modern, 3 éves, 540 férőhelyes, pihenőboxos istálló, ami továbbfejleszthető fejőrobot rendszerrel. *Zsúfolókapu* összesen 9 üzem esetén volt zsúfolókapu, elsősorban a közepes és nagyobb tehenészeteknél.

### 3.4.2 *Istálló-/ tartástechnológia*

Az istálló-/ tartástechnológiai csoportot 8 db technológia elem alkotja, az elterjedési adatokat a 5. táblázatban ábrázoltam.

A korszerűnek tekinthető *pihenőboxos* tartás elterjedtsége a klasztereket tekintve növekvő tendenciát mutatott. Az 1. klaszterben a férőhelyek 8%-a, 2. klaszterben a férőhelyek 37%-a, 3. klaszterben a férőhelyek 69 %-a volt pihenőboxos rendszerű istállókban.

A megfelelő istálló klíma biztosításának az aktív elemei a ventilátorok, a párasítás és a mozgatható oldalfalak, mivel ezek működtetést, energiafelhasználást igényelnek. A passzív elemek a szigetelt tetőhéjazat és a tetőgerinc szellőzés. Istálló *ventilátorok* 17 üzemben voltak, ami a férőhelyek 67%-át jelentette. A ventilátorok minden telepen beépített hőmérséklet szabályzóval voltak ellátva. *Párasítást* 9 telepen, a férőhelyek mintegy harmadánál alkalmaztak. A párasítás vizesítő hatása miatt elsősorban az etetőutak felé helyezték el a perforált csöveket. A *mozgatható oldalfallal* az istállók hőmérsékletét lehet szabályozni Az 1. klaszternél 19%-os, a 2. és 3. klaszternél 40% feletti elterjedése van a mozgatható oldalfalnak. *Hőszigetelt tetőhéjazatnak* tekintetem a szendvicspanel mellett, a szigetelt palafedést, a magtár padlásos istállókat és a nádfedést. A hőszigetelt tetőhéjazatra vonatkozóan az 1. klaszternél 25%-os, a 2. klaszternél 75%-os és a 3. klaszternél 29%-os elterjedést mértem. *Tetőgerinc szellőzés tekintetében* az 1. klaszternél 55%-os, a 2. klaszternél 66%-os és 3. klaszternél 89%-os elterjedést mértem.

**5. táblázat: Az istállók technológiai elemeinek elterjedése a tehenészetekben**

Klaszterek	1. klaszter		2. klaszter		3. klaszter		Összesen	
Telepek száma [db]	6		7		7		20	
Átlagos tehénlétszám [db]	280		495		1 030		618	
Technológiai elem elterjedése	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]
Növekvő almos helyett pihenő boxos tartás	8%	1	37%	3	69%	6	39%	10
Ventilátorok	61%	6	58%	5	81%	6	67%	17
Párásítás	31%	3	29%	3	32%	3	31%	9
Mozgatható oldalfal	19%	2	42%	4	43%	4	36%	10
Hőszigetelt tetőhéjazat (pl. szendvicspanel, padlás, nád)	25%	2	75%	7	29%	3	44%	12
Tetőgerinc szellőzés	55%	4	66%	6	89%	7	71%	17
Szárnylapátos trágyakihúzó	0%	0	18%	2	35%	3	18%	5
Elektromos állatvakaró	0%	0	8%	1	17%	3	9%	4

Forrás: saját szerkesztés

*Elektromos állatvakaró*, mint elsősorban állatjóléti berendezés 4 telepen fordult elő, és a férőhelyek 9%-át érintette.

### 3.4.3 Takarmányozási technológia

A takarmányozás technológiai csoportot 6 db technológiai elem alkotja, az elterjedési adatokat a 6. táblázatban ábrázoltam.

Az első jellemző a *takarmány etetése fedett helyen* lehetőség 18 üzemben volt a T10 és T20 telepek kivételével. A férőhelyek arányában a 1. és 2. klaszterben 70% körüli az elterjedése, a 3. klaszterben pedig a férőhelyek 98%-a számít fedett etetésre alkalmasnak. *Etetőasztalos takarmányozás* 12 üzemben volt; a férőhelyek arányában az 1. klaszterben 50%, a 2. klaszterben 23%, a 3. klaszterben 73% volt az átlagos elterjedése. A 2. klaszter kiugróan alacsony értékének véleményem szerint az az oka, hogy ezek a 400-600 férőhely közötti telepek a jellemzően régi, szakosított rendszerű szarvasmarhatelepek utódai, és itt nem történt jelentős tehénlétszám fejlesztés. Ennek következtében nagyobb arányú új istálló építésre vagy átépítésre nem került sor, így maradtak használatban a jászlak. Ezt a feltételezést erősíti HORVÁTH, (2003.) felmérése Hajdú- Bihar megyében, miszerint a 300-500 tehenes gazdaságokban maradt el leginkább az épületek rekonstrukciója.

Olyan telep, ahol potenciálisan érdemes lehet gépi feltolással foglalkozni, 9 db volt. Ebből *gépi takarmány feltolással* csak 3 tehenészetben találkoztam.

**6. táblázat: A takarmányozás technológiai elemeinek elterjedése a tehenészetekben**

Klaszterek	1. klaszter		2. klaszter		3. klaszter		Összesen	
Telepek száma [db]	6		7		7		20	
Átlagos tehenlétszám [db]	280		495		1 030		618	
Technológiai elem elterjedése	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]
Takarmány etetés fedett helyen	68%	5	70%	6	98%	7	79%	18
Jászol helyett etetőasztalos etetés	50%	3	23%	2	73%	7	49%	12
Gépi takarmány feltolás az etetőasztalon	0%	0	14%	1	26%	2	14%	3
Egyedi, automata abraktakarmány kiosztás	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Borjú itató automata	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Milk - taxi (borjúítatás)	17%	1	14%	1	43%	3	25%	5

Forrás: saját szerkesztés

*Egyedi automata abraktakarmány kiosztást* egyik telepen sem használtak. Szintén nem találok a csoportban tartott borjak tejtitására alkalmas *borjú itató automatával* egyetlen tehenészetben sem. A *borjú itatás* munkáinak megkönnyítésére *milk-taxi* 5 üzemben használnak, és 3 üzemnél jelezték, hogy a közeljövőben tervezik a vásárlását, vagy már megrendelték.

### 3.4.4 IT megoldások – precíziós állattartás

Az információ technológiai (IT) és a *precíziós állattartással* kapcsolatos megoldások elterjedése a 7. táblázatban látható.

**7. táblázat: Az IT megoldások elemeinek elterjedése a tehenészetekben**

Klaszterek	1. klaszter		2. klaszter		3. klaszter		Összesen	
Telepek száma [db]	6		7		7		20	
Átlagos tehenlétszám [db]	280		495		1 030		618	
Technológiai elem elterjedése	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]
Szarvasmarha telepírányítási rendszer (szoftver)	100%	6	100%	7	100%	7	100%	20
Egyed azonosítási technológia (transzponder)	17%	1	57%	4	57%	4	45%	9
Egyedi tejmenység mérés és rögzítés fejésenként	17%	1	57%	4	57%	4	45%	9
Tehén aktivitás mérés	17%	1	57%	4	43%	3	40%	8
Automata válogatókapu	17%	1	43%	3	25%	2	29%	6
Egyedi tejvezetőképesség mérés fejésenként	0%	0	0%	0	43%	3	15%	3

Forrás: saját szerkesztés

*Szarvasmarha telepírányítási rendszert* minden vizsgált telepen használnak. Több telepen előfordult, hogy második telepírányítási rendszert is üzemeltettek, ilyen esetekben az elsődleges a törzskönyvezésre használt szoftver volt, a másodlagos pedig a fejőrendszer vagy az aktivitásmérő programja.

Az **elsődleges telepirányítási rendszer** előfordulása: RISKA 16 db, TALP 4 db

A kapott megoszlást összehasonlítva BALOGH, (2014) adataival; a szerző a telepirányítási rendszerek elterjedését vizsgálta, az összes Hajdú-Bihar megyei holstein-fríz tehenészetben:

- RISKA 21 db
- TALP 6 db
- DeLaval ALPRO 4 db
- nincs telepirányítási rendszer 17 db
- **Összesen: 48 db**

*Egyed azonosítást és egyedi tejmenyiség mérést* összesen 9 telepen használtak, a közepes és nagyobb üzemek (2. és 3. klaszter) esetén. *Aktivitásmérő – ivarzás megfigyelő rendszert* 8 telepen alkalmaztak. A rendszer mind a 8 tehenészetnél teljesen ki volt építve, azaz rendelkezésre állt elég aktivitásmérő az összes olyan tehén megfigyelésére, amelyeket még nem bíráltak el vemhesnek. *Automata válogatókaput* 6 telepen használtak, a fejőházból kimenő tehenek válogatására egészségügyi vagy szaporodásbiológiai okokból. A telepirányítási rendszerekben lehet kijelölni azokat teheneket, amelyeket a válogatókapu a kezelőhelyiségbe engedi át. *Egyedi tejvezetőképesség* mérést a szubklinikai mastitis megállapítására mindössze 3 vizsgált telepen alkalmaztak.

### **3.4.5 Általános telepi technológia**

*Telepi kamera rendszer* 17 vizsgált tehenészetben volt munkafegyelmi és vagyonbiztonsági célból. Két telepen pedig külön portaszolgálatot alkalmaztak.

## **3.5. A technológiai korszerűség meghatározása**

A technológiai korszerűséget az általa kifejtett hatás mértéke szerint kívántam meghatározni az alábbi 3 jellemzőre: *a tejtermelés növelésére, a munka hatékonyságára, és az energiafelhasználás csökkentésére.*

Az előző fejezetben ismertetett 30 db technológiai elemhez 0 és 5 között határoztam meg a súlyokat aszerint, hogy mekkora hatással bírnak erre a három jellemzőre az adott üzem egészét tekintve (*pl. 0 – nincs hatással, 3 – közepes hatású, 5 – kiemelkedő hatással bír*). A korszerűségi súlyszámok az egyes technológiai elemekhez a 8. táblázatban láthatók. Az egyes telepek technológiai pontszámát a súlyok és a technológia elterjedésének szorzatösszege adja.

**8. táblázat: Az egyes technológiai elemekhez kapcsolódó korszerűségi súlyok**

Sorszám	Technológia témakör	Technológiai elem	Tipusa	Tejtermelés	Munka hatékonyság	Energia takarékos-ság	Átlag
1.	Fejés	Stabil helyett mozgó fejőállás (karusszel rendszertű)	Igen-nem	0	3	1	1,33
2.	Fejés	Automata fejőkehely levétel	Igen-nem	1	2	1	1,33
3.	Fejés	Fejőrobot vagy karusszel robotizálás	Igen-nem	3	5	3	3,67
4.	Fejés	Zsúfólókapu	Igen-nem	0	2	0	0,67
5.	Fejés	Hővisszanyerő tejhűtési rendszer	Igen-nem	0	0	5	1,67
6.	Fejés	Hűtő hulladékhő visszavezetés fejőház légfűtésére	Igen-nem	0	0	2	0,67
7.	Fejés	Frekvenciavezérelt vákuum előállító rendszer	Igen-nem	1	0	4	1,67
8.	Istálló	Növekvő almos helyett pihenő boxos tartás	százalék	3	2	2	2,33
9.	Istálló	Ventilátorok	százalék	2	0	0	0,67
10.	Istálló	Párásítás	százalék	1	0	0	0,33
11.	Istálló	Mozgatható oldalfal	százalék	1	0	1	0,67
12.	Istálló	Hőszigetelt tetőhéjazat (pl. szendvicspanel, padlás, nád)	százalék	2	0	3	1,67
13.	Istálló	Tetőgerinc szellőzés	százalék	1	0	1	0,67
14.	Istálló	Szárnylapátos trágyakihúzó	százalék	1	3	2	2,00
15.	Istálló	Elektromos állatvakaró	százalék	1	0	0	0,33
16.	Takarmányozás	Takarmány etetés fedett helyen	százalék	2	1	1	1,33
17.	Takarmányozás	Jászol helyett etetőasztalos etetés	százalék	0	3	2	1,67
18.	Takarmányozás	Gépi takarmány feltolás az etetőasztalon	százalék	0	1	0	0,33
19.	Takarmányozás	Egyedi, automata abraktakarmány kiosztás	százalék	1	1	1	1,00
20.	Takarmányozás	Borjú itató automata	Igen-nem	0	3	1	1,33
21.	Takarmányozás	Milkk - taxi (borjúutató)	Igen-nem	0	2	0	0,67
22.	IT megoldások	Szarvasmarha telepirányítási rendszer	Igen-nem	1	1	0	0,67
23.	IT megoldások	Egyed azonosítási technológia (transzponder)	százalék	1	1	0	0,67
24.	IT megoldások	Egyedi tejmenyiség mérés és rögzítés fejésenként	Igen-nem	1	0	0	0,33
25.	IT megoldások	Tehén aktivitás mérés	százalék	2	2	0	1,33
26.	IT megoldások	Automata válogatókapu	Igen-nem	1	2	0	1,00
27.	IT megoldások	Egyedi tejvezetőképesség mérés fejésenként	Igen-nem	1	1	0	0,67
28.	Általános	Energiatakarékos lámpatestek (fénycső, LED, nátrium lámpa)	Igen-nem	0	0	2	0,67
29.	Általános	Energiatakarékos világítás vezérlés (mozgásérzékelő, alkonykapcsoló)	Igen-nem	0	0	1	0,33
30.	Általános	Telepi kamera rendszer	Igen-nem	0	1	0	0,33
	<b>Összesen</b>	-		<b>27</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>32,00</b>

Forrás: saját szerkesztés

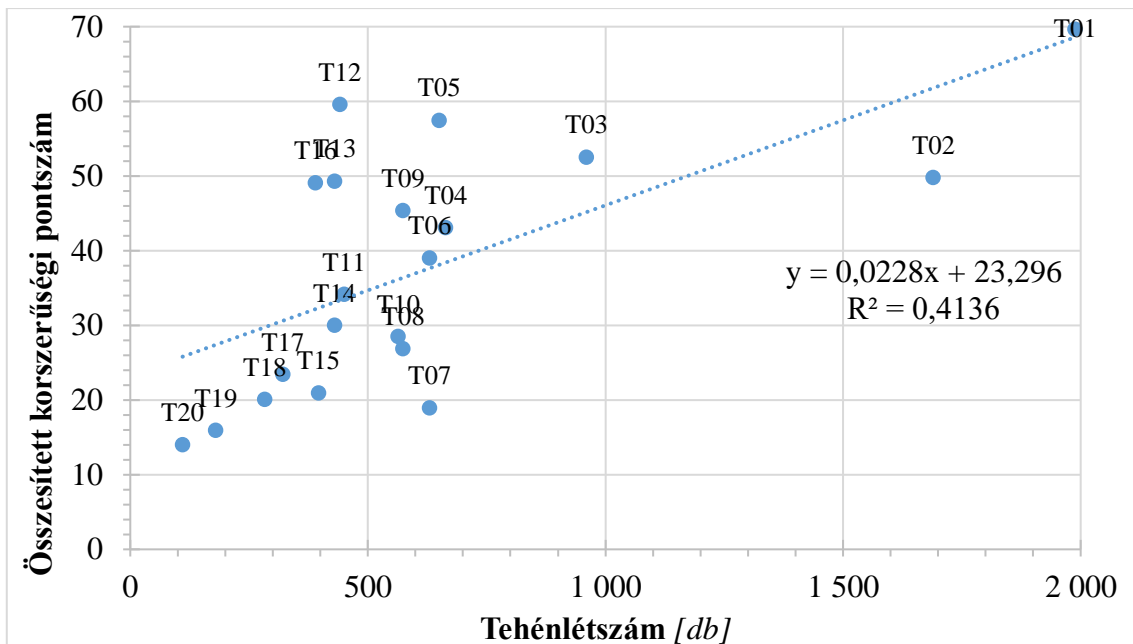
Az egyes technológiai pontszámok és az összesített korszerűségi pontszám (amely a 3 technológiai mutató összege) klaszterenkénti bontásban a 9. táblázatban látható. A táblázatból kitűnik, hogy az üzemméret növekedésével mind az **összesített korszerűségi pontszám**, mind az egyes mutatók emelkedtek.

**9. táblázat: Az egyes technológiai átlagpontszámok megoszlása klaszterek szerint**

Klaszter	Tehénlétszám [db]	Tejtermelés technológiai pontszám	Munka hatékonyság	Energiatakarékosság technológiai pontszám	Összesített korszerűségi pontszám
1. klaszter	280	7,04	7,01	10,00	24,06
2. klaszter	495	11,93	10,80	17,29	40,02
3. klaszter	1 030	13,89	14,71	18,59	47,19
<b>Összesen</b>	<b>618</b>	<b>11,15</b>	<b>11,03</b>	<b>15,56</b>	<b>37,74</b>

Forrás: saját szerkesztés

Az üzemméret és a korszerűség közötti összefüggést vizsgálva, a telepek tehénlétszám és összesített technológia pontszám szerinti megoszlása a 4. ábrán látható. A két adatsor közötti Pearson korreláció értéke 0,612, ami szoros pozitív korrelációt jelez, a korrelációs együttható 0-tól való eltérése 95% valószínűséggel nem a véletlennek köszönhető. A kapott lineáris regressziós függvény:  $23,99+0,022x$ .

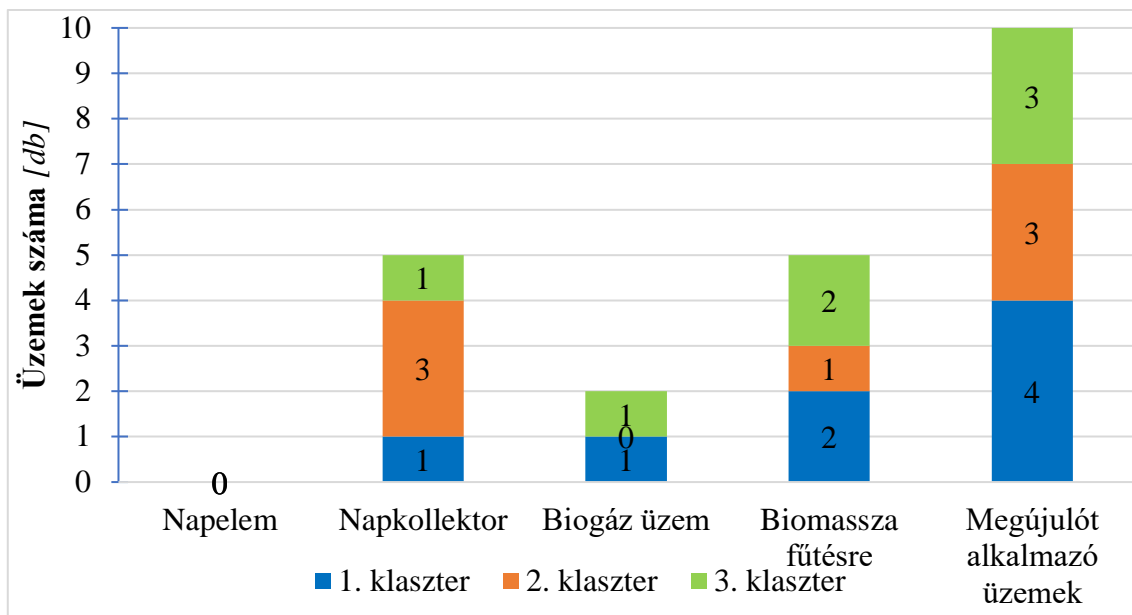


**4. ábra: A tehenészetek tehénlétszám – összesített korszerűségi pontszám**

Forrás: saját szerkesztés

### 3.6. Megújuló energia alkalmazása

A tehenészetekben a megújuló energiatermelés egyes típusainak elterjedését szemlélteti, klaszterenkénti bontásban az 5. ábra.



5. ábra: Megújuló energia megoldások a vizsgált üzemekben

Forrás: saját szerkesztés

**Napkollektorok** mind az 5 telepen a tejház vagy fejőház tetejére voltak felszerelve, a melegvíz ellátás biztosítására. A napkollektorok technológiai részleteit a 10. táblázat tartalmazza. Síkkollektort 4 telepen, vákuumcsöves kollektort 1 telepen alkalmaztak. Mindegyik napkollektor rendszer kiépítéséhez vettek igénybe pályázati forrást.

10. táblázat: Az üzemek napkollektor rendszereinek összehasonlítása

Telep	Földgáz van-e?	Hő-visszanyerő rendszer	Rendszer mérete	Kollektor típusa	Puffer tartály	Tejház, fejőház fűtés	Tejház, fejőház meleg víz előállítás	Rendszer kora	Pályázati forrás
T04	Nem	Nem	15 db	síkkollektor	2000 liter, 3 csőkégyős hőcserélővel	Gázkazán (PB)	napkollektor	3 év	ÁTK IV. 40%
T11	Nem	Igen	6 db	síkkollektor	1 500 liter, 2 csőkégyős hőcserélővel	Gázkazán (PB)	hővisszanyerő + napkollektor + villanyboiler	8 év	ÁTK III. 50%
T12	Igen	Igen	3 db	síkkollektor	1000 liter, 3 csőkégyős hőcserélővel	Gázkazán (földgáz)	hővisszanyerő + napkollektor + villanyboiler	3 év	ÁTK IV. 40%
T14	Igen	Igen	2 db	vákuumcsöves	1000 liter, 2 csőkégyős hőcserélővel	Gázkonvektor (földgáz)	hővisszanyerő + napkollektor + villanyboiler	4 év	ÁTK IV. 40%
T16	Nem	Igen	6 db	síkkollektor	1800 liter, 3 csőkégyős hőcserélővel	Gázkazán (PB)	hővisszanyerő + napkollektor + villanyboiler	3 év	ÁTK IV. 40%

Forrás: saját szerkesztés

**Biomassza tüzelés** mind az öt esetben olyan telepen volt, ahol vezetékes földgáz nem elérhető. A biomassza kazánok műszaki részleteit a 11. táblázat tartalmazza. A biomassza tüzelés esetén a megvalósítás elsődleges szempontja a költségcsökkentés volt, a PB gáz jelentette alternatívához képest. A fajlagosan drágább PB gáz (6,5Ft/MJ) nagyobb ösztönzőt jelent a biomassza használatára, mint az olcsóbb (3,0 Ft/MJ) földgáz, valószínű, hogy ezért

található mindegyik kazán olyan telepen, ahol nem érhető el földgáz. Pályázati forrást egyik esetben sem vettek igénybe az üzemek.

**11. táblázat: Az üzemek biomassza kazánjainak összehasonlítása**

Telep	Földgáz van-e?	Méret	Kazán típus	Fűtőanyag	Lég-szabályzó?	Fűtött épület	Kazán kora	Pályázati forrás
T04	Nem	3db (60-60-100 kW)	kisbála tüzelésű kazán	Szalma + kukorica szár kisbálák	Igen	Irodaépület +szociális épület + gépműhely	3 év	Nem
T07	Nem	1 db (55 kW)	kisbála tüzelésű kazán	fa, fahulladék	Igen	Szociális épület + tejház-fejőház	3 év	Nem
T11	Nem	1 db (20 kW)	vegyes tüzelésű kazán	fa (akác), fahulladék	Igen	Szociális épület	3 év	Nem
T19	Nem	2 db	vegyes tüzelésű kazán	fa, fahulladék	nem	Szociális épület + tejház-fejőház	10+év	Nem
T20	Nem	1 db	vegyes tüzelésű kazán	fa, fahulladék	nem	Szociális épület + tejház-fejőház	10+év	Nem

Forrás: saját szerkesztés

**Biogáz üzem** két tehenészetnél találtam (T01, T18), a műszaki részleteket a 12. táblázat tartalmazza. A biogáz üzemek a telepek energiafelhasználása szempontjából külső tényezőnek számítanak, mert a megtermelt villamos áram elszámolása a vállalkozások egészénél jelent megtakarítást, nem konkrétan a tehenészetben. Mindkét biogáz üzem vegyesen szarvasmarha és sertés trágyát használ fel, mezofil rendszerű. A kapacitást tekintve a T18 tehenészethez kapcsolódó üzem nagyobb.

**12. táblázat: A vizsgált telepek biogáz üzemeinek összehasonlítása**

Telep	Típus	Fermentor	Utó-tároló	Gázmotor	Alapanyag	Üzembe helyezés	Pályázati forrás
T01	mezofil	3 db 1 500 m <sup>3</sup>	3 db 5000m <sup>3</sup>	1 db - 637 kW 12 000 cm <sup>3</sup>	szarvasmarha hígtrágya + sertés hígtrágya	2011.	ÁTK I. 75%
T18	mezofil	3 db 2 900 m <sup>3</sup>	3 db 6000m <sup>3</sup>	2 db 625+400 kW	szarvasmarha hígtrágya (csak fejőház) + sertés hígtrágya	2011.	ÁTK I. 75%

Forrás: saját szerkesztés

A **megújuló energiával kapcsolatos további tervek** tekintetében, több üzem is tervez a jövőben beruházást. Napelem rendszer eddig egyetlen tehenészetben sincs, de 3-4 helyen is terveznek a közeljövőben beruházásokat, az istállók tetőfelületére telepítve. Napkollektort a már említett 5 telepen kívül további 3 tehenészetben terveznek.

### 3.7. Energiatakarékos üzemi megoldások

A technológiai összehasonlításban szereplő 30 tétel közül 17 technológiai elemnek van pozitív hatása az energiamegtakarításra, azaz az energiahatékonysági korszerűségi súlya 1 vagy több (8. táblázat). Azonban a legtöbb ilyen elem egyaránt hatással van más tényezőkre is, mint a hatékonyabb tejtermelés vagy a munkaerő megtakarítás. A vizsgált 30 db technológiai elemből 5 esetében az energiamegtakarítás az egyedüli vagy az elsődleges jellemző. Ezeknek a megoldásoknak az elterjedését foglalja össze a 13. táblázat.

A hővisszanyerős tejhűtési rendszer 15 vizsgált tehenészetben üzemel. Az 1. klaszterben a telepek 50%-a, a 2. és 3. klaszter esetén 86%-a alkalmazza ezt az energiatakarékos megoldást. A hűtőaggregátorok hulladékhőjét 5 telepen vezetik át a fejőházba nagy átmérőjű szigetelt cső/csövek és ventilátorok segítségével, az ottani légtér fűtésére. Frekvenciavezérléssel ellátott vákuumszivattyú 12 telepen volt. Az 1. klaszterben a telepek 17%-a, a 2. klaszternél 71%-a és a 3. klaszter esetén 82%-a alkalmazza ezt az energiatakarékos megoldást.

**13. táblázat: Energiatakarékos műszaki megoldások elterjedése a tehenészetekben**

Klaszterek	1. klaszter		2. klaszter		3. klaszter		Összesen	
Telepek száma [db]	6		7		7		20	
Átlagos tehénlétszám [db]	280		495		1 030		618	
Technológiai elem elterjedése	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]
Hővisszanyerő tejhűtési rendszer	50%	3	86%	6	86%	6	75%	15
Hűtő hulladékhő visszavezetés fejőház légfűtésére	17%	1	29%	2	29%	2	25%	5
Frekvenciavezérelt vákuum előállító rendszer	17%	1	71%	5	82%	6	59%	12
Energiatakarékos lámpatestek (fénycső, LED, nátrium lámpa)	100%	6	100%	7	86%	6	95%	19
Energiatakarékos világítás vezérlés (mozgásérzékelő, alkonykapcsoló)	50%	3	86%	6	71%	5	70%	14

Forrás: saját szerkesztés

A világítás korszerűséggel kapcsolatos kérdéseknél nem differenciáltam a telepen belüli elterjedés tekintetében, hanem csak igen-nem (0-100%) típusú elterjedést mértem fel. Energiatakarékos lámpatestnek tekintettem a LED izzókat vagy reflektorokat, a korszerű, nagy teljesítményű nátrium csarnoklámpákat, a kompakt fénycső izzókat és az új tükrös armatúrájú fénycsőveket. A 20 telepből 19 esetén talákoztam ezekkel a megoldásokkal. A LED világítást elsősorban a kültéri reflektoroknál alkalmazták, a hagyományos foglalatú izzóknál kevésbé.

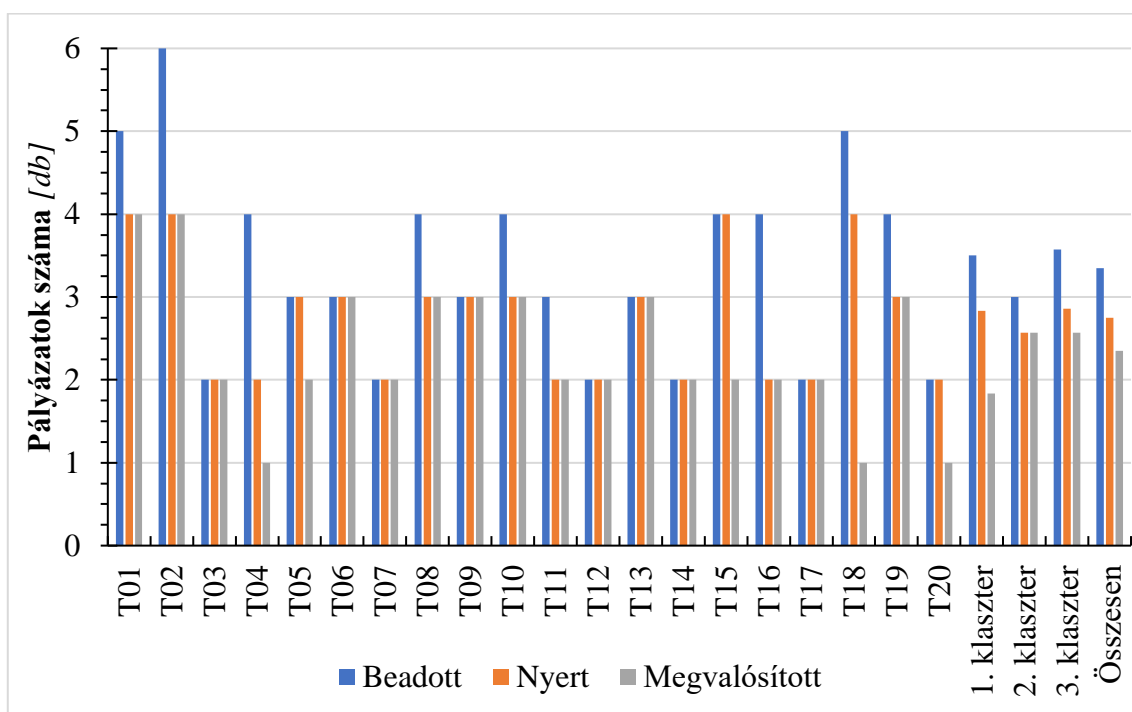
Az energiatakarékos világítás vezérlést a mozgásérzékelővel vezérelt világítás kapcsolók és az alkonykapcsolók jelentették. Elsősorban ez utóbbit használták a tehenészetek az istálló

világítás, valamint a térvilágítás szabályozására. A 20 tehenészet közül 14-ben alkalmaztak valamilyen energiatakarékos vezérlési megoldást.

A tehenészetek vezetőségének elsődleges érdeke az energiafelhasználás tekintetében nem a megújuló részarány növelése, hanem a költségek, így az energiaköltségek csökkentése. Véleményem szerint a vizsgált üzemekben ezért jóval gyakoribbak az energiaköltségek csökkentésére irányuló energiahatékony vagy energiavisszanyerő megoldások, mint a megújuló energiatermelési rendszerek.

### 3.8. Az üzemek beruházási pályázatai technológia fejlesztésre

A pályázati gyakorlatot az üzemek szintjén a beadott, megnyert és megvalósított pályázatok darabszámával vizsgáltam. A 6. ábrán látható az egyes telepek beadott, megnyert és megvalósított pályázatainak száma az elmúlt 10 évben. Elmondható, hogy minden tehenészet legalább 2 pályázatot adott be és nyert meg, továbbá legalább egyet meg is valósított a vizsgált időszakban.



6. ábra: A beruházási pályázatok száma a vizsgált telepeken (2007-2017)

Forrás: saját szerkesztés

Az egyes pályázati programok szerinti megoszlást klaszterenkénti bontásban a 7. ábra szemlélteti. Az utolsó 2 pályázati program esetén szürke háttérű sorok jelzik, hogy az adott esemény még nem fejeződött be.

**14. táblázat: A telepek klaszterenkénti megoszlása pályázati programok szerint**

Támogatási program	Eredmény	1. klaszter	2. klaszter	3. klaszter	Összesen
EMVA ÁTK I.	Beadott	3	3	6	12
	Megnyert	3	3	6	12
	Megvalósított	3	3	5	11
EMVA ÁTK II.	Beadott	3	3	3	9
	Megnyert	3	3	3	9
	Megvalósított	1	3	3	7
EMVA ÁTK III.	Beadott	2	3	1	6
	Megnyert	2	3	1	6
	Megvalósított	1	3	1	5
EMVA ÁTK IV.	Beadott	2	4	6	12
	Megnyert	2	3	6	11
	Megvalósított	0	3	6	9
EMVA ÁTK V.	Beadott	6	6	3	15
	Megnyert	6	6	3	15
	Megvalósított	6	6	3	15
VP Trágyatárolók építése	Beadott	2	0	3	5
	Megnyert	1	0	1	2
	Megvalósított	0	0	0	0
VP Sz.marha telepek korszerűsítése	Beadott	3	2	3	8
	Megnyert	0	0	0	0
	Megvalósított	0	0	0	0
Összesen	Beadott	21	21	25	67
	Megnyert	17	18	20	55
	Megvalósított	11	18	18	47

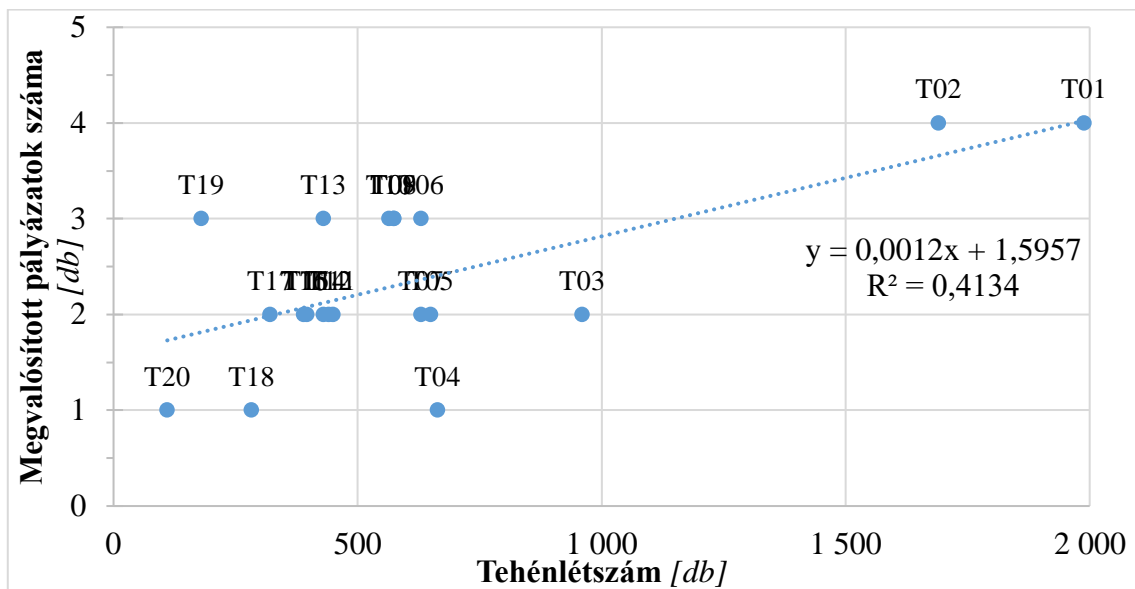
Forrás: saját szerkesztés

Az ÁTK I. és ÁTK II. programok igen népszerűek voltak, összesen 11, illetve 7 pályázatot valósítottak meg a gazdaságok. Az ÁTK III. esetén az alacsony pályázati aktivitás egyrészt a kiírási feltételekre (az előző pályázatokat le kellett zárni), másrészt pénzügyi okokra vezethető vissza (az előző pályázatok megvalósítása és a hitelek törlesztése nagy megterhelést jelentett az üzemeknek). Az ÁTK V. program népszerűségét a vizsgált telepek adatai is visszaigazolták, mert az üzemek 75%-a hajtott végre gép- illetve berendezés fejlesztést a pályázat segítségével. A VP trágyatárolók építése pályázatot összesen 5 telep adta be, ebből 2 nyert, amelyet 2017-2018-ban terveznek megvalósítani. Az új VP-Szarvamarha telep korszerűsítési támogatásra kevesebben adtak be pályázatot.

A 3.6 *Megújuló energia alkalmazása fejezetben* ismertettem a pályázati rendszerrel való összefüggését a megújuló energia beruházásoknak. A vizsgált telepekhez kapcsolódóan 2 biogáz üzem működött, mindkettőt az ÁTK 1, trágyakezelés programban, 75%-os támogatási intenzitás mellett valósították meg. Napkollektor 5 tehenészetnél működött, mindhez igénybe vettek pályázati forrást. Biomassza kazánok 5 telepen üzemelnek, és annak ellenére, hogy ez is támogatható volt a pályázati felhívásokban, mind saját erőből készült el.

A tehenészetek pályázati aktivitását vizsgáltam. A telepi tehénlétszám és a megvalósított pályázatok közötti statisztikai összefüggést a 8. ábra mutatja. A korreláció és regresszió

számítás eredményei az alábbiak voltak: A két adatsor közötti Pearson korreláció értéke 0,643, ami szoros pozitív korrelációt jelez. Az 'mr' értéke: 0,131, ennek a háromszorosa 0,393 kisebb, mint a korrelációs együttható abszolút értéke, ezért a korreláció biztosított. A kritikus 't' érték (P<0,05%)-os szignifikancia szint mellett 2,101, a számított 't' érték 3,56 nagyobb, mint a kritikus 't' értékek, így a korrelációs együttható 0-tól való eltérése 95% valószínűséggel nem a véletlennek köszönhető. Tehát a nagyobb tehénlétszámú telepek több pályázatot valósítottak meg. A kapott lineáris regressziós függvény a következő:  $1,16+0,0012x$ , a függvény közepesen illeszkedik.



**7. ábra: A tehénlétszám és a megvalósított pályázatok számának összefüggése**

Forrás: saját szerkesztés

#### 4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az alábbi fejezetben az értekezésem eredményei alapján megfogalmazott következtetéseket és javaslatokat ismertetem.

A munkaerő felhasználás hatékonyságában jelentős különbségek vannak a vizsgált tehenészetek között. A leghatékonyabb telepen 100 liter tej előállításához mintegy harmadannyi munkaóra volt szükség, mint a legkevésbé hatékony telepen. A tej literenkénti költségénél ez 15,1 Ft különbséget jelentett, ami a gazdaságok versenyképessége szempontjából kiemelkedően fontos. A tejelő tehenészeti ágazatnak és a hozzá kapcsolódó takarmány előállításnak fontos szerepe van a vidéki munkahelyek megőrzése szempontjából, mivel ezek a gazdaságok hosszú távon és egész év folyamán igényelnek jelentős számú helyi munkaerőt.

A tejtermelés energia költsége a vizsgált telepeken 2,5 – 7,5 Ft/liter között változott. A különbség a legjobb és a legrosszabb érték között 5 Ft/liter, ami a tej önköltségének kis részét képezi. Ez azt jelenti, hogy más területeken (például a munkaerő felhasználás és a takarmányozás terén) sokkal több a tartalék a hatékonyság és az eredményesség növelésére.

A technológiai elemek elterjedtségének felméréséből megállapítható, hogy a nagyobb tehenlétszámú telepek rendelkeznek korszerűbb technológiával. A kisebb telepek számára a korszerű technológiák fajlagosan drágábbak, ráadásul a kihasználtságuk is alacsonyabb, ami még tovább növeli a költségeket, következésképpen mindez lassítja elterjedésüket.

A tehenészeti IT megoldásokat tekintve, telepírányítási szoftverből minden vizsgált telepen van legalább egy típusú. Az egyedi tejmennyiség mérés és az aktivitás mérés elterjedőben van, ezt a vizsgált telepek közel fele használja, ez utóbbi esetén 4 gazdaság is tervez a közeljövőben beszerzést.

A vizsgált tehenészetek ismerik a különböző megújuló energia hasznosítási lehetőségeket, és igyekeznek velük élni. Tíz gazdaságban használnak megújuló energiát, elsősorban napkollektort és biomassza tüzelést. A jövőben több telepen is terveznek napkollektor fejlesztést, illetve többen is érdeklődnek a napelemek telepítése iránt, mivel a napelemek megtérülési idejének csökkenése mutatkozik az utóbbi években.

A pályázati fejlesztések egyrészt javítják a tehenészetek műszaki színvonalát, ezáltal versenyképességét, másrészt az 5 éves fenntartási időszak követelményei miatt hosszabb távon stabilitást jelentenek a munkavállalók és a kapcsolódó vállalkozások számára is. A

2014-2020 közötti pályázati rendszer keretében a tehenészetek számára valószínűleg már nem nyílnak új beruházási támogatási források. Ahol vannak beadott *VP Szarvasmarha telep korszerűsítése* pályázatok, ott várhatóan őszig kiderül az eredmény, és ennek megvalósítása a következő 2 év feladata lesz a gazdaságok számára. A 2020 utáni KAP irányok még nem ismertek, de számítani lehet arra, hogy lényegesen kevesebb támogatást kap az ágazat, mind a jövedelem támogatások, mind a beruházási támogatások terén – utóbbi lehet, hogy csak kamattámogatás formájában fog létezni a jövőben. Ezért a tehenészeteknek elsősorban arra kell berendezkedni, hogy a versenyképességüket 2020-ig jelentősen növeljék, és a legfontosabb fejlesztéseket addig hajtsák végre.

A tehenészetek számára energetikai korszerűsítés szempontjából az alábbi javaslatokat fogalmaztam meg, amelyeket a legnagyobb hatékonyságúnak és legkönnyebben elérhetőnek tartok:

Javaslom az épületek fűtési energiaköltségének csökkentésére korszerű biomassza kazánok beszerzését, elsősorban azon tehenészetek számára, ahol a vezetékes földgáz csatlakozásra nincs lehetőség, ezért a fűtés a fajlagosan drágább PB gázzal történik.

A tejházi energiafogyasztás csökkentésére javaslom a hővisszanyerő tejhűtési rendszer alkalmazását, ahol ez még nem valósult meg; továbbá javaslom a rendszer kiegészítését napkollektorokkal.

Javaslom a világítás korszerűsítés keretében a hatékony LED izzók, illetve reflektorok beszerzését főként azokra a helyekre, ahol a napi világítási idő a legmagasabb a telepen.

Természetesen az indokolt műszaki technológiai fejlesztések számottevők lehetnének még az említetteken kívül is a telepeken, de ezekre vonatkozóan nem fogalmazok meg javaslatokat. Azok megvalósításához ugyanis jelentős anyagi forrásra lenne szükség, és ez nem minden esetben áll a gazdaságok rendelkezésére, illetve ezek a beruházások jellemzően komplex fejlesztés keretében lennének kivitelezhetőek.

## 5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A doktori (Ph.D.) értekezésem általános célkitűzése a tejhasznú szarvasmarha ágazat technológiai, energetikai komplex elemzése volt. A kutatás során a következő új eredményekre jutottam.

1. A Hajdú-Bihar megyei tehenészeti telepek között végzett adatgyűjtéshez a vizsgálati mintavételezés kiválasztására, a reprezentativitás meghatározására és a telepek rangsorolására saját módszert dolgoztam ki, a nyilvánosan fellelhető adatforrások és a saját adatgyűjtés adatai alapján.
2. A tejtermelés energiahordozók szerinti vizsgálatának kapcsán megállapítottam, hogy a telepi energiafelhasználás 50%-át teszi ki a gázolaj, 32%-át a villamos áram; a PB gáz, a földgáz és a biomassa együttesen pedig 18%-ban részesedik.
3. A telepek műszaki, technológiai korszerűségének meghatározásához 30 műszaki, technológiai elemből és három tényezőből (a tejtermelésre, a munka hatékonyságra és az energiatakarékosságra való hatás alapján) álló szempontrendszer alakítottam ki.
4. Megállapítottam, hogy a telepi tehénlétszám és az általam megalkotott összesített korszerűségi mutató között statisztikailag igazolható korreláció ( $P < 0,05$ ) áll fenn.
5. A megújuló energiaforrások és az energiatakarékos műszaki megoldások elterjedését vizsgálva megállapítottam, hogy az energiatakarékos megoldásokat szélesebb körben használták a telepek, mint a megújuló energiaforrásokat.

## **6. GYAKORLATBAN ALKALMAZHATÓ EREDMÉNYEK**

1. A korszerűség meghatározására kialakított módszer alkalmazható más tehenészeti telepek számára is a gyakorlatban. Ennek segítségével megállapítható bármely tehenészet technológiai színvonala a tejtermelés, munkatermelékenység, az energiahatékonyság szempontjából, valamint az összesített korszerűségi mutatója. Mivel a módszertan elemei között helyet kaptak a még elterjedőben lévő, előremutató műszaki megoldások, ezért a közeljövőben is használható.
2. Az egyes technológiai elemekhez adott súlyok tanáccsal szolgálhatnak az üzemek számára a későbbi fejlesztéseik elvégzésénél abban, hogy ezek milyen hatással járhatnak a tejtermelésre, munkatermelékenységre és az energiahatékonyságra.
3. A felmérés alapján a tehenészetek számára a megújuló energiaforrások közül a biomassa tüzelés és a napkollektorok bizonyultak a leginkább alkalmazhatónak.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.a: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 12.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.b: *Partnertájékoztató Hírlevél*, 2016. XIV. évfolyam 1.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.c: *Partnertájékoztató Hírlevél*, 2016. XIV. évfolyam 2.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.d: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 3.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.e: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 4.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.f: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 5.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.g: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 6.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.h: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 7.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.i: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 8.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.j: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 9.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.k: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 10.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.*: 2016.l: Partnertájékoztató Hírlevél, 2016. XIV. évfolyam 11.szám, Budapest, ISSN: HU-2063-3491
- Balogh A.: 2014. A RISKA és a TALP telepírányítási rendszer összehasonlítása Hajdú-Bihar megyei szarvasmarha telepeken, Szakdolgozat, DE-GTK, 46 p,
- Béládi K. – Kertész R. – Szili V.: 2017. A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete 2013-2015, Agrárgazdasági Kutató Intézet, ISSN 2063-2843
- Béri B.: 2011. Tartástechnológia, e-könyv, Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem,  
Pannon Egyetem,  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010\\_1A\\_Book\\_15\\_Tartastechnologia/index.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_15_Tartastechnologia/index.html), letöltve: 2017.06.01

- HfTE*: 2017. Tenyészetek, telepek megyei rangsora a holstein-fríz egyedek standard laktációs tejtermelése alapján 2016.01.01-2016.12.31, [http://www.holstein.hu/teb/orsz/megyei\\_50\\_2017.pdf](http://www.holstein.hu/teb/orsz/megyei_50_2017.pdf) letöltve: 2017.05.17
- Horvát J.*, 2003. Tejtermelő tehenészeti telepek versenyképességének megítélése, *Acta Agraria Debreceniensis*, 10. szám, pp. 256-260
- Internet 1 – *Rodenburg J.*: Time for technology, Profitable Dairies Earn with it Labour efficiency, DairyLogix, <http://www.dairylogix.com/Document-1.pdf>, letöltve: 2017.06.01
- 216/1997. (XII. 1.) *Korm. rendelet*: mezőgazdaságban felhasznált gázolaj utáni jövedéki adó visszatérítés feltételeiről és szabályairól, *nem hatályos*
- KSH*: 2017b. Szarvasmarha-állomány, december 1. (2000–2016) STADAT tábla 6.4.1.19. [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_oma004.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma004.html), letöltve: 2017.07.15
- Nagy T.*: 2003. Mezőgazdasági munkaszervezés, egyetemi jegyzet, DE-AVK, Debrecen
- Posta L.*: 2007. Vállalati tervezés, egyetemi gyakorlati jegyzet, DE-AVK, Debrecen
- Schmidt J.*: 2015. A takarmányozás alapjai, Mezőgazda Kiadó, ISBN: 978-963-286-715-1, 451p.
- Vántus A.*: 2006. Tehenészeti telepek munkaszervezési tartalékainak feltárása, PhD dolgozat, Ihrig Károly Doktori Iskola, Debrecen, 195 p.

# PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN



DEBRECENI EGYETEM  
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



Nyilvántartási szám: DEENK/89/2017.PL  
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Csatári Nándor  
Neptun kód: O79KY0  
Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Doktori Iskola  
MTMT azonosító: 10038031

## A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

### Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (2)

1. Vántus, A., Hagymássy, Z., Balla, Z., **Csatári, N.**, Kith, K.: A műszaki színvonal hatása a termék-előállítás eredményességére.  
*Taylor. 7*, 192-199, 2015. ISSN: 2064-4361.
2. **Csatári, N.**: A fa, mint megújuló energiaforrás alkalmazási területei Európában.  
*Agrártud. közl. 47*, 31-35, 2012. ISSN: 1587-1282.

### Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

3. **Csatári, N.**: Renewable energy on animal farms: support system and practical application.  
*Agrártud. közl. 59*, 13-17, 2014. ISSN: 1587-1282.

### Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (2)

4. Vántus, A., Harsányi, E., **Csatári, N.**, Hagymássy, Z.: Labour Productivity Effects of Technical Improvement at Dairy Farms Study.  
*Bull. of Univ. of Agr. Sci. and Vet. Med. 70 (2)*, 408-412, 2013. ISSN: 1843-5246.
5. Hagymássy, Z., Vántus, A., Harsányi, E., **Csatári, N.**: Operational Experienced of a Grid-Connected Photo Voltaic Array.  
*Bull. of Univ. of Agr. Sci. and Vet. Med. 70 (2)*, 441-442, 2013. ISSN: 1843-5246.

### Magyar nyelvű konferencia közlemények (9)

6. Vántus, A., **Csatári, N.**: Fejlesztések és hatásaik az állattartásban.  
In: Műszaki tudomány az Észak-Kelet Magyarországi régióban 2016. Szerk.: Bodzás Sándor.  
Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 694-701, 2016. (ISBN: 9789637064333)



Cím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. □ Postacím: 4010 Debrecen, Pf. 39. □ Tel.: (52) 410-443  
E-mail: [publikaciok@lib.unideb.hu](mailto:publikaciok@lib.unideb.hu) □ Honlap: [www.lib.unideb.hu](http://www.lib.unideb.hu)



7. Vántus, A., Hagymássy, Z., **Csatári, N.**, Nagy, O., Kith, K.: A termelés tárgyi tényezőinek hatása az eredményességre.  
In: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban : konferencia előadásai [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 313-318, 2014, (Műszaki füzetek ; 14) ISBN: 9789635087525
8. **Csatári, N.**, Balla, Z., Hagymássy, Z., Nagy, O., Vántus, A., Kith, K.: Mezőgazdasági biogáz üzemek technológiai összehasonlítása.  
In: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban : konferencia előadásai [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 91-96, 2014, (Műszaki füzetek ; 14.) ISBN: 9789635087525
9. Hagymássy, Z., Vántus, A., **Csatári, N.**, Kith, K., Balla, Z., Battáné Gindert, K. Á.: Napelemes villamos energiatermelés tapasztalatai.  
In: Műszaki Tudomány Az Észak-Kelet Magyarországi Régióban 2014 [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, Debrecen, 97-101, 2014, (Műszaki füzetek ; 14) ISBN: 9789635087525
10. Vántus, A., Hagymássy, Z., **Csatári, N.**: A termék-előállítás technikai hátterének vizsgálata.  
In: Műszaki tudomány az észak-kelet magyarországi régióban, 2013 : konferencia előadásai Debrecen, 2013. június 4. [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, DAB Műsz. Szakbiz., Debrecen, 328-334, 2013. ISBN: 9789637064302
11. **Csatári, N.**, Vántus, A., Hagymássy, Z.: Megújuló energiák hasznosításának vizsgálata állattartó telepeken.  
In: Műszaki tudomány az észak-kelet magyarországi régióban, 2013 : konferencia előadásai Debrecen, 2013. június 4. [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, DAB Műsz. Szakbiz., Debrecen, 206-211, 2013. ISBN: 9789637064302
12. Hagymássy, Z., Vántus, A., **Csatári, N.**, Battáné Gindert, K. Á.: Napelemek üzemeltetésének és vizsgálatának eredményei.  
In: Műszaki tudomány az észak-kelet magyarországi régióban, 2013 : konferencia előadásai Debrecen, 2013. június 4. [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, DAB Műsz. Szakbiz., Debrecen, 194-197, 2013. ISBN: 9789637064302
13. **Csatári, N.**, Hagymássy, Z.: A fa, mint megújuló energiaforrás alkalmazásának lehetőségei és korlátai hazánkban és Európában.  
In: Műszaki tudomány az észak-kelet magyarországi régióban 2012 : konferencia előadásai : Szolnok, 2012. május 10.. Szerk.: Pokorádi László, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 355-362, 2012. ISBN: 9789637064289



14. Hagymássy, Z., **Csatári, N.**, Battáné Gindert, K. Á.: Üzemeltetési tapasztalatok napelemes villamos energia termeléskor = Operation experiences of the photo-electric energy supply.  
In: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2012 : konferencia előadásai : Szolnok, 2012. május 10.. Szerk.: Pokorádi László, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 109-113, 2012. ISBN: 9789637064289

Idegen nyelvű konferencia közlemények (3)

15. **Csatári, N.**: Renewable energy application and energy efficient solutions in dairy farming.  
*Növénytermelés. 65* (Suppl.), 95-98, 2016. ISSN: 0546-8191.
16. **Csatári, N.**, Kith, K., Vántus, A.: Interaction of animal breeding and crop production via biogas.  
*Növénytermelés. 64* (Suppl.), 151-154, 2015. ISSN: 0546-8191.
17. Vántus, A., Hagymássy, Z., **Csatári, N.**, Kith, K., Nagy, O.: Results of infrastructure development in dairy.  
*Növénytermelés. 64* (Suppl.), 213-216, 2015. ISSN: 0546-8191.

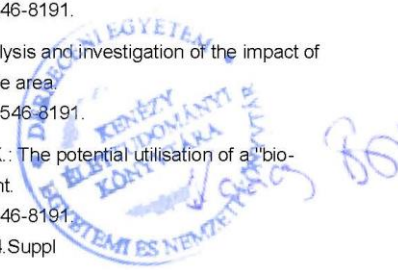
Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (1)

18. **Csatári, N.**, Vántus, A.: The role of renewable energy on animal farms.  
*Geophys. Res. Abstr. 17*, 5163, 2015. ISSN: 1607-7962.

### További közlemények

Idegen nyelvű közlemények hazai folyóiratban (4)

19. Vántus, A., Hagymássy, Z., **Csatári, N.**: Climate change from the aspect of crop producing farms.  
*Növénytermelés. 64* (Suppl.), 233-240, 2015. ISSN: 0546-8191.
20. **Csatári, N.**, Hagymássy, Z., Vántus, A.: Experiences of plant farm managers regarding climate change in Hajdú-Bihar County.  
*Növénytermelés. 64* (Suppl.), 25-32, 2015. ISSN: 0546-8191.
21. Hagymássy, Z., Vántus, A., **Csatári, N.**: Mechanical analysis and investigation of the impact of climate change on crop production in different climate area.  
*Növénytermelés. 64* (Suppl.2), 65-72, 2015. ISSN: 0546-8191.
22. Balla, Z., **Csatári, N.**, Hagymássy, Z., Vántus, A., Kith, K.: The potential utilisation of a "bio-fertiliser" - produced as a by-product in a biogas plant.  
*Növénytermelés. 63* (Suppl.), 87-90, 2014. ISSN: 0546-8191  
DOI: <http://dx.doi.org/10.12666/Novenyterm.63.2014.Suppl>





Idegen nyelvű konferencia közlemények (1)

23. Kovács, G., Balla, Z., Kíth, K., **Csatári, N.**, Heil, B.: Nutrient status examinations in short rotation coppice.

*Növénytermelés*. 62 (Suppl.), 83-86, 2013. ISSN: 0546-8191.

DOI: <http://dx.doi.org/10.12666/Novenyterm.62.2013.suppl>

Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (1)

24. Balla, Z., **Csatári, N.**, Kíth, K., Nagy, O.: Use of corn (*Zea mays* L.) hybrids to product bioethanol.

In: 22nd European Biomass Conference and Exhibition / [ed. by ETA-Florence Renewable Energies], ETA-Florence Renewable Energies, Florence, 126, 2014.

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2017.04.05.

