

OTDK-DOLGOZAT

Kádár Andrea Ágnes
BA

2013

**SZALMÁRA ALAPOZOTT FŰTÉSI RENDSZEREK
JELENE ÉS JÖVŐJE**

**THE PRESENT AND THE FUTURE OF STRAW HEATING
SYSTEMS**

Kádár Andrea Ágnes

Kézirat lezárva: 2012. december 20.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	1
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A VILÁG ENERGIAFOGYASZTÁSA	5
2.2. AZ EURÓPAI UNIÓ ENERGIAFOGYASZTÁSA	7
2.3. MAGYARORSZÁG ENERGIAFELHASZNÁLÁSA	8
2.3.1. <i>A megújuló energia hatása a vidékfejlesztésre</i>	9
2.4. A BIOMASSZA, MINT ENERGIAFORRÁS	10
2.4.1. <i>A biomassza felhasználása</i>	11
2.4.2. <i>A biomassza energetikai célú termelésének és hasznosításának előnyei és hátrányai</i>	15
2.4.3. <i>A biomassza eltüzelése</i>	17
2.5. A SZALMA, MINT ENERGIAFORRÁS	19
3. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK	22
4. EREDMÉNYEK	24
4.1. AZ ALTHERM KFT. BEMUTATÁSA	24
4.1.1. <i>A kazántelepítés folyamatának bemutatása</i>	25
4.2. A KAZÁN BERUHÁZÁSOK GAZDASÁGOSSÁGI VIZSGÁLATA	27
4.2.1. <i>A létesítés költségeinek meghatározása</i>	27
4.2.2. <i>A pénzáramok, azaz az éves megtakarítások kiszámítása</i>	27
4.2.3. <i>A beruházások megtérülési idejének vizsgálata</i>	28
4.3. KÉRDŐÍVES FELMÉRÉS KIÉRTÉKELÉSÉNEK EREDMÉNYEI	34
4.4. KÉRDŐÍVES FELMÉRÉS AZ ALTHERM KFT. SZALMABÁLÁS KAZÁNT VÁSÁRLÓ ÜGYFELEI KÖZÖTT	45
4.5. INTERJÚK	47
4.5.1. <i>Interjú Morten Knudsgaard-dal</i>	47
4.5.2. <i>Interjú S. Nagy László Győzővel, Bócs polgármesterével</i>	50
4.6. KUTATÁSI MUNKA EREDMÉNYEI ALAPJÁN ELKÉSZÍTETT SWOT-ELEMZÉS AZ ALTHERM KFT.-RŐL, MINT A SZALMABÁLÁS FŰTÉSI RENDSZEREK HAZAI ÉRTÉKESÍTŐJÉRŐL	50
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	54
ÖSSZEFOGLALÁS	57
IRODALOMJEGYZÉK	59
MELLÉKLETEK	I
1. MELLÉKLET: HAZAI MEZŐ-ÉS ERDŐGAZDASÁGI MELLÉKTERMÉK, TÚZIFA ÉS SZERVES HULLADÉK ÉVI MENNYISÉGE (2007)	II
2. MELLÉKLET: A HASZNOSÍTHATÓ BIOMASSZA POTENCIÁL MAGYARORSZÁGON	III
3. MELLÉKLET: A HAZAI SZALMAFELHASZNÁLÁS SZERKEZETE	IV
4. MELLÉKLET: ÁRAJÁNLATOK NAGYTELJESÍTMÉNYŰ KAZÁN BERUHÁZÁSOKRA	V
5. MELLÉKLET: KALKULÁCIÓ SERTÉSTELEPI KAZÁN BERUHÁZÁSHOZ	VIII
6. MELLÉKLET: KALKULÁCIÓ MŰHELY ÉPÜLET KAZÁN BERUHÁZÁSÁHOZ	IX
7. MELLÉKLET: KALKULÁCIÓ KEMPING ÉPÜLET KAZÁN BERUHÁZÁSÁHOZ	X
8. MELLÉKLET: KÉRDŐÍV	XI
9. MELLÉKLET: ON-LINE KÉRDŐÍV	XV
10. MELLÉKLET: ANGOL NYELVŰ INTERJÚ KÉRDÉSEI	XVII
11. MELLÉKLET: AZ ALTHERM KFT. ÁLTAL GYÁRTOTT SZALMABÁLÁS KAZÁN BÓCSÓN (2012)	XIX

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. táblázat: A MTA felmérése Magyarország megújuló energiapotenciáljáról	12
2. táblázat: A villamos energia, hűtés, fűtés és közlekedés szektorokban felhasznált megújuló energiahordozók	13
3. táblázat: A biomassza energetikai célú termelésének hátrányai a fosszilis energia-hordozókkal szemben	16
4. táblázat: A biomassza energetikai célú termelésének előnyei a fosszilis energia-hordozókkal szemben	17
5. táblázat: A telepítés során felmerülő költségek	26
6. táblázat: A beruházás-gazdaságossági vizsgálatokat megalapozó adatok	27
7. táblázat: SWOT-analízis az Altherm Kft.-ről	51
1. ábra: Az emberiség energiafogyasztásának %-os szerkezete, 2007.....	6
2. ábra: Mezőgazdasági energetikai biomassza források %-os megoszlása Magyarországon	15
3. ábra: A búza betakarított területének változása 1990 és 2011 között	20
4. ábra: A Magyarországon betakarított búzaszalma mennyiségének változása 1990 és 2011 között	20
5. ábra: A sertéstelepi beruházás megtérülési idejének alakulása 5 Ft/kg-os szalma ár esetén	29
6. ábra: A sertéstelepi beruházás megtérülési idejének alakulása 20 Ft/kg-os szalma ár esetén	29
7. ábra: Egy műhely épület fűtésére használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 5 Ft/kg-os szalma ár esetén.....	30
8. ábra: Egy műhely épület fűtésére használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 20 Ft/kg-os szalma ár esetén.....	31
9. ábra: A kempingben használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 5 Ft/kg-os szalma ár esetén.....	32
10. ábra: A kempingben használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 20 Ft/kg-os szalma ár esetén	33
11. ábra: A szalma energetikai célú felhasználásával kapcsolatos információk forrásai.....	36
12. ábra: A szalmafelhasználás vélt arányára kapott válaszok (fő) megoszlása	37
13. ábra: A megújuló energiaforrások jelenlegi és tervezett felhasználása a megkérdezettek körében	38

14. ábra: Az otthonok fűtéséhez használt tüzelőanyagok megoszlása a megkérdezettek (fő) körében	39
15. ábra: A szalma- illetve biomassza tüzelésű kazánok megvásárlására irányuló kereslet helyzete	41
16. ábra: A nem tervezett (szalmatüzelésű) kazánvásárlás okai	42
17. ábra: A szalmabálás kazán megvásárlására szánt vélhető összegek a válaszadók körében	44
18. ábra: A kazánt vásárló ügyfelek elégedettsége a termék tulajdonságaival	47

1. BEVEZETÉS

„Nem arról van szó, hogy mit vagyunk hajlandóak és mit vagyunk képesek tenni egymás ellen, hanem hogy mire jutunk végre együtt” (Wass Albert).¹

Wass Albert erdélyi magyar író és költő ezen bölcs gondolata többféle szemszögből is értelmezhető. Megállapítása vonatkozhat politikai, gazdasági, társadalmi együttműködésre, mely történhet globális és lokális szinten is. Értelmezhető úgy is, hogy a világ országainak mihamarabb össze kellene fogni és mindenki számára elfogadható döntésekkel megakadályozni a Föld teljes kizsákmányolását. Bolygónk növekvő népességszáma miatt egyre több élelmiszerre, vízre és energiára van szükség. Az energiaigényeket bizonyos ideig még fedezni lehet a fosszilis energiahordozókból, de gondoljunk csak bele, hogy készleteink végesek, s ha már az összes szén és kőolaj elfogyott, akkor mitévők leszünk? Nyilvánvaló, hogy nem a közeljövőben fog bekövetkezni ez a teljes kifogyás, de unokáink, dédunokáink számára már érzékelhetővé válhatnak a hiányok, például a drasztikus üzemanyag- illetve elektromos áram árának növekedésében. Nekünk és nekik is meg kell ismerni és alkalmazni is kell a jövőben olyan újításokat, melyek a megújuló energiák hasznosítására irányulnak.

Elmondható, hogy hazánkban is hiányzik egy olyan összefogás, mely lehetővé tenné az ország biztonságos működését és fejlődését a környezet megóvása mellett. A fenntartható fejlődés útjában általában politikai, hatalmi érdekek állnak, melyek emberek millióira hatással vannak. S mint érzékelhetjük, nap mint nap a politika nem az együttműködést, hanem az örökös veszekedést, félelmet, emberi közösségek egymás ellen fordulását eredményezi.

Ahhoz azonban, hogy kezelhetőek legyenek a pénzügyi - és energiaválságok, politikai csatározások, olyan összefogásokra van szükség (legalább lokális szinten), melyek csökkentik a kiszolgáltatottságot. Szerencsére elmondható, hogy egyre több vállalkozó, s település ismeri fel az együttműködés fontosságát és előnyeit. Hazánk természeti adottságait tekintve megállapítható, hogy termőföldben, vízben nincs hiány úgy, mint például egyes afrikai és arab országokban. (Ennek ellenére a mezőgazdasági termelés számos akadályba ütközik). A megújuló energiák felhasználása, mint például a biomasszáé, kiemelt fontosságú lehet a vidék és a városok fennmaradásában, valamint az ország energiainport függőségének leküzdésében.

¹ http://www.citatum.hu/szerzo/Wass_Albert/11

A pozitív irányba történő haladásnak és a változtatás fontosságának már több jele is megfigyelhető országunkban. Egyre nagyobb hangsúlyt fektet a média a hazai mezőgazdasági termékek promóciójára. Kihangsúlyozzák, hogy a hazai igenis jó minőségű, megfizethető, s megvásárlásukkal hozzájárulunk a termelők sikeréhez. Másik példa a közös együttműködésre az ökofalvak szervezése és működtetése az ország számos pontján, melyek közül a leghíresebb talán Galgahévíz. A Baranya megyei Gyűrűfű újraépítése pedig példaértékű lehet számos elszegényedett térség számára.

Egy-egy beruházás, például egy falu fűtőmű megépítése, ami nagy tőkét igényel csak helyi összefogással és támogatások igénybevételével valósítható meg. A gazdaságos működés és a multiplikátor hatás azonban indokoltá teszi a beruházást.

A biomassza energetikai felhasználása már több településen is sikeresnek bizonyult a szalmára, illetve egyéb biomasszára alapozott fűtési rendszer megvásárlásával. A települések között szerepel Böcs, Pornóapáti és Pécs is.

Munkámban kitérek a biomassza jelentőségére az energetikában, ezen belül pedig a fő hangsúlyt a szalma tüzelésű kazánok környezeti és gazdaságossági előnyeire, magyarországi elterjedésére teszem.

Ezt a témát azért választottam, mert a nyári szünetekben gyakran dolgoztam a mezőgazdaságban, főleg gabona és kukoricatermesztéssel foglalkozó cégnél. Miután közel kerültem a növénytermesztés ezen ágaihoz, evidenssé vált, hogy a dolgozatom témája is kötődni fog hozzájuk. A szalma energetikai felhasználásáról csak 2011 nyarán hallottam először, egészen addig csak a végtermékekkel foglalkoztam, például a búza mintavételes vizsgálatával és a vetőmag kukorica válogatásával. Arra akkor még nem is gondoltam, hogy a melléktermékek, mint a búzaszalma és kukoricaszár milyen módon hasznosíthatók. Dolgozatomban csak a szalma hasznosíthatóságáról írok, de meg kell jegyezni, hogy a kazánok, melyekben hatékonyan elégethetők, kukoricaszár eltüzelésére is alkalmasak.

A kutatás témája, ami a címből is kiderül, a nagyteljesítményű (200–900 kW) szalmabálás kazánok jelene és jövője. A jelenüket úgy vizsgáltam, hogy a gyakorlati helyemnek választott Altherm Kft. által értékesített kazánok vásárlóit egy on-line kérdőívvel megkérdeztem tapasztalataikról. Másik kérdőíves felmérésemet a Hódmezővásárhelyen megrendezett Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napokon végeztem, ahol magánszemélyek és vállalkozók általános ismereteit szándékoztam feltérképezni a szalmatüzelésről, valamint esetleges kazánvásárlási szándékukat igyekeztem kideríteni. A kétféle megkér-

dezésre kapott válaszokból pedig a fűtési rendszerek jövőbeni értékesítésére vonatkozó következtetéseket vonhattam le.

Interjút készítettem a cég dán tulajdonosával, akit a szalmatüzelésű rendszerek külföldi és hazai értékesíthetőségéről kérdeztem. Telefonon sikerült elérnem Böcs község polgármesterét, aki elmondta, hogy miért választotta az önkormányzat gázkiváltás céljából a szalmával való közintézményi fűtést. A kutatásomhoz nagy segítséget nyújtott az Altherm Kft. belső adatbázis rendszere is.

Célkitűzések

A szalmára alapozott fűtési rendszerek jelenlegi helyzetének feltárásához a vásárlók véleményét, tapasztalatait az Altherm Kft.-től vásárolt kazánokkal kapcsolatosan szeretném megismerni. Szeretném megtudni, hogy ezek az ügyfelek ajánlották-e másoknak a terméket, vagy sem. Fontosnak tartom megismerni egy angol nyelvű interjú során a cég dán résztulajdonosának szakmai véleményét a kazánok értékesíthetőségéről a hazai piacon.

A kérdőívek és interjúk elkészítése után szeretnék választ kapni arra, hogy a jövőben milyen tényezőktől fog függeni a szalmatüzelésű rendszerek magyarországi elterjedése, lehet-e fizetőképes vásárlási szándékkal számolni és mit kell tenni azért, hogy ez a technológia ismertté váljon. Egy beruházás-gazdaságossági számítás segítségével szeretném megtudni, hogy különböző feltételek mellett mekkora megtérülési idővel lehet megvalósítani egy-egy kazánlétesítési projektet.

Hipotézisek

A hipotéziseimnek megfelelően kétféle kérdőívet állítottam össze, az egyik kérdőív a cég meglevő ügyfeleinek szól (on-line), a másik pedig a jövőben lehetséges ügyfeleknek, vállalkozóknak, magán személyeknek akik még nem ismerik a kazánokat.

Feltevéseim a következők:

1. Az Altherm Kft. által értékesített kazánok működésével kapcsolatban az ügyfeleknek pozitív tapasztalatai vannak.
2. A kazánokkal kapcsolatos beruházás legfőbb akadálya a tőkehiány.
3. A célközönségnek hiányos ismeretei vannak a biomasszáról és a szalmatüzelésről egyaránt.
4. A cég dán résztulajdonosa bízik a magyarországi értékesítés jövőbeni sikerében.

5. Egy nagyteljesítményű kazán beruházás költsége maximum 5 év alatt megtérül, de semmi esetre sem több 10 évnél ez az időintervallum.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az általam olvasott szakirodalmak között megtalálhatóak a megújuló energiák, különös tekintettel a biomassza felhasználásáról szóló könyvek, folyóiratok, ezek megismerése mellett pedig nagy hangsúlyt fektettem az interneten található neves szakemberek által közzétett prezentációk és jelentések tanulmányozására is. A világ, az Európai Unió és Magyarország általános energiahelyzetének ismertetésével kezdem munkámat, kitérve a megújuló energiaforrások felhasználására, majd a biomassza és azon belül a szalma energetikai felhasználásáról írok. Mivel a nagyteljesítményű (200–900 kW) szalmabálás kazánok használata egy technológiai újításnak tekinthető országunkban, részletes bemutatásuk a második fejezettől történik.

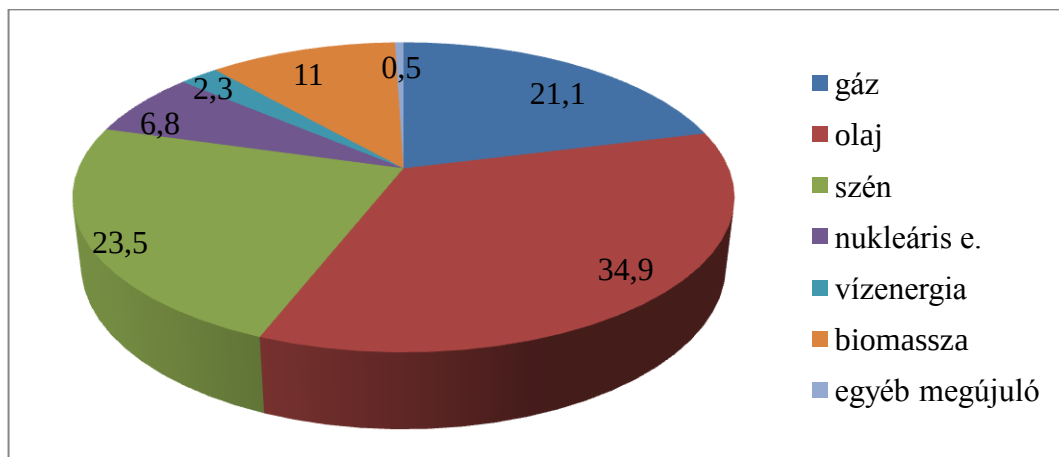
2.1. A VILÁG ENERGIAFOGYASZTÁSA

Az emberiség által használt primer energiaforrásokat két nagy csoportra különíthetjük el, az egyik csoport a megújuló energiaforrások, a másik pedig a nem megújulók. A nem megújuló energiaforrások (más néven fosszilis) olyan alap energiahordozók, melyek a természetben korlátozott mennyiségben, eredeti formájukban találhatók meg. A megújuló energiaforrások pedig szinte korlátlan mennyiségben rendelkezésre állnak, adott időciklus alatt újra termelődnek. (Lukács, 2009).

A fosszilis energiahordozók közé tartozik a kőolaj, a földgáz, a szén és az urán. A megújulókhöz sorolható a közvetlen napenergia, a szél-, zöld-, árapály-, víz-, geotermikus energia, illetve az óceánok hullámzásának energiája is. Az említett energiaforrások a világon eltérő mennyiségben vannak jelen, s különböző helyeken. A nap-, és szélenergia nem mérhető ki, de Gyulai (2009) kihangsúlyozza, hogy bár a biomassza megújuló energia, ugyanolyan kimeríthető energiaforrásnak számít, mint a szén, vagy éppen a kőolaj.

„Az energiaellátás úgy szövi át a társadalmat, akár az érhálózat az emberi testet.” (Lakner, 2002: 79). Ez a megállapítás civilizált társadalmunkban teljesen helytálló, ugyanis mindenki számára természetes a közúti, légi, vasúti forgalom, az elektromos áram, az állandó élelmiszer kínálat, a gázfűtés és az internethasználat. Ahhoz hogy a felsorolt tényezők minden nap elérhetőek és biztosíthatók legyenek, hatalmas mennyiségű fosszilis energia hordozót kell kitermelni, feldolgozni és szállítani. Azt azonban nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy ezek az energiahordozók véges mennyiségben állnak rendelkezésünkre.

2007-ben energiaigényeink több mint 86 százalékát fosszilis energiahordozókból biztosítottuk, így a megújuló energiahordozók az igényeknek kevesebb, mint 14 százalékát fedezték, köztük legnagyobb arányt a biomassa jelentette (1. ábra). Az energiaigények fedezésére a szélenergiát csupán 0,026 százalékban használták fel világviszonylatban, főleg Németországban, az USA-ban, Kínában és Indiában (Lukács, 2009).



1. ábra: Az emberiség energiafogyasztásának %-os szerkezete, 2007

Forrás: Lukács (2009) alapján saját szerkesztés

A nem megújuló energiahordozók közül legnagyobb mennyiségben a kőolajat használjuk fel. 2003 óta nem tártak fel egyetlen új olaj lelőhelyet sem, amiből az következik, hogy a folyamatos túlnépesedéssel nem tud lépést tartani a kitermelhető és szükséges olaj mennyisége. Így tehát néhány év alatt az olaj kereslete lényegesen nagyobb lesz, mint a kínálata. Az olajhozam-csúcs elmélet szerint a 2005–2012-es időintervallum után már nem lesz növelhető az olajkitermelés, elérjük azt a pontot, amitől számítva egyre kevesebb és kevesebb kitermelhető olaj lesz a Földön, egyre magasabb árakon. Hetesi (é.n.) szerint az olajcsúcs utáni évben 4%-os olajhiány jelentkezhet, 5 év múlva pedig akár 20% is. Nem nehéz elképzelni, hogy milyen zavarokat okozhat ez a hiány, mind a közlekedésben, mind az ipari termelésben. Az 1979-es olajválsághoz hasonló helyzet alakulhat ki, annyi különbséggel, hogy az OPEC már nem azért nem fog adni olajat, mert nem akar, hanem egész egyszerűen azért, mert nem tud.

Az energiafelhasználás mértéke a világ különböző pontjain nagy eltéréseket mutat, azonban általánosságban elmondható, hogy a fejlett országokban folyamatos növekedés figyelhető meg. Az Egyesült Államok egyetlen polgára kétszer annyi energiát használ fel,

mint egy EU-s polgár. Egy közepes méretű afrikai falu 410 lakosa pedig ugyanannyi energiát használ fel, mint egyetlen egy USA polgár! (Lakner, 2002).

A számokból egyértelműen látszik, hogy egy ország fejlettségi szintje szoros összefüggésben van az energiafelhasználásának mértékével.

Az emberiség 1900 és 2000 között kilencszeresére növelte energiafogyasztását, miközben a Föld lakossága négyszeresére nőtt. Amennyiben az energiaigények a népességszámmal együtt nőnek, úgy elképzelhető, hogy 2060-ra már az energiafogyasztás a harmincszorosa lesz a 160 évvel korábbinak (Lukács, 2009). Mint tudjuk, a jövő növekvő energiaigényeit már a fosszilis energia hordozókból nem lehet sokáig fedezni, ezért fokozatosan át kell térni a megújuló energiaforrások használatára.

2.2. AZ EURÓPAI UNIÓ ENERGIAFOGYASZTÁSA

Az Európai Bizottság 2008-as közlése szerint az EU energiaimport függősége a jövőben fokozódni fog. Becsléseik alapján 2030-ra a szilárd energia hordozók 63%-a, a kőolaj 95%-a, a gáznak pedig 84%-a fog importból származni (CEC, 2008).

Az energiafelhasználás tekintetében elmondható, hogy a megújuló energiák részaránya jelentősen nőni fog, azon belül is a biomassza és a szélenergia felhasználása. 1995-ben a megújuló energiák felhasználásának részaránya az EU-ban csak 5,3% volt. A legnagyobb felhasználók között szerepelt Svédország, Ausztria és Finnország (Ströbl, 2000).

2006-ban az EU energiafogyasztásának 7,1%-át fedezték megújuló energiaforrások, melynek 69%-át a biomassza jelentette. A fosszilis energiahordozók részaránya 92,9% volt, amiből 37% volt az olaj, s 24% a gáz és 17,8% a szén (Gémes, é.n.).

A megújuló energia felhasználás részaránya a villamos-energia termelésben meglehetősen nagy eltéréseket mutat az egyes tagországokat összehasonlítva. Az előrejelzések szerint Ausztriában a villamos-energia több mint 70%-át megújuló energiaforrások fogják biztosítani, addig hazánkban ez a részarány feltehetően az 5%-ot sem fogja elérni (Horánszky, 2004).

Az EU összes villamos energia termelése 2006-ban 3361,5 TWh volt, melynek 16%-át megújuló energiaforrások biztosították (Lukács, 2009). Az EU összes hőtermelése pedig 570,1 Mtoe volt, melynek 11%-át megújuló energiaforrásokból állították elő (Gémes, é.n.).

Az EU-ban a megújuló energiák felhasználásának támogatását törvény szabályozza. Németországban például a napenergia által termelt áram előállítására a német törvényhozás 29%-os támogatáscsökkentést írt elő. A csökkentés oka az volt, hogy 2011-ben az elő-

zetesen tervezett napenergetikai kapacitások duplája épült be a német villamos energia rendszerbe. A támogatáscsökkentés következtében több szolár cég részvényének értéke jelentősen visszaesett, ugyanis a társaságok bejelentették, hogy késni fognak az előző évre vonatkozó jelentésük publikálásával, mert refinanszírozási tárgyalásaik még nem zárultak le.²

2.3. MAGYARORSZÁG ENERGIAFELHASZNÁLÁSA

Hazánk energia ellátásában a kőolaj, a földgáz, a nukleáris energia és a szén részaránya a legnagyobb, összesen több mint 90% (Gémesi, é.n.).

Az IEA felmérései szerint 2009-ben Magyarország energiafelhasználásának csak 7,8%-át biztosították megújuló energiaforrások. Összehasonlítva Gémesi (é.n.) 2007-es adataival, az állapítható meg, hogy majdnem 3 százalékpontot nöött a megújuló energiaforrások részaránya 2 év alatt. A fosszilis energiahordozók között a szén részaránya csökkent 2,5%-kal, a kőolaj 0,6%-kal nöött, a földgáz pedig 1,5%-kal emelkedett.

2007-ben a primerenergia felhasználás 1125 PJ volt, amelyből végső felhasználásra 794 PJ került, a többi az energiaszektor vesztesége és önfogyasztása volt, illetve nem energetikai célokra is felhasználtak 75 PJ-t (Aszódi, 2009).

A megújuló energiaforrásokat hazánkban főleg hőtermelésre használják fel, legnagyobb mennyiségben a biomasszát (85,7%) a második legelterjedtebb pedig a geotermikus energia (9,8%). A napenergia, a biogáz és a kommunális hulladékok energetikai felhasználásának aránya nagyon alacsony. A biomasszán belül a legmagasabb hányadot a tűzifa jelenti (63,4%), 22,3%-ot pedig erdészeti hulladék és egyéb biomassza, például szalma jelenti (Gémesi, é.n.).

A magyar vidék felemelkedésében döntő szerepe lehet a megújuló energiaforrások, köztük a biomassza, a földhő és a napenergia felhasználásának. A biomasszából származó zöldenergia biztonsággal termeszthető még a kedvezőtlen adottságú területeken is, a napenergia felhasználása pedig a legkevésbé környezetkárosító energiaforrás, de itthoni elterjedését a beruházások hosszú megtérülési ideje hátráltatja. Fontos megjegyezni, hogy országunk területére évente napenergiából négyszázszor annyi érkezik, mint amennyi összes energia felhasználásunk. Így indokolt lenne ennek a lehetőségnek a kiaknázása a közeljövőben. Hasonló a helyzet a geotermikus energia terén is, hiszen hazánk 40%-a alatt tulaj-

² <http://www.megujulofutes.hu/napelem/lefele-szarnyal-a-nemet-napelemes-ipar.napkollektor>

donképpen forró tenger van, melyet a hőtermelésben kiválóan fel lehetne használni (Lukács, 2009).

Ahhoz hogy meglevő és újratermelődő megújuló energiaforrásainkat hatékonyan használni tudjuk, szükséges van egy nemzeti stratégia kidolgozására, ami tartalmazza az energetikai stratégiát is. Lukács (2009) szerint akkor lehetünk sikeresek, ha kooperációs hajlamunkat javítjuk, s eldöntjük mielőbb, hogy a megújuló energiaforrások közül melyekben leszünk mintaadóak, s ha a felhasználásukhoz szükséges legfontosabb eszközöket és berendezéseket itthon gyártjuk. Az ország adottságait figyelembe véve a legnagyobb sikereink a biomassza és a földhő termelésben lehetnek.

A megújuló energiatermelésben pozitív tendencia figyelhető meg, ugyanis a KSH 2011-es felmérése szerint 2011 első félévében Magyarországon a földgáz és kőolajtermelés csökkent, míg a széntermelés és a megújuló energiaforrások előállítása nőtt. A tűzifa előállítás 6 %-kal nőtt, míg más megújuló energiaforrásoké 19%-kal. Az energiahordozók behozatala a fűtőérték alapján számolva 10%-kal csökkent, ezen belül a földgáz import 23%-kal csökkent.

A megújuló energiaforrásokra alapozott hőtermelés hazai felfuttatásához azonban jelentős fejlesztésre szorul a jogszabályi és támogatáspolitikai rendszer, emellett szükség van megfelelő PR- munkára és kutatás-fejlesztésre (Markó, 2011).

2.3.1. A megújuló energia hatása a vidékfejlesztésre

Magyarország több pontján is találhatóak hátrányos helyzetű térségek; ahol vagy a munkanélküliségi ráta nagyon magas, vagy a föld rossz termőképességű, vagy mindkét tényező egyszerre jelen van. Az alföldi homoktalajokat, az esetek többségében semmire sem hasznosítják. Az ilyen területek pedig kiválóan alkalmasak lennének arra, hogy energetikai célú faültetvényekkel telepítsék be őket. A Dunántúli-dombvidéken és Észak-Magyarországon számos olyan hely van, mely jelenleg allergén gyomokkal van benőve, pedig a lágyszárú és fás szárú energetikai ültetvények telepítésével a környéken csökkenthető lenne a munkanélküliség és nem utolsósorban az allergiás megbetegedések száma.

A megújuló energiaforrások felhasználása csak akkor lehet kedvező hatással a vidék gazdasági helyzetére, ha az energia termeléséhez, szállításához és fogyasztásához szükséges berendezések és szolgáltatások nagy része hazai termék lesz (Lukács, 2009).

A kis- és középvállalkozások szerepe nagy jelentőséggel bírhat az energiatermelésben és felhasználásban is, ugyanis az országos munkaerő kétharmadát foglalkoztatják (Lukács, 2009). A megújuló energiák hasznosítása a legkiválóbb lehetőséget nyújtja szá-

mukra, például a zöldenergia termelés fázisában olyan munkafolyamatokat irányíthatnak, mint a termőhely feltárás, tervezés, talajmunkák, kitermelés, szállítás, biomassa kazánok forgalmazása.

A megújuló energiák hatékony és gazdaságos kitermeléséhez megfelelő humán tőkére is szükség van, mely tovább csökkentheti a vidéki munkanélküliséget. Szükség van felsőfokú biológiai, műszaki, szervezeti, technológia, üzemgazdasági és jogi ismeretekre ahhoz, hogy egy megújuló energiatermeléssel foglalkozó cég létrejöhessen. A betanított munkásoknak pedig főleg technológiai és műszaki ismeretekre lehet szükségük. Azokon a területeken, ahol nagyon magas a munkanélküliség, törekedni kell olyan technológia alkalmazására a cégen belül, amely magas élő munkaerő felhasználást igényel.

2.4. A BIOMASSZA, MINT ENERGIAFORRÁS

A biomassa korábban a gyűjtögető életforma során egy megszerezhető erőforrás volt, azonban a népesség növekedésével már szükségessé vált a termesztése (Marosvölgyi–Horváth, 2010).

„A biomassa biológiai eredetű szerves anyag-tömeg, egy biocönózisban vagy biomban, a szárazföldön és vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek (növények, állatok, mikroorganizmusok) testtömege” (Gyulai, 2009: 4). A biomassa tehát a növényeknél (fitomassa) sokkal tágabb fogalom, ugyanis magába foglalja az állatvilágot (zoomassa) az elhalt szervezeteket és a szerves hulladékokat (Bai, 2002). Az ember testtömegét azonban nem szokás a biomassa fogalmába belevenni, de az általa termelt szerves hulladékokat már igen. A biomassa az ökoszisztémában jön létre és egy adott élettérben, adott pillanatban jelen levő szerves anyagok és élőlények összessége, melynek mennyisége megadható az egyedek számában, tömegében, energiatartalmában stb. (Barótfi, 1998).

A felhasználási és termelési láncban elfoglalt hely alapján megkülönböztetünk elsődleges, másodlagos és harmadlagos biomasszát.

Az elsődleges biomassa a termesztett növényeinket és a természetes vegetációt jelenti (pl. nemzeti parkok), mind szárazföldön, mind vízben. Ide tartoznak az energetikai célra termesztett növények (pl. kínai császárfű), az élelmiszer célra termesztett növények (pl. gabona, zöldség), az ipari célra termesztett növények (pl. kukorica), a mezőgazdasági melléktermékek (pl. szalma) és az erdőgazdálkodási fő-és melléktermékek (pl. tűzifa, apríték) (Gémesi, é.n.).

A másodlagos biomassa az állatvilágot foglalja magába, melybe beletartozik az állattenyésztés összes fő- és mellékterméke, így az élőtömeg, a tojás, a szerves trágya és az állati tetem is.

A harmadlagos biomassa az elsődleges és másodlagos biomassa feldolgozása közben létrejövő melléktermékek összessége. Ilyen például a vágóhídi hulladék, a szennyvíziszap, a zöldhulladék és a kommunális hulladék (Gémes, é.n.).

2.4.1. A biomassa felhasználása

A biomassa öt nemzetgazdasági ágból (növénytermesztés, állattenyésztés, élelmiszeripar, erdőgazdaság, kommunális szféra) származhat és több célra is felhasználható. Az élelmiszer- és takarmány-előállítás alapanyagait az élelmiszergazdaság (növénytermesztés, állattenyésztés, élelmiszeripar) adja, melynek fontos feladata a növekvő népességű Föld folyamatos élelmiszerellátása. Az élelmiszeripari célok mellett a biomasszát ipari (papír- iparban), talajerő-gazdálkodási (zöldtrágyázás) és energetikai célokra is fel lehet használni. A növénytermesztésben és erdőgazdálkodásban képződő fő- és melléktermékek egyaránt átalakíthatók valamilyen energiává, legtöbb esetben hőenergiává. Közvetlen eltüzelésre alkalmas fő terméknek tekinthető például a fa, mellékterméknek pedig a gabonanövények szalmája (Bai, 2002). A hagyományos növénytermesztésből származó főterméknek tekinthetők a gabonafélék és olajnövények magjai (búza, árpa, napraforgó, repce), az ipari alkoholgyártáshoz használt magok (kukorica), gyökerek (cukorrépa) és gumók (burgonya). Növénytermesztésből származó melléktermékek pedig az említett főtermékek mellett keletkeznek nagy mennyiségben, melyek lehetnek lágyszárúak (szalma, kukoricaszár) és fás anyagok (gyümölcsfa nyesedék, szőlővenyige, gally). Az energianövény termesztés a hagyományos növénytermesztés mellett jelent meg, szintén jelentős fő és melléktermék potenciállal pl. Miscanthus, nemesnyár, energiafűz (Marosvölgyi–Horváth, 2010).

Lukács (2009) szerint országunkban a szántóföldi, kertészeti és erdészeti melléktermékek jelentős mennyiségben keletkeznek (*1. melléklet*), de jelenleg ésszerűtlen és pazarló felhasználás jellemzi őket. A repce-, napraforgó- és gabonaszalmák nagy mennyiségét indokolt esetben az ÁNTSZ engedélyével tarlón elégetik, növelve ezzel a légkör CO₂ tartalmát. A kukoricaszárnak csak néhány százalékát használják takarmányozásra, túlnyomó részét a csuhevál együtt a keletkezés helyén szintén elégetik.

A biomassa energetikai hasznosítása egy olyan gazdasági tevékenységként fogható fel, mely hozzájárul a mezőgazdaság és a vidékgazdaság diverzifikációjához, tevékenysé-

geinek bővüléséhez. A diverzifikáció a mezőgazdaságban itt jelentheti a hagyományos tevékenység során előállított termékek új típusú hasznosítását, illetve olyan tevékenységek végzését is, melyet eddig nem végeztek (Kis, 2007). Ilyen új típusú tevékenységnek tekinthető Hódmezővásárhelyen az Altherm Kft. működése, mely dán licenc alapján szalma- illetve biomassza tüzelésű kazánokat értékesít.

A mezőgazdaság termékeinek újszerű hasznosítása lehetővé tenné, hogy a megújuló energia potenciálunknak ne csak töredékét használjuk fel. Az 1. táblázat alapján elmondható, hogy a nap-és szélenergia potenciálunkat rendkívül kis mennyiségben használjuk fel. Összesen megújuló energiapotenciálunk körülbelül 2700 PJ, melynek kevesebb, mint 2,5%-át használtuk fel 2007-ben.

1. táblázat: A MTA felmérése Magyarország megújuló energiapotenciáljáról

Megújuló energiahordozó típusa	Energiapotenciál (PJ)	2007-ben hasznosított energia (PJ)
<i>napenergia</i>	1838	1
<i>vízenergia</i>	14,4	0,8
<i>geotermia</i>	63,5	3,6
biomassza	203-328	50,1
<i>szélenergia</i>	532,8	0,4
Összesen TSZH nélkül:	2600-2800	55,9

Forrás: Gémesi (é.n.) p. 21.

Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervében az áll, hogy 2020-ra Magyarország energiafelhasználásának 14,65%-át megújuló energiaforrásokból kell biztosítani, ami duplája a 2009-es felhasználásnak (7,8%). A Tervben az szerepel, hogy a megújuló energiák hasznosításával várhatóan 80-90 ezer új munkahely teremthető, az energiaellátás biztonsága nőni fog, az energiaimport pedig csökkeni, valamint a tiszta technológiáknak köszönhetően csökkenthető a szén-dioxid kibocsátás is (Gémesi, 2011).

A 2. táblázat alapján elmondható, hogy a legnagyobb változást a napenergia és a geotermikus energia felhasználásában kívánjuk elérni, az előbbinek mintegy tizenötszörösét, utóbbinak pedig közel négyszeresét tervezzük kitermelni.

2. táblázat: A villamos energia, hűtés, fűtés és közlekedés szektorokban felhasznált megújuló energiahordozók

Megújuló energiahordozó típusa	Hasznosított energia (PJ) 2010 (tényadat)	Hasznosított energia (PJ) 2020 (tervadat)
<i>napenergia</i>	0,25	3,73
<i>vízenergia</i>	0,70	0,86
<i>geotermia</i>	4,23	16,43
biomassza	40,74	60,97
<i>szélenergia</i>	2,49	5,56
Összesen:	48,41	87,55

Forrás: Gémesi (2011) p. 14.

A biomassza energiapotenciál nagyságáról valójában nincs pontos érték, csak megbecsülni lehet. Gémesi szerint ez az érték 230,4 PJ, mely a 2007-es összes energiafelhasználásunknak (1125 PJ) a 20%-át fedezhette volna (2. melléklet).

A biomassza termelés növelésére több módszer is alkalmazható. Az egyik ilyen módszer a növénynemesítés, melyben a genetikai potenciál és a rezisztencia fokozása által érhető el termelésnövekedés (például a hibrid kukoricatermesztésben). Az erdészeti nemesítés nagy lehetőségeket kínál, ugyanis a közvetlen energetikai célra hasznosított fa fizikai tulajdonságait megváltoztatva a nemesítés által, magasabb fűtőérték, intenzívebb sarjadzás és nem utolsósorban gyorsabb növekedés érhető el. A biomassza-termelés növelésére megoldás lehet a helyes agrotechnika is. Ahhoz, hogy a genetikai adottságok ki legyenek aknázva, helyesen megválasztott tápanyag-gazdálkodásra, okszerű növényvédelemre és veszteségmenetes betakarításra van szükség. A biomassza-termelés fokozására a legújabb módszerek az energianövények termesztése tekinthető. Olyan növények tartoznak ide, melyek gyorsan nőnek, többször kitermelhetők és nagy tömeget adnak. Gyakran nemcsak tüzelőanyagként használják fel őket, hanem üzemanyagként is. A szárazföldi növények esetében hektáronként 5-7 tonna szárazanyag termelhető ki, míg a vízinövények akár a 35 t/ha mennyiséget is biztosíthatják. A vízinövények a szárazföldiekhez viszonyítva sokkal jobban hasznosítják a napenergiát, növényvédelmet és öntözést nem igényelnek (Barótfi, 1998). Az alga a C₄-es növényekhez tartozik, ami azt jelenti, hogy a hatékony fotoszintézis miatt napi tömeggyarapodása jóval meghaladja a szárazföldi növényekét, a tápanyagot pedig hosszú ideig nem tudja raktározni, s így gyorsan is szaporodik. A mesterséges alga-termesztés így meghatározóvá válhat a jövőben (Bai, 2002).

Barótfi (1998) szerint a biomassa termelés növelése azonban nemcsak az élelmszer-és energetikai problémák leküzdése miatt lenne fontos az elkövetkezendő években, hanem a levegő növekvő szén-dioxid tartalmának ellensúlyozása miatt is.

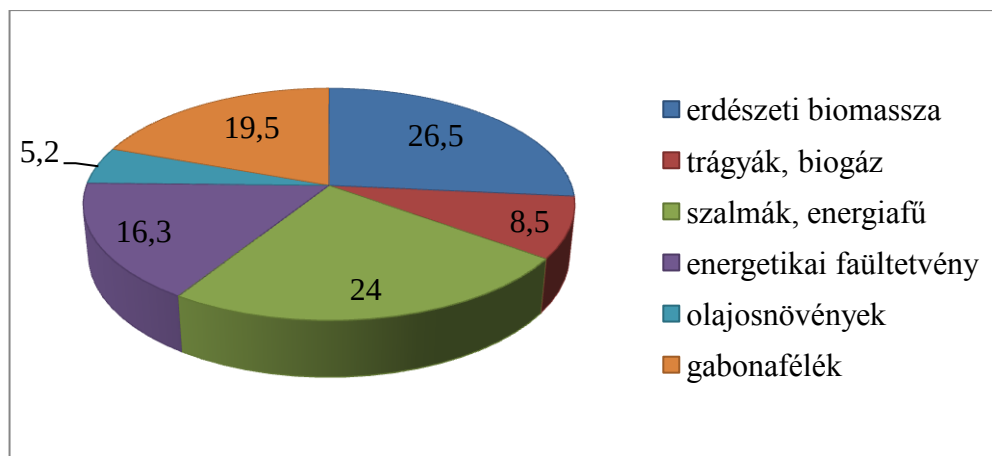
Kiss (2007) azonban felhívja a figyelmet arra, hogy az energiacélú hasznosításnak van egy jelentős korlátja, mégpedig a természet. A biomassa felhasználás optimalizálásához mindenképp olyan terület-hasznosítást kell megvalósítani, ami a természet érdekeinek megfelel. Ezután kerülhet csak sor a helyi lakosság és a vállalkozók érdekeinek figyelembe vételére. A biomassa termelést és felhasználást tehát úgy kell megtervezni, hogy a természet és az emberiség érdekei ne ütközzenek.

A biomassa termelés fokozásának környezetre gyakorolt negatív hatásairól sem szabad megfeledkezni. Amennyiben ültetvényes termesztésről beszélünk (például energianyár ültetvény), figyelembe kell vennünk azt, hogy új ültetvény kialakításához egy mezőgazdasági termelésbe vont területet kell átállítani, vagy teljesen új területet kell termelésbe vonni. Az utóbbi esetben a legsúlyosabb problémát az okozza, hogy gyakran a természetes vegetációkat kell kiirtani a cél érdekében, például az esőerdőket a fejlődő országokban. A másik negatívum, hogy az ültetvényesítések egy idő után monokultúrákat, összefüggő zöld sivatagokat hoznak létre, ezáltal csökken a biodiverzitás. A biomassa felhasználásának az emberi egészségre gyakorolt hatásait is érdemes megvizsgálni. Légúti megbetegedést okoz ugyanis a biomassa elégetése után keletkező szénmonoxid és korom. Az etanol hatása a levegő ózontartalmára, illetve a rákos megbetegedésekre pedig még senki által sem vizsgált témakör (Somogyvári, 2007).

A biomassa energetikai felhasználása CO₂ semlegesnek tekinthető, ugyanis elégetésekor csak annyi szén-dioxid keletkezik, amennyit a növény a fotoszintézis során felhasznált. Az elégetés során a növény által már megkötött CH-vegyületek oxidjai (így a CO₂ is) felszabadulnak, de azok megkötése a közelmúltban történt, majd a növénytermesztés során ismét megkötésre fognak kerülni, s többlet CO₂ nem szabadul fel (Marosvölgyi–Horváth, 2010).

Hazánkban a biomassa energetikai célú felhasználásában (2. ábra) az erdészeti biomasszájának és a szalmának van a legnagyobb szerepe Fenyvesi (2009) szerint, a különféle trágyák és olajosnövények ilyen irányú hasznosítása még nem annyira elterjedt.

A biogáz ilyen irányú felhasználása sem mondható túl elterjedtnek, ugyanis az ahhoz szükséges technológia alkalmazása és a fejlesztések nagy beruházási költséggel járnak.



2. ábra: Mezőgazdasági energetikai biomassa források %-os megoszlása Magyarországon

Forrás: Fenyvesi (2009) p. 26.

Az ÉMI (2008) jelentésében a hőtermelésre fordított megújuló energiaforrások közül kettő emelhető ki érdemben, az egyik a biomassa, a másik a geotermikus energia. A két energiaforrás közül a biomasszát sokkal nagyobb mértékben használjuk fel (89%), azon belül is a tűzifa és az erdészeti hulladékok képviselik a legnagyobb arányt (ellentétben a 2. ábrával, ahol az erdészeti biomassa csupán 26,5%-ot képvisel), a szalma százalékos megoszlására a biomasszában belül nincs számadat a jelentésben.

2.4.2. A biomassa energetikai célú termelésének és hasznosításának előnyei és hátrányai

A 3. és 4. táblázat a biomassa, mint tüzelőanyag felhasználásának és kitermelésének gazdaságra, környezetre és társadalomra gyakorolt pozitív és negatív hatásait szemlélteti. A 4. táblázatból kitűnik, hogy nagyon sok környezetvédelmi előnye van, ami fontos szempont lehet a globális felmelegedés elleni harcban világszerte. Emellett számos pozitív hatást gyakorol a társadalomra is, valamint a lokális és nemzetgazdaságra egyaránt.

Véleményem szerint éppen ezért szükség lenne Magyarországon egy olyan vállalat megalapítására, mely átfogná és megszervezné a biomassa kitermelés és felhasználás gazdasági láncát, figyelembe véve a természeti adottságokat, a lakosság és gazdasági szervezetek tüzelőanyagok iránti igényeit és fizetőképességét. Egy ilyen cég megalapításához jelentős tőke és szaktudás szükséges. Amennyiben a felhasználók rendelkeznének a környezetükben megtermelődő tüzelőanyagok (pl. szalma, fa apríték, kukoricaszár, biomassa hulladékok) elégetésére alkalmas biomassa kazánnal, jelentősen csökkenthetnék éves fűtési költségeiket, s a gázaráktól való függőségüket. Az ország számos pontján az önkor-

mányzatok alig tudják kifizetni a fűtésszámlákat, holott közvetlen környezetükben nagy mennyiségben termelhető a biomassa, vagy adott esetben feleslegek is felhalmozódnak.

3. táblázat: A biomassa energetikai célú termelésének hátrányai a fosszilis energia-hordozókkal szemben

Gazdasági hátrányok	Társadalmi hátrányok
○ magas beruházási költségek (pl. nagyméretű kazánok) ○ alacsony energiasűrűség, ezért nagy felületről, nagy térfogatot kell begyűjteni, esetenként tömöríteni is kell, ami többletköltséget jelent ○ összegyűjtése költséges, mivel eddig a gépek nem a melléktermékek begyűjtésére voltak beállítva ○ nedvességtartalma nagyon változó, ami befolyásolja az eltüzelhetőségét	○ az energetikai szakemberek hiányos biológiai ismereteiből fakadóan a biomassa eltüzelésének negatív megítélése ○ a földgáz otthoni használatának (fűtés) nagy a komfortfokozata, a biomasszával való tüzelésnek viszont alacsony ○ települési kooperáció nélkül nehezen valósítható meg a termelés és hasznosítás ○ nagy volumenű zöldenergiára való átállás a hagyományos energia szektorban dolgozók munkahelyét fenyegeti ○ energetikai hasznosítása jelentős konfliktusforrást eredményez

Forrás: Lukács (2009) p. 118.

A sokféle negatív hatás mellett azonban meg kell említeni a pozitív vonatkozásait is a biomassa tüzelőanyagként való kitermelésének és felhasználásának (4. táblázat).

4. táblázat: A biomassza energetikai célú termelésének előnyei a fosszilis energiahordozókkal szemben

Társadalmi előnyök	Környezetvédelmi előnyök	Gazdasági előnyök
○ a termelése, begyűjtése és felhasználása során kisebb a balesetveszély ○ növeli a helyi foglalkoztatottságot ○ a keletkezés helyén felhasználható, csökkentve a szállítási költségeket ○ eloszlása viszonylag egyenletes (a fosszilis energiahordozók politikai és gazdasági függőséget generálnak) ○ felhasználásuk révén csökkenthető az ország energiaimport függősége ○ az energiaültetvények lehetővé teszik a gyengébb termőhelyi adottságokkal rendelkező területek hasznosítását, valamint a szakképzetlen munkaerő foglalkoztatását	○ szakszerű termeléssel a defláció és az erózió csökkenthető ○ a talajra, vízre, és levegőre gyakorolt hatása kedvezőnek mondható ○ elégetésekor keletkező CO₂-t a növények ismét lekötik ○ elégetése kevésbé környezetszennyező, mint a fosszilis energiahordozóké ○ hamutartalma rendkívül alacsony például szénhez viszonyítva ○ az égetés után megmaradó hamu növényi tápanyagként felhasználható ○ oxigéntartalma magas, ezért az elégetéséhez csak kis mennyiségű szükséges ○ telepítésükkel csökkenthető az allergén növények termőterülete, a parlagok hasznosíthatósága pedig növelhető	○ tömörítve kereskedelembé hozható (pl. pellet) ○ folyamatosan és biztonságosan újraképződnek, újra termelhetők ○ előállításuk a jelenlegi mezőgazdasági és erdőszeti gépekkel kivitelezhető

Forrás: Lukács (2009) p. 116.

2.4.3. A biomassza eltüzelése

A biomassza energetikai hasznosítását befolyásolja, hogy milyen a halmazállapota (szilárd, iszap, folyadék), eredete (növényi, állati, vegyes) és fűtőértéke. Bai (2002) a biomassza-féleségeket egymástól eltérő gazdasági jellemzőjük alapján három csoportba különíti el: melléktermékek, egyéves energianövények és többéves energetikai ültetvények. A földhasználatot illetően a következő állapítható meg: a melléktermékek tulajdonképpen a

főtermék mellett, relatíve feleslegként keletkeznek, nem igényelnek külön földhasználatot úgy, mint az egyéves energianövények a vetésforgóban, vagy a több évre lekötött földhasználatú energetikai ültetvények. A melléktermékek alternatív költsége így csak betakarításkor keletkezik, míg az energianövények és az ültetvények esetében jelentős földbérleti díjakkal kell számolni.

A biomassa energetikai hasznosítása kétféleképpen történhet, égetéssel vagy konverziót követően. Közvetlen elégetéssel a benne található szén, hidrogén és egyéb éghető anyagokat oxidálva égéstermékek és energia szabadul fel, tehát a kémiai energiát hőenergiaként nyerjük ki. Az égetés feltétele, hogy a fűtőértékkel meghatározott energiatartalom nagyobb legyen, mint a felhevítéshez és víz elpárologtatásához szükséges energia. Ellenkező esetben a folyamatból nem keletkezik hasznos energia. Konverziót (azaz átalakítást) követően a biomasszából mechanikai kezeléssel vagy kémiai átalakítással gáz, illetve olaj állítható elő, melyek energiahordozóként használhatók (hajtóanyag, tüzelőanyag).

A biomassa égése abban különbözik más anyagok égésétől, hogy szerves vegyületeinek termikus bomlása széles hőfokskálán megy végbe és összes éghető anyag tartalmának több mint 75% -a illó, éghető rész.

A szilárd biomasszát közvetlen elégetéssel háromféleképpen lehet energiatermelésre használni:

- közvetlenül a tűztérbe való helyezéssel
- előkészítést követő elégetéssel (bála, apríték, pellet)
- termikus gázosítással (elgázosítás)

A biomassa eltüzelésére működési elv szerint megkülönböztethetünk direkttüzelőket és előtettüzelőket, felhasználási terület szerint pedig egyedi hőtermelőket és fűtőberendezéseket. A direkttüzelők leginkább a háztartásokban használatosak (10–50 kW), ide tartoznak a cserépkályhák, kandallók és a kiskazánok (Marosvölgyi, 2002).

A biomasszával történő fűtésnek Dióssy (2010) szerint a legnagyobb előnye, hogy sokkal olcsóbb a gáznál, helyi foglalkoztatási lehetőséget biztosít és jelentős beruházási támogatást élvez. Közvetett előnye, hogy más szektorokban is munkahelyet és jövedelmet generál (pl. mezőgazdaság), alkalmazásával csökkenthető az energiafüggőség és az üvegházhatású gázok kibocsátása a gázfűtéssel ellentétben. Hátrányaként említhető, hogy állandó felügyeletet igényel (pl. utántöltés, hamu eltávolítása), a teljes beruházás többszöröse a gázénak, a tüzelőanyag folyamatos ellátását biztosítani kell és nagy a tüzelőberendezés helyigénye.

2.5. A SZALMA, MINT ENERGIAFORRÁS

Szalmán a gabonanövények termés nélküli részét értjük, egészen pontosan a levélzetét és szárát. Nyersrosttartalma nagyon magas, míg fehérjét, zsírt és vitaminokat csak kis mennyiségben tartalmaz.

A szalma valójában mellékterméke az olyan olajos és gabonanövényeknek, mint például a búza, árpa és repce. Egy ország éves szalmamennyiségét elsősorban az agronómia határozza meg, emellett az uniós mezőgazdasági politika és az időjárási tényezők is jelentős befolyással bírnak rá (Nikolaisen et al., 1998).

Barótfi (1998) szerint Magyarországon a megtermelt gabonanövények szalmáját leginkább almozásra használják fel, mintegy 40%-ot, takarmányozásra pedig 8-10%-ot (3. melléklet). Ipari felhasználásra csupán 2% kerül, főleg papírgyártásra, amit a papírgyár közelében található gazdaságok termelnek meg. A megtermelt szalmamennyiségnek 40-50%-át nem takarítják be, hanem a tarlón elégetik, illetve a talajba beszántják. (Ma már a tarlóégetés csak indokolt esetben engedélyezett).

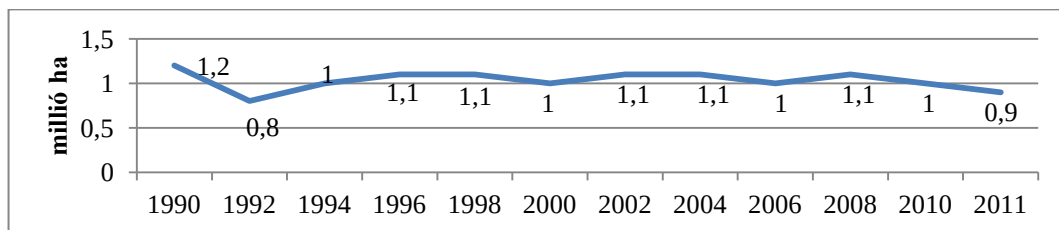
Tekintettel arra, hogy a juh-és szarvasmarha állomány drasztikusan lecsökkent az elmúlt 20 évben, így az almozáshoz, takarmányozáshoz szükséges szalmamennyiség is csökkent (Nábrádi, 2002), lehetővé téve más irányú felhasználását. Egyes vélemények szerint a betakarításra nem kerülő szalma legjobb hasznosítása a beszántás, azaz a talajerő-visszapótlás. Mások szerint azonban a magas cellulóztartalmú anyag talajba juttatása szénhidrát hatást vált ki, amit csak nagy mennyiségű nitrogénműtrágya kiszórásával lehet ellensúlyozni (Barótfi, 1998).

Nábrádi (2002) szerint a kalászosok szalmájának betakarítható hozama átlagosan 3,5-4 millió tonna hazánkban, melynek fele a tarlón marad és a talajerő gazdálkodásban hasznosul, másik részét pedig almozásra és ipari célokra használják fel, mintegy 1,7 millió tonnát.

A legfrissebb adatok alapján a megtermelt gabonaszalma 80%-át bebálázzák, melynek felét takarmányként és alomként használják fel, a fennmaradó részt pedig ipari és energetikai célokra. A be nem bálázott 20% pedig visszaforgatással a mezőgazdasági termelésben marad (Fenyvesi, 2011).

Barótfi (1998), Nábrádi (2002) és Fenyvesi (2011) százalékos adatait összevetve az állapítható meg, hogy nincs egyértelmű adat arról, hogy hazánkban a szalma hány százalékát milyen célokra használják fel.

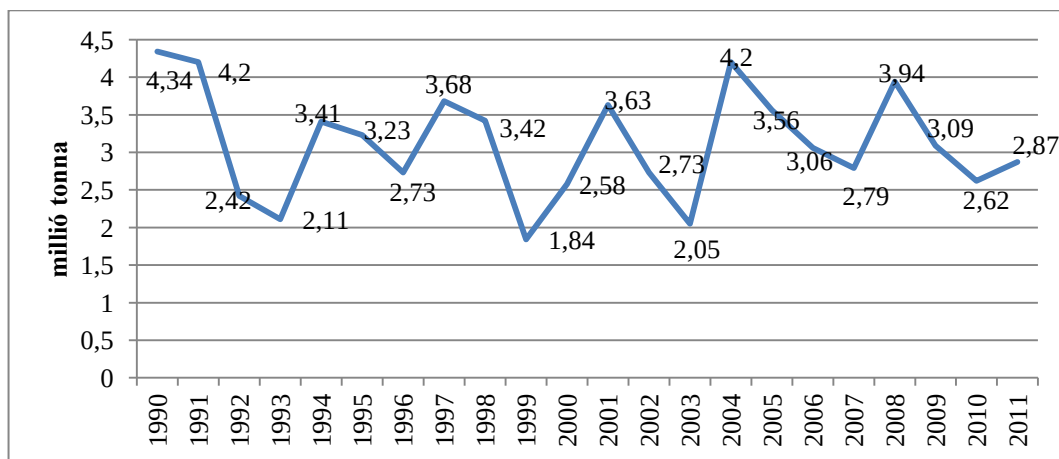
Azt azonban kalkuláció segítségével ki lehet következtetni, hogy évente hány millió tonna búzaszalma termelődik hazánkban. A KSH (2012) adatait alapul véve a megtermelt búza termésmennyiségéből kiszámítható a szalma mennyisége a szem-szalma arány (1:0,5-1) ismeretében. A számításához 1:0,7-hez aránypárt használtam, mellyel csak megbecsülni lehet a keletkezett szalamamennyiséget, pontos érték nem állapítható meg.



3. ábra: A búza betakarított területének változása 1990 és 2011 között

Forrás: KSH (2012) adatok alapján saját szerkesztés

A 3. ábrán jól látszik, hogy a betakarított búza területe az elmúlt 20 évben 1,2 és 0,9 millió hektár között volt, nagy ingadozást nem mutat, tehát feltehetőleg a jövőben sem fog csökkenni vagy nőni érdemben.



4. ábra: A Magyarországon betakarított búzaszalma mennyiségének változása 1990 és 2011 között

Forrás: KSH (2012) adatok alapján saját kalkuláció

A betakarított terület nagysága tehát jelentős változást nem mutatott, de az általam kiszámított búzaszalma mennyisége viszont már eltérő az egyes évek között (4. ábra). A

legnagyobb volument 1990-ben érték el, mintegy 4,3 millió tonnát, hasonló érték csak 2004-ben és 2008-ban volt tapasztalható.

A többi kalászos gabonanövény (pl. árpa, zab) szalmáját hozzáadva a búzáéhoz helytálló Nábrádi (2002) feltevése, miszerint évente átlagosan 3,5-4 millió tonna szalma képződik hazánkban.

Jelenleg az országban egyetlen olyan cég működik (Altherm Kft.), mely olyan fűtési rendszerek gyártásával és forgalmazásával foglalkozik, melyek alkalmasak a kalászos gabonanövények bálázott szalmájának hatékony elégetésére, valamint a bálázott kukorica-szár és repceszalma eltüzelésére is.

3. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Kutatásom legfőbb célja az volt, hogy megtudjam, mennyire ismert a szalmatüzeléses technológia országunkban, akik már használják, azoknak mi a véleménye róla, illetve hogy az Altherm Kft. dán résztulajdonosának milyen tapasztalata van a kazánok értékesítésével kapcsolatban. A kazánok jövőbeli keresletére megpróbáltam következtetni az elhangzott interjú és a megkérdezettek véleménye alapján.

A cég által rendelkezésemre bocsátott, három különböző épülettípus, illetve épület-együttes (sertéstelep fiaztató épületei, kemping, műhely) fűtés-, valamint használati melegvíz-igényét kielégítő kazán beruházásra adott árajánlat alapján, eltérő kalkulatív kamatlábak és szalmaárak mellett a kazánlétesítés költségeinek megtérülési idejét vizsgáltam.

Kutatásom eredményeképpen megtudhattam, hogy a lakosság körében mennyire ismert a szalma eltüzelése, milyen energiaforrásokat használnak legtöbbször a fűtéshez, s vannak-e pozitív vagy negatív tapasztalataik a szalma eltüzelésének kapcsán. Ezen vélemények és tapasztalatok megismeréséhez egy 24 kérdésből álló kérdőívet állítottam össze, melyet két helyszínen tölttettem ki személyesen. Az egyik ilyen helyszín Hódmezővásárhelyen volt, az Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok nevezetű országos hatókörű rendezvényen, 2012 májusában. A másik helyszín, ahol csak néhány kérdőívet tölttettem ki, az augusztus 20-i államalapítási rendezvényen volt Hódmezővásárhelyen, a Kossuth téren. Összesen a két rendezvényen 100 db kérdőívet töltöttek ki a megkérdezettek. A kitöltés az esetek döntő többségében úgy zajlott, hogy olvastam a kérdéseket, a válaszadó pedig mondta, hogy melyik választ jelöljem be. Ez a módszer kifejezetten időigényes, ugyanis voltak olyanok, akik hosszan elmondták véleményüket néhány kérdésnél, így akár 10 percbe is beletelhetett néhány személy megkérdezése. Az online kérdőívezésnél ez a fajta megkérdezés sokkal eredményesebb, mert a válaszadónak van lehetősége visszakérdezni, ha valamit nem ért, illetve őszinte kritikát és tapasztalatokat mondani az adott témáról.

A legtöbb megkérdezett 40–60 év közötti férfi volt, ugyanis tapasztalataim szerint ez a korosztály tud a legtöbbet mondani a biomassza eltüzeléséről, mind vállalkozóként, mind családfőként. A feltett kérdések közül 23 volt feleletválasztós (egy vagy több válasz megjelölésével), az utolsóra pedig rövid szöveges választ lehetett írni. A kérdőívekből

származó adatokat egy Excel táblázatban rögzítettem, s a dolgozatban különféle ábrákon szemléltetem ezen adatokból származó eredményeket.

Azokat az ügyfeleket, akik már vásároltak kazánt a cégtől, először egy online kérdőívvel próbáltam megkérdezni az elégedettségükről és véleményükről. A kérdőívet a ripet.hu internetes oldalon, előzetes regisztrációt követően szerkesztettem meg. Sajnos ez a módszer kudarcba fulladt, ezért telefonon kellett őket felkeresni, s úgy feltenni a kérdőív kérdéseit. A személyes felkeresés már nem lett volna megoldható, mivel olyan ügyfelek is vannak, akik külföldön laknak.

Az Altherm Kft. egyik tulajdonosával, a dán származású Morten Knudsgaard-dal egy angol nyelvű interjút készítettem, akit a kazánok értékesíthetőségéről és magyarországi elterjedéséről kérdeztem, mint a téma nemzetközileg is jól tájékozott szakértőjét. Az interjút 2012 augusztusában, az Altherm Kft. tárgyaló termében készítettem el.

Nagy László Győzöt, Böcs polgármesterét arról kérdeztem meg telefonon, hogy az önkormányzat miért éppen szalmatüzelésű rendszerrel fogja fűteni a közintézményeiket 2012 telétől és a beruházást hogyan sikerült megvalósítani.

4. EREDMÉNYEK

Saját vizsgálataim bemutatását az Altherm Kft. tevékenységének ismertetésével kezdem, melyben kitérek a szalmabálás kazánok telepítési folyamatára is. Ezt követően gazdasági számításokkal vizsgálom a beruházásokat. Munkámat a kérdőíves felmérés kiértékelésének eredményeivel folytatom. Ezután a telefonon megkérdezett ügyfelek véleményéről is beszámolok, s végül a kutatás utolsó részeként az angol nyelvű interjú kérdéseire adott válaszokat elemzem ki, illetve Böcs község polgármesterének véleményét ismertetem a szalmatüzelésről.

4.1. AZ ALTHERM KFT. BEMUTATÁSA

Az Altherm Kft. 2009-ben Morten Knudsgaard és Vági Sándor alapításával jött létre Orosházán, majd 2010-ben Hódmezővásárhelyre került a cég székhelye, s Vági Sándor helyét Sarusi-Kiss József vette át, mint képviselő, 2011-től pedig cégtulajdonos.

A cég fő profilja az alternatív energiaforrásokra alapozott fűtőberendezések gyártása és értékesítése, több évtizedes dán technológia alapján. A nagyteljesítményű szalmabálás kazánok (200–900 kW) gyártásához szükséges licenceket a dán Halmfyr cégtől vásárolták meg, mely a gyártásra és értékesítésre vonatkozik.

A kisebb kockabálás kazánok (30–50 kW), valamint az apríték és pellet eltüzelésére (35–300 kW) alkalmas kazánok hazai fejlesztésűek és gyártásúak. A vállalat emellett kiegészítő termékek megvásárlását is lehetővé teszi ügyfelei számára (bála és apríték takaró textília, kazánokhoz szükséges puffertartály).

A berendezések (típustól függően) alkalmasak magánházak, állattartó telepek, közintézmények fűtésére is, az uniós és magyarországi környezetvédelmi előírások betartásával. A nagyteljesítményű kazánok nemcsak búzaszalma, hanem repceszalma és bálázott kukoricaszár elégetésére is használhatók.

A Kft. műszaki és egyéb szolgáltatásokkal is a vevők rendelkezésére áll, mint például tüzeléstechnikai tanácsadás, helyszíni felmérések, megvalósíthatósági tanulmányok és kivitelezési tervek készítése és szerviz. A pénzügyi szolgáltatások nyújtásában a cég partnere a cégcsoportban működő Alternconsult Kft., mely különféle pályázatok megírásában és finanszírozási források felkutatásában segíti ügyfeleit.

2012 nyarán a cégnél eltöltött szakmai gyakorlatom során megtudhattam a belső adatbázisok és árajánlatok elemzésével, hogy a nagyteljesítményű szalmabálás kazánokat miért is érdemes közintézmények, ipari és mezőgazdasági épületek fűtésére használni.

A kazán beruházások gazdaságossági vizsgálatára a következő fejezetben térek ki részletesen.

4.1.1. A kazántelepítés folyamatának bemutatása

A kazántelepítés teljes folyamatáról az Altherm Kft. egyik alkalmazottját, Vági Sándort kérdeztem meg.

Elmondása szerint miután a céget megkereste egy érdeklődő és ajánlatot kért egy lehetséges vásárlásra, elkezdődhet a helyszíni felmérés. A felmérés során pontosítani kell az épület hőigényét és ez alapján kell kiválasztani a legmegfelelőbb kazánt. Fontos tisztázni, hogy merre nyíljon a kazán ajtaja, a fűtés oldali csatlakozási pontjai hol legyenek és milyen számban. Ki kell választani a kazánhoz szükséges technológiai rendszert (hőcserélő szivattyú, távfűtő vezeték) és megvizsgálni az épület belső fűtési rendszerét is, hogy mennyire kapcsolható össze a választott kazánnal.

A felmérés után árajánlatot kap az ügyfél, mely tartalmazza a kazán és a kapcsolódó fűtési rendszer árát, valamint a tervezés és engedélyeztetés költségeit.

Megrendelés esetén a teljes ár 50%-át, azaz az előlegszámlát ki kell egyenlítenie a vevőnek, ezután indulhat meg a kazán gyártása alvállalkozónál.

Miután elkészülnek az engedélyes tervek, megindulhat az engedélyezési folyamat. Mindig az adott területen működő építési hatóság adhat ki engedélyt 500 kW-os kazán telepítéséig, a felett a MKEH adhatja csak ki. Szakhatóságként részt vesz ezen kívül a katasztrófavédelem és a környezetvédelmi hatóság is.

A jogerős építési engedély kiadása után elkezdődhet a kazán alapjának elkészítése (amennyiben még nincs) s a kapcsolódó építési munkák kivitelezésre kerülnek, például a távfűtő vezetékek építése. Ezzel párhuzamosan készül a kazán és az opcionális kiegészítők, például a hőcserélő és a kazánvédelmi egység. A vevőnek ekkor a teljes összeg további 40%-át már ki kell fizetni.

A kazánok 'túlméretes' szállítmánynak számítanak, ezért szállításukhoz útvonalengedély szükséges, melynek lebonyolítását az alvállalkozó végzi (1. kép).



1. kép: Nagyteljesítményű kazán szállítása három részre bontva

Forrás: Altherm Kft. kazán fotói (2012)

Miután a kazánt a helyszínre szállították, daruval kell az alapra tenni, összeilleszteni a puffer tartállyal és a tetővel, majd összekötni a kéménnyel és a fűtési rendszerrel. Az összeszerelést mindig egy próbaüzem követi, ami egy felfűtésből áll és egy környezetvédelmi mérésből.

A használatbavételi engedély átadásához szükséges egy szennyező pontforrás bejelentő lap, környezetvédelmi mérés, kéményátadás a tüzeléstechnika felé, valamint átadás a katasztrófavédelem felé. A fennmaradó 10%-ot ekkor fizeti ki az ügyfél. A megrendelő és a cég költségeit az 5. táblázatban foglaltam össze.

5. táblázat: A telepítés során felmerülő költségek

KÖLTSÉGEK	
Megrendelő (vevő)	Altherm Kft.
○ szerződött vállalási díj (3 részletben) ○ engedélyeztetéssel kapcsolatos illetékek ○ helyszíni daruzás ○ használatbavételhez szükséges mérések díja	○ munkabérek (irodai, 3 fős telepítő csapat) ○ tervezési költségek ○ alvállalkozói gyártás és szállítás ○ telepítéshez szükséges kiegészítő anyagok ○ telepítés során igénybe vett alvállalkozók pl. kőműves, földmunkagép, bérfuvarozás

Forrás: Szóbeli közlés (2012)

4.2. A KAZÁN BERUHÁZÁSOK GAZDASÁGOSSÁGI VIZSGÁLATA

A beruházások megtérülésével kapcsolatos kalkulációkat a cég által adott árajánlatok alapján végeztem, melyekből a fűtőanyagok árát, a berendezések árát és a telepítések során előforduló épülettípusok hőigényét tudhattam meg. Az előbbieket alapul véve háromféle beruházás-gazdaságossági számítást készítettem, az egyiket egy sertéstelepre, a másikat egy műhelyépületre, a harmadikat pedig egy kemping épületére vonatkozóan. Az első két esetben a kazánt az épület fűtésére használják, az utóbbi esetben pedig használati melegvíz előállítására.

A vizsgálattal célom volt, hogy választ kapjak arra a kérdésre, hogy a szalmatüzelésű kazánok létesítésének költségei mennyi idő alatt térülnek meg különböző szempontok (változó szalma ár és három különböző éves kamatláb mellett kalkulált diszkonttényező) figyelembe vételével.

4.2.1. A létesítés költségeinek meghatározása

Első lépésként az épület hőigénye alapján meghatározásra kerül a telepítendő kazán teljesítménye, illetve, hogy a fűtőérték alapján milyen mennyiségű gázt (m^3) milyen mennyiségű szalmával (kg) lehet kiváltani.

A 6. táblázat bemutatja a vizsgált három esetben az energiamennyiséget, az éves gázfogyasztást és a gázzal megegyező hőmennyiség előállításához szükséges szalma mennyiségét, valamint a beruházási költséget.

6. táblázat: A beruházás-gazdaságossági vizsgálatokat megalapozó adatok

Megnevezés	Sertéstelep	Kemping	Műhely
Éves energiaigény (MJ)	230 770	127 430	55 000
Gázfogyasztás (m^3)	542 707	299 680	129 345
Szalmamennyiség (kg)	7 869 257	4 345 363	1 875 500
Beruházási költség (Ft)	34 170 000	42 765 000	19 770 000

Forrás: Altherm Kft.(2012)

Az Altherm Kft. által készített, részletezett árajánlatok a Mellékletben (4. melléklet) található.

4.2.2. A pénzáramok, azaz az éves megtakarítások kiszámítása

Vizsgálataim során 10 év vonatkozásában vizsgáltam a megtakarítások alakulását. Tettem ezt azért, mert feltételezem, hogy ezen időszak alatt a beruházások minden vizsgált eset-

ben megtérülnek (ld. 5. hipotézis). Az éves megtakarításokat két verzióban számítottam, az éves gázköltség és kétféle szalmaár (5 és 20 Ft/kg) függvényében. A számítások konkrét eredményeit az 5., 6. és 7. mellékletek mutatják be.

A kapott értékekből jól kitűnik a különböző egységárak alkalmazásának hatása az éves megtakarításokra (ld. „Megtakarítás 1.” és „Megtakarítás 2.”).

Ezt követően meghatároztam az éves megtérülések jelenértékét háromféle éves kamatláb alapján kalkulált diszkonttényező (Illés, 2009) figyelembe vételével (a konkrét eredményeket lásd 5., 6. és 7. mellékletben).

Ennek lényege, hogy a különböző kamatlábak alkalmazásának elvi alapja a haszonáldozati költség problematikájából adódik, melynek lényege, hogy egy adott tevékenységet, jelen esetben a szalmára alapozott fűtési rendszerre való átállást a második legjobb lehetőséghez kell viszonyítani. Ennek megfelelően az adott tevékenység jövedelmezőségének (jelen esetben az éves megtakarításokból származó előnyöknek) nagyobbak kell lennie, mint a második legjobb tevékenység hozama.

A banki befektetések mindenki számára ugyanolyan feltételekkel és „nehézség” nélkül megvalósíthatók, így ezt választottam a beruházás alternatívájaként. Ennek megfelelően az első kamatláb értéke 10%, ami megfelel a jelenlegi átlagos betéti kamatlábnak. A következő kalkulatív kamatlábak a 20 és a 30%, melyek mértékében kifejeződik a beruházás finanszírozására esetlegesen igénybe vett kölcsön kamatlába és a beruházott tőke után elvárt hozam.

4.2.3. A beruházások megtérülési idejének vizsgálata

A három különböző épülethez szükséges kazán beruházások költségét viszonyítottam a diszkontált megtakarításhoz, klasszikusan nettó jövedelemhez, illetve nettó cash flow-hoz („Diszkontált megtakarítás 1.” és „Diszkontált megtakarítás 2.”). Az előbbieket mutatja be az 5., 6. és 7. melléklet. A következőkben bemutatom a három esetben megvalósított beruházás megtérülési idejének alakulását a vizsgált szempontok figyelembe vételével.

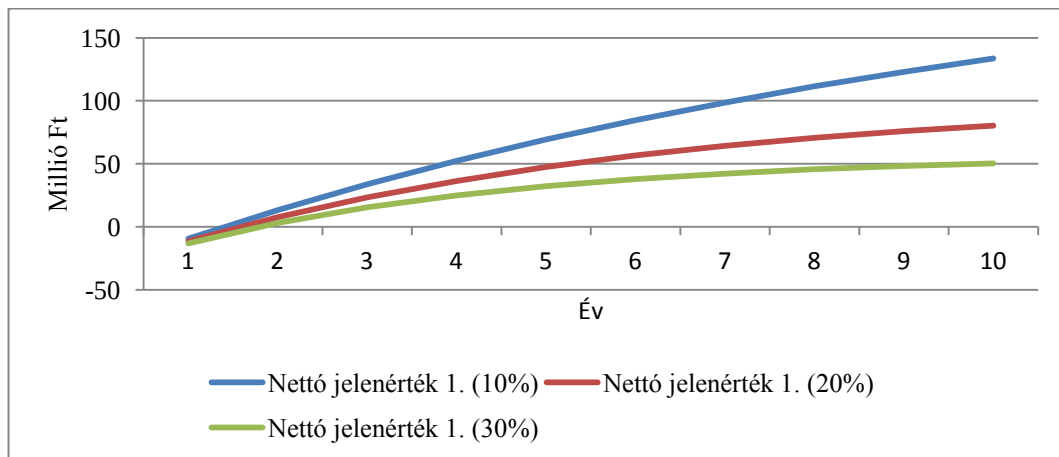
A sertéslepi kazán beruházás megtérülésének vizsgálata

Mivel a cég ügyfelei között gyakran előfordulnak állattartó telepek vezetői, akik árajánlatot kérnek egy-egy épület szalmával történő fűtési rendszerére vonatkozóan, ezért evidens volt számomra egy ehhez kapcsolódó megtérülési számítás elvégzése.

A következő két ábra eltérő szalma árak és különböző kalkulatív kamatlábak mellett mutatja be a beruházás megtérülési idejét az 5. melléklet adatai alapján. A beruházás költ-

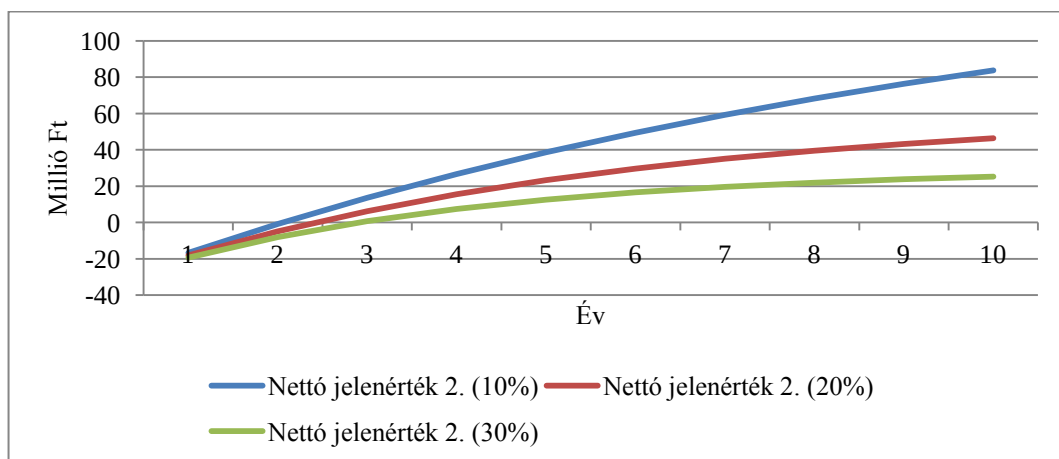
sége mindkét esetben 34,2 millió Ft-ot tesz ki egy 600 kW teljesítményű berendezést létesítésekor.

Az 5. ábra alapján elmondható, hogy 5 Ft/kg-os szalma áron kalkulálva a beruházás kevesebb, mint 2 év alatt térül meg mindhárom kamatláb esetén. 20 Ft-os kilónkénti szalma áron kalkulálva a megtérülési idő csupán csekély mértékben hosszabbodik meg (6. ábra).



5. ábra: A sertéstelepi beruházás megtérülési idejének alakulása 5 Ft/kg-os szalma ár esetén

Forrás: Saját számítás alapján saját szerkesztés



6. ábra: A sertéstelepi beruházás megtérülési idejének alakulása 20 Ft/kg-os szalma ár esetén

Forrás: Saját számítás alapján saját szerkesztés

Mindkét szalma ár esetében a beruházás megtérülési idejét jelző görbe röviddel a beüzemelést követően áthalad az x tengelyen, ami jelzi a beruházás gyors megtérülését.

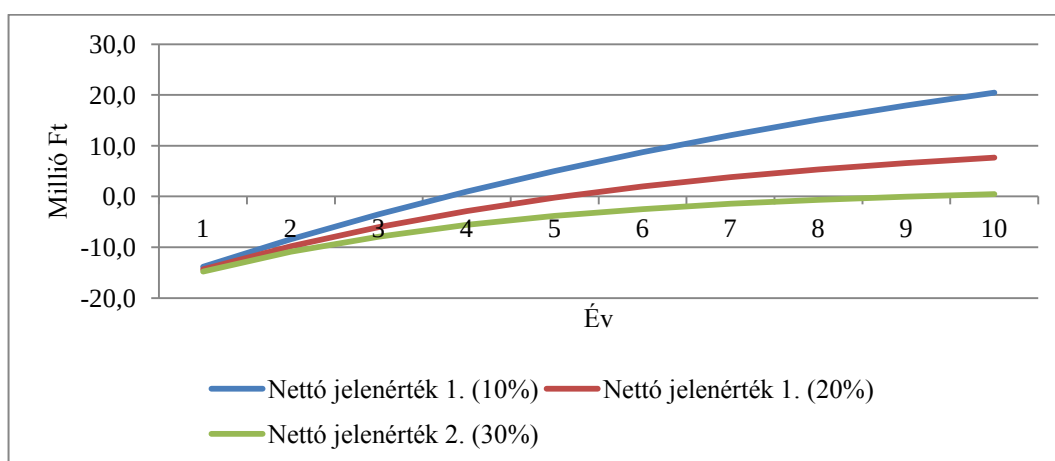
Összességében el lehet mondani, hogy a legkedvezőtlenebb esetekben is (20 Ft-os szalma ár, 30%-os kalkulatív kamatláb) a beruházás gyors megtérülésekkel kecsegtet, ami alapján mindenképpen kedvező döntésnek tűnik a szalmatüzelésre való áttérés. Ilyen feltételek mellett a gazdasági racionalitás elvének megfelelően érdemes megvalósítani a beruházást.

Egy műhely épület fűtésével kapcsolatos beruházás esetében azonban már más eredményeket kapunk.

Műhely épület fűtésére használt kazán beruházás megtérülésének vizsgálata

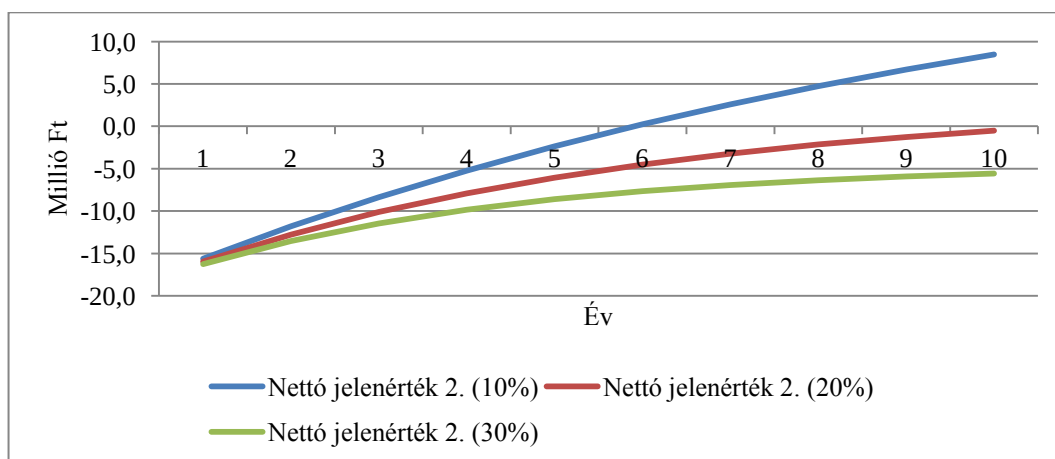
A következő számítás egy személyautó gyártására használt műhely épület szalmával történő fűtéséhez szükséges kazán beruházást mutatja be. Az alábbi két ábráról eltérő szalma árak és különböző kalkulatív kamatlábak mellett leolvasható a beruházás megtérülési ideje. A beruházás költsége mindkét esetben 19,7 millió Ft-ot tesz ki egy 300 kW teljesítményű berendezés létesítésekor.

Az alacsonyabb szalma áron kalkulálva, a legkedvezőbb kamatláb mellett is több mint 3 év a megtérülési idő, a legrosszabb esetben pedig több mint 8 év (7. ábra). Amennyiben nem saját (5 Ft/kg), hanem vásárolt szalmával (20 Ft/kg) számolunk, a megtérülési idő 10%-os kamatláb mellett már több mint 5 év lesz, s 30%-kal kalkulálva pedig 10 éven túl várható a megtérülés (8. ábra).



7. ábra: Egy műhely épület fűtésére használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 5 Ft/kg-os szalma ár esetén

Forrás: Saját számítás alapján saját szerkesztés



8. ábra: Egy műhely épület fűtésére használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 20 Ft/kg-os szalma ár esetén

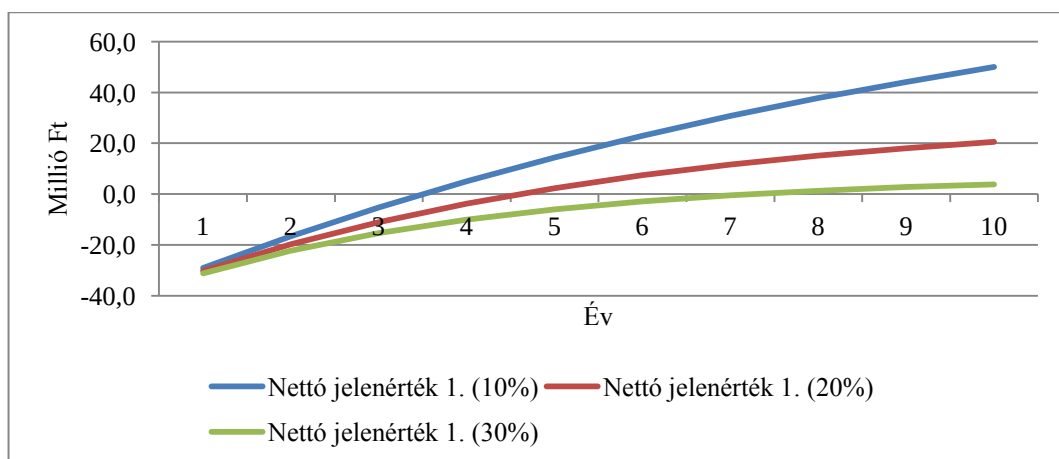
Forrás: Saját számítás alapján saját szerkesztés

Érdemes megnézni, hogy ebben a példában miért tolódott ki ennyire a megtérülés ideje. Az 5. *mellékletre* tekintve láthatjuk, hogy a sertéstelepen a beruházás költsége 34,2 millió Ft volt, a műhelyépületi pedig 19,7 millió Ft (6. *melléklet*). Az 5 Ft/kg-os szalma árral számolva, az éves energiaköltség megtakarításokat számba véve megfigyelhető, hogy az első évi megtakarítás a sertéstelepet tekintve közel olyan összeget jelent, mint maga a beruházás költsége, a műhely épület esetében viszont a beruházási költségnek csak a harmada az éves energiaköltség megtakarítás. Ez abból adódik, hogy a műhelyépület fűtéséhez szükséges külső csővezetékek költsége (5 millió Ft) nagyon magas (a sertéstelepen 8 millió Ft) a kazán árához képest, s emellett kevesebb gázmennyiség (55 000 m³) kiváltására kerül sor a műhelyépület esetén, mint amennyi lehetővé tenné a gyors megtérülést. Így érthető, hogy a megtérülési idő miért lett ennyire hosszú a műhely fűtés esetében.

Az előbbiekkal együtt az első esetben mindenképpen racionális választásnak tűnik az alternatív fűtési rendszerre való áttérés, míg a második esetben a 30%-os kalkulatív kamatláb mellett számított megtérülés jelent dilemmát, ugyanis a másik két változatban a 6. és a 10. évben megtérül a beruházás, ami véleményem szerint mindenképpen az elfogadhatóság határán belül áll. A 10 éven túli megtérülést azonban szembe állíthatjuk a kazán hasznos élettartamával, ami 20 és 30 év közé tehető. Ennek megfelelően még ez esetben is mintegy 15 éves időszakot vehetünk figyelembe, amikor a fűtési költség jóval kedvezőbb a jelenlegi gázfűtésű rendszeréhez képest.

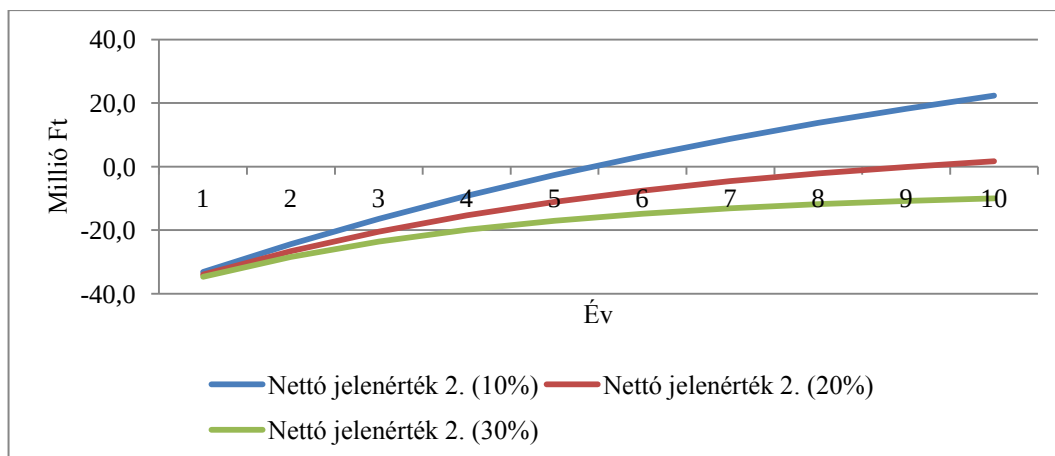
Kemping használati meleg vízének előállításához szükséges kazán beruházás megtérülésének vizsgálata

A nagyteljesítményű szalmatüzelésű kazánok nem csak fűtésre használhatók, hanem az épületek hálózati meleg vízzel történő ellátására is. A jelenlegi példában szereplő épületben (mely a Balaton partján található) ilyen szükséglet a nyári 100 napos turista szezonban merül fel, ahol a telepített kazán beruházási költsége igen magas (42 millió Ft), ami egy 800 kW teljesítményű berendezést jelent. Elmondható, hogy saját szalma felhasználásával a legmagasabb kamatlábat tekintve is 8 éven belül megtérül a beruházás (9. ábra) vásárolt szalmával viszont csak 10 és 20%-os kamatlábak esetén várható 10 éven belüli megtérülés. Akárcsak a műhelyépület fűtésénél, itt is elmondható, hogy a kiváltott gáz mennyiségének többnek kellene lennie ahhoz, hogy a megtérülési idő rövidebb legyen. Ebben az esetben a kiváltott gáz mennyisége akkor lehetne nagyobb, ha több üzemelési nappal számolhatnánk nem csak 100-zal, ezáltal a fűtési igény növekedéséből származó megtakarítás növekedne, melynek értéke a beruházási költséget jobban megközelítené.



9. ábra: A kempingben használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 5 Ft/kg-os szalma ár esetén

Forrás: Saját számítás alapján saját szerkesztés



10. ábra: A kempingben használt kazán beruházás megtérülési idejének alakulása 20 Ft/kg-os szalma ár esetén

Forrás: Saját számítás alapján saját szerkesztés

A kempinggel kapcsolatos beruházásnak hasonló megtérülési adatai vannak (7. *meléklet*), mint amit a műhely fűtési rendszerének beruházásánál láttunk. A különbség csak annyi, hogy itt 20 Ft-os szalma árral kalkulálva a megtérülés az 5., illetve a 9. évben várható (a 6. és 10. helyett). A harmadik változat 10 éven túli megtérülése szintén dilemmát jelent, ugyanakkor itt is figyelembe kell vennünk a hasznos élettartam és a megtérülés közötti időszak jelentős fűtési költség megtakarítását.

A három különböző épület kazán beruházásának gazdaságossági vizsgálata után elmondható, hogy a megtérülési időt az alábbiak befolyásolják:

- beruházás költsége (a kazán és a külső csővezetékek árának aránya, esetleg egyéb járulékos költségek),
- kiváltott gáz mennyisége és értéke,
- szalma ára (5 Ft vagy 20 Ft),
- kalkulatív kamatlábak, azaz a beruházástól elvárt jövedelem mértéke (10%, 20%, 30%)

Amennyiben a beruházás költségén belül a külső csővezetékkelés nagy összeget tesz ki a kazán árához viszonyítva, hosszabb megtérülési idővel kell számolnunk, akárcsak abban az esetben, amikor az éves kiváltott gáz mennyisége nem egyenesen arányos a kazán teljesítményével (pl. sertéstelepen 600 kW-os kazánnal 230 770 m³-t, műhely épület esetén 300 kW-os kazánnal csak 55 000 m³-t váltottunk ki).

A különböző kamatlábak és szalma árak mellett természetesen eltérően alakul a megtérülési idő, annál hosszabb lesz, minél magasabb kamatlábbal, illetve szalma árral számolunk.

A beruházások megítélését tehát nagymértékben befolyásolja, hogy a fűtőanyaghoz (szalma) milyen áron juthat hozzá a beruházó, s a fűteni kívánt épület hőigénye alapján mekkora mennyiségű gázt tud vele kiváltani, s milyen megtérülési idő mellett hajlandó finanszírozni a beruházást saját vagy idegen tőkéből.

4.3. KÉRDŐÍVES FELMÉRÉS KIÉRTÉKELÉSÉNEK EREDMÉNYEI

Kérdőívemet (8. *melléklet*) 2012 májusában a Hódmezővásárhelyen megrendezett Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napokon töltöttem ki, illetve augusztus 20-án az államalapítási ünnep alkalmából szervezett rendezvényen. A kérdőív kérdéseit hat nagy csoportra lehet felosztani:

- 1) a válaszadó személyével kapcsolatos általános kérdések
- 2) ismeretek a biomasszáról és annak eltüzeléséről
- 3) a válaszadó fűtési szokásai
- 4) az Altherm Kft. ismertsége a megkérdezettek körében
- 5) a kazánvásárlási szándék feltérképezése
- 6) megkérdezettek anyagi hátterének megismerése

1) A válaszadó személyével kapcsolatos általános kérdések

Ide tartozik az első három kérdés, melyek a válaszadó nemét, korát (kategóriákban) és foglalkozását hivatottak megtudni. A válaszadók zöme 30 és 60 év közöttiek voltak, 89%-uk férfi. A dolgozat témájának jellege miatt, azt tapasztaltam, hogy leginkább a férfiak tudnak válaszolni a kérdéseimre, ugyanis a megkérdezett hölgyek túlnyomó része a biomasszáról és annak elégetéséről nem igazán tudott nyilatkozni. Ez a témakör nem kimondottan a nők legkedveltebb témakörei közé tartoznak, ahogy érzékeltem. A férfiak közül is főleg azok tudtak a témához hozzászólni, akik valamilyen módon kötődnek a mezőgazdasághoz, például olyan helyen élnek, biomasszával fűtenek, agrártudományi végzettségük van, mezőgazdasági vállalkozás vezetői vagy alkalmazottjai (voltak). A megkérdezetteknek majdnem fele alkalmazott, 28 fő volt, aki valamilyen céget vezet (akár többet is), 28 aki egyéni vállalkozó és 13 fő aki az egyéb kategóriát jelölte meg. Az egyéb kategóriába diákok, nyugdíjasok és munkanélküliek tartoznak.

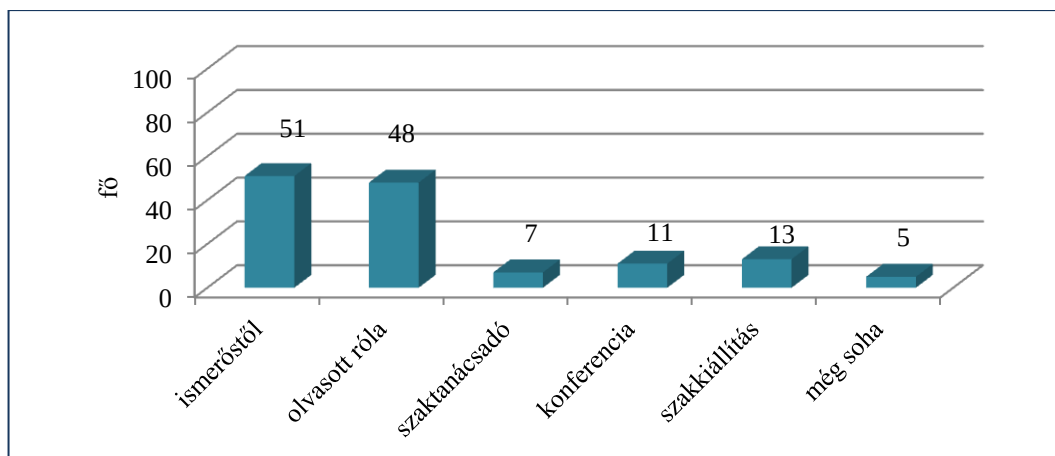
2) ismeretek a biomasszáról és annak eltüzeléséről

Ebbe a csoportba tartozik a 4., 7., 8., 9., 10., 19., 21. és 24. kérdés. A megkérdezettek általános ismereteit próbáltam feltérképezni a megújuló energiákról és felhasználásukról, a biomassza (pl. szalma) eltüzeléséről és a gázfűtéssel összehasonlított fűtési költségeiről.

A 21. kérdés tulajdonképpen a 10. kérdésre adott válasz visszaellenőrzésére irányul. Többen is voltak, akik nem adtak jó választ a 10. kérdésre, s meglepődtek azon a tényen, hogy a gázfűtés költsége négyszer annyiba kerül, mint a szalmával történő fűtésé. Volt olyan vélemény is, mely szerint nagy pénzösszeget igényel a növénytermesztés és így maga a szalma megtermelése is, így lényegesen drágább fűtőanyag a gáznál. Ilyen esetben elmagyaráztam, hogy nem a termesztés költségeinek alapján kell kiszámolni a szalma árát, hanem melléktermékként kell azt értelmezni, melynek kezelése akár plusz költséget jelenthet, amennyiben nem használják fel a megfelelő módon. A válaszadók többsége, 63% mondta azt, hogy négyszerese a gázfűtés költsége a szalmával történő fűtés költségének, 33% szerint csak duplája, s mindössze 4 fő állította azt, hogy körülbelül ugyanannyi a költségük.

A negyedik kérdésben arra voltam kíváncsi, hogy a felsorolt anyagok közül melyek tartoznak a biomasszába a megkérdezett szerint. A többség tájékozottnak mondható, ugyanis a három helyes választ sokan megjelölték. A gabonaszalma és kukoricaszárát 87 fő jelölte meg, a fahulladék és energianövényeket 67 fő, míg a hígtrágyát csak 52. A szén és kőolaj egyáltalán nem kapott jelölést, de a mindegyik kategóriát ketten megjelölték, ami az ő nagymértékű tájékozatlanságukra mutat.

A hetedik kérdés a szalma energetikai felhasználására irányult, konkrétan arra, hogy a megkérdezett hallott-e már erről a felhasználási módról.



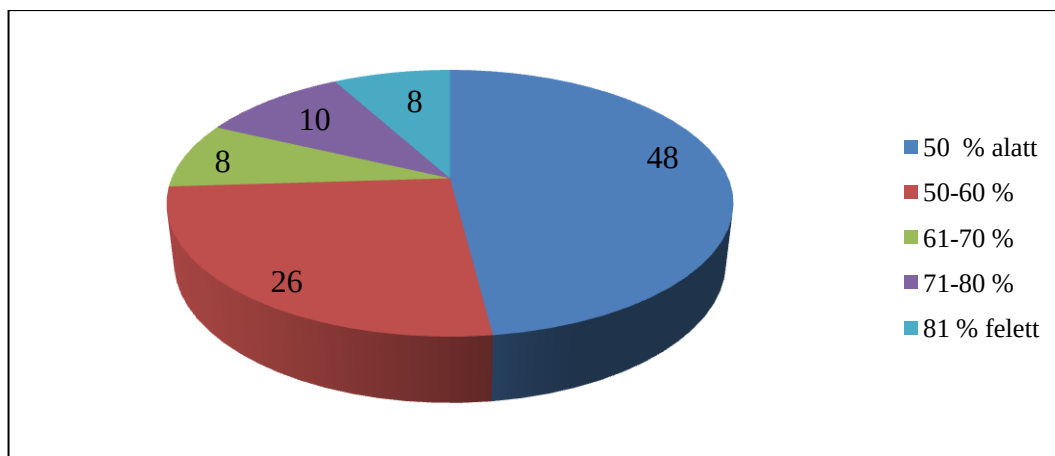
11. ábra: A szalma energetikai célú felhasználásával kapcsolatos információk forrásai

Forrás: Saját adatgyűjtés

A válaszadók 95%-a már hallott a szalma energetikai hasznosításáról, ami meglepően magas arány, viszont a megkérdezetteknek 5%-a még csak most hallott róla először.

Az 11. ábra alapján kiderül, hogy az ismerősöknek és az olvasásnak milyen fontos szerepük van az új ismeretek terjesztésében. A szakkiallításoknak is sikerük van, a konferenciák és a szaktanácsadás szerepe azonban csekélyebb. Sajnos volt néhány olyan válaszadó is, akik még soha nem hallottak a szalma ilyen módon történő hasznosításáról. Úgy tapasztaltam, hogy az olvasás kategóriájába mind az internetes oldalak, mind a szaklapok beletartoznak egyenlő arányban. Szakkönyveket viszont senki sem tudott megnevezni.

Az általam tanulmányozott szakirodalmak, az éves felmérések és a termeszők véleményének összehasonlítása után elmondható, hogy jelentősen különböznek az adatok arról a kérdéssel, hogy az országunkban megtermelt gabona szalmájának hány százalékát használják fel almozásra és takarmányozásra. A megkérdezettek többsége csak tippelni tudott a válaszra, biztos adatot nem tudott mondani.



12. ábra: A szalmafelhasználás vélt arányára kapott válaszok (fő) megoszlása

Forrás: Saját adatgyűjtés

A 8. kérdésre a helyes válasz az volt, hogy a szalma 50-60%-át használják fel takarmányozásra, almozásra és ipari célokra, a többi 40% pedig melléktermék, amit fűtési célokra lehetne felhasználni. A megkérdezettek között, különösen az állattenyésztéssel foglalkozók körében tapasztaltam heves ellenállást a szalma energetikai felhasználását illetően. Volt köztük olyan, aki szerint az állatoktól való alomelvonást és a talaj kizsákmányolását jelenti (ha nincs beszántva) ez a hasznosítási mód (12. ábra).

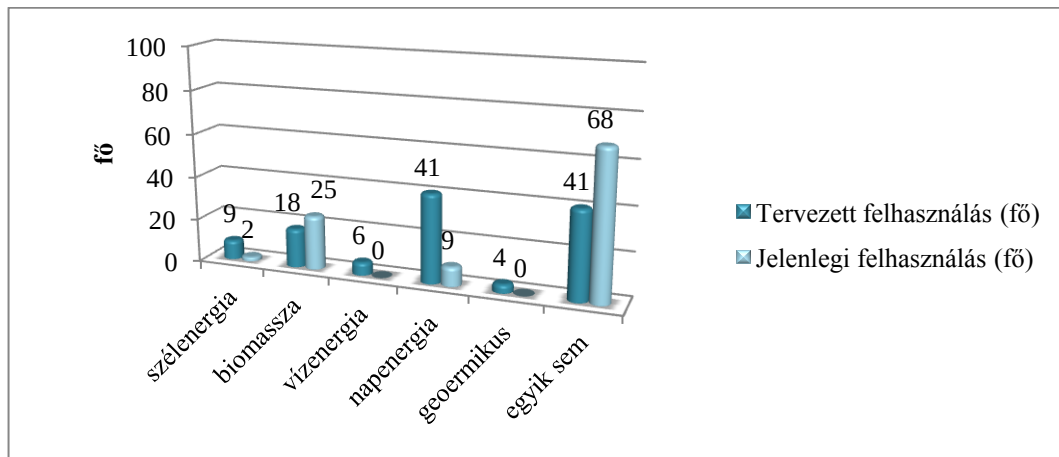
A vállalkozások és a magánszemélyek is támogatásban részesülhetnek kazánvásárlás esetén, erről a válaszadók 45%-a tud, 27%-uk nem tud róla, de érdeklik a feltételek, 28%-uk nem tud róla, s nem is érdeklik a feltételek. Mindössze 10 fő volt, aki erről hallott és igénybe is szeretné venni a támogatást.

A 24. kérdés nyílt volt, a kipontozott vonalra fel lehetett sorolni a válaszokat. Arra voltam kíváncsi, hogy Magyarországon ismernek-e olyan falut vagy várost, ahol már szalma vagy egyéb biomassza tüzelésű rendszerrel fűtenek. A megkérdezetteknek 33%-a semmit sem tudott válaszolni a feltett kérdésre. A legismertebb települések között Pornóapáti, Bócs, Pécs, Kaszaper, Gádosor és Debrecen szerepeltek. Akik nem tudtak konkrét települést mondani, azok csak megyét említettek, mint például Békés megye.

3) a válaszadó fűtési szokásai

A megkérdezettek fűtési szokásait az 5., 6., 11. és 12. kérdésből ismerhettem meg. A megújuló energiák közül a legtöbben kétségtelenül a biomasszát használják fel, a geotermikus és vízenergiát egyetlen válaszadó sem jelölte meg. Fontos megjegyezni azonban, hogy az 'egyiket sem' kategóriát (a biomassza fogalom ismeretének hiányában) olyanok is

megjelölték, akik egyébként fával fűtenek, tehát a biomasszát, mint kategóriát 25-nél több személynek kellett volna jelölni.



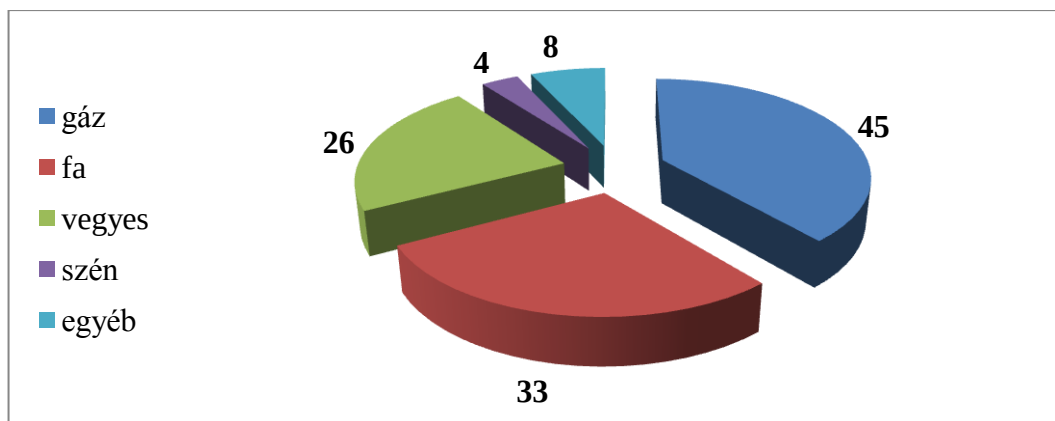
13. ábra: A megújuló energiaforrások jelenlegi és tervezett felhasználása a megkérdezettek körében

Forrás: Saját adatgyűjtés

Összehasonlítva a 13. ábrán látható jelenlegi és tervezett felhasználásokat, az figyelhető meg, hogy a napenergiát kiugróan magas arányban szeretnék a jövőben felhasználni a jelenlegi felhasználáshoz képest. A biomassza tervezett és jelenlegi felhasználása nagyjából megegyező arányú. A megkérdezettek között sokan voltak, akik társasházban élnek, s koruk, egészségügyi állapotuk miatt jelenleg nem használják fel egyik megújuló energiaforrást sem (68 fő). Függetlenül attól, hogy a kérdőívek zöme egy országos hatókörű, mezőgazdasági rendezvényen lett kitöltve, rendkívül magas azoknak a válaszadóknak a száma, akik egyik energiaforrást sem szeretnék felhasználni a jövőben (41 fő).

A kérdőíves felmérésből alkotott Excel táblázatból kiolvasható, hogy a biomasszát a jövőben főleg állattenyésztéssel foglalkozó cégvezetők (7 fő), egyéb cégek vezetői (5 fő) és alkalmazottak (5 fő) tervezik felhasználni.³ A növénytermesztéssel foglalkozó cégvezetők és az egyéni vállalkozók száma, akik tervezik a biomassza felhasználását, igencsak alacsonynak mondható (2-2 fő). Ebből az következik, hogy a szalmatüzelésű rendszerek értékesítésének célcsoportjai főleg állattenyésztéssel foglalkozó cégek vezetői és magán-személyek lehetnek.

³ A kérdőívek egy Excel táblázatban lettek rögzítve, terjedelme miatt azonban nincs a dolgozathoz mellékelve



14. ábra: Az otthonok fűtéséhez használt tüzelőanyagok megoszlása a megkérdezettek (fő) körében

Forrás: Saját adatgyűjtés

A válaszadóknak majdnem fele gázzal fűti otthonát, másik fele pedig biomasszával, szénrel illetve vegyesen. A 13. és 14. ábrát összevetve észrevehető, hogy a biomassza fogalma nem teljesen egyértelmű mindenki számára, ugyanis 25 fő volt, aki állítása szerint a biomasszát, mint megújuló energiaforrást felhasználja, s 33 fő aki fával tüzel. Nyilvánvaló, hogy 33-ból 8 fő nem tudta, hogy a fa egy megújuló energiaforrás, azon belül pedig a biomassza egyik típusa.

A megkérdezett vállalkozók közül a gázfűtést használók száma (20 fő) igencsak magas volt, közel másfélszerese a fával fűtők (12 fő) számának. A gázfűtés ilyen nagymértékű felhasználását a kényelmi szempontok és az infrastrukturális adottságok jelentősen befolyásolják, ugyanis a válaszadók között többen is jelezték, hogy szívesen fűtenék otthonukat vagy cégüket biomasszával, de kivitelezhetetlen ezen megoldás például egy budapesti belvárosi cég vagy egy panellakás esetében.

4) az Altherm Kft. ismertsége a megkérdezettek körében

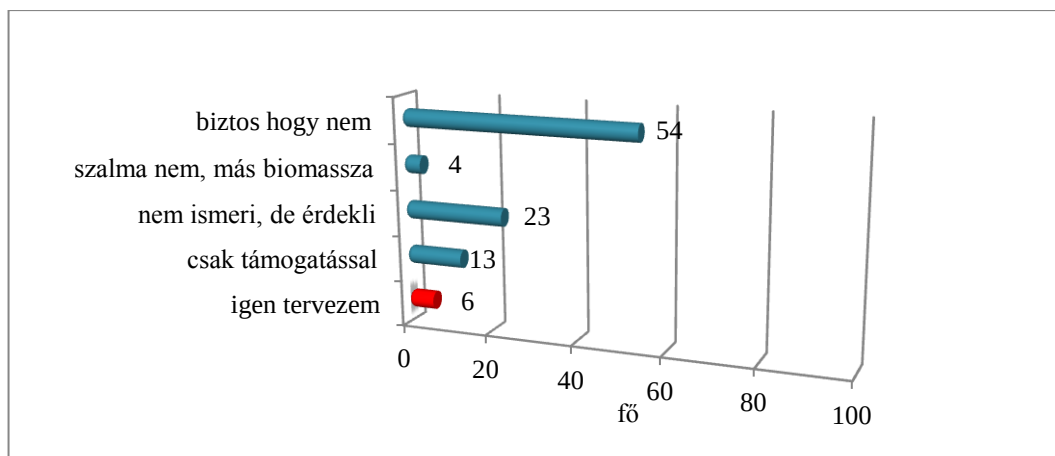
A negyedik kérdéscsoportba a 14., 15. és 16. kérdés tartozik, melyekkel az Altherm Kft. ismertségét próbáltam feltérképezni a válaszadók körében. Általánosságban elmondható, hogy nagyon sokan még csak nem is hallottak róla, ami nem csoda, hiszen alig három éve alapították meg a céget. Száz főből összesen csak 28 hallottak a cégről, közülük a legtöbben kiállításokon ismerték meg a vállalkozást. Az ismerősök és az internet szerepe is jelentős befolyással bír a cég ismertségére, ugyanis az információ terjedésének leggyorsabb és sok esetben a leghatékonyabb eszközei. Mivel a szalma energetikai felhasználásáról (11. ábra) is a legtöbben az internet és az ismerősök által hallottak, ezért a legkönnyebben

ezen csatornák használatával érheti el a legszélesebb körben leendő ügyfeleit az Altherm Kft.

5) a kazánvásárlási szándék feltérképezése

A kérdőívezés egyik legfontosabb célja az volt, hogy megtudjam, mekkora az érdeklődés és a kereslet jelenleg a szalmabálás kazánok iránt, illetve hogy mekkora keresletre lehet következtetni a vélemények és adatok alapján. A 13., 17., 18., 20. és 21. kérdés a lehetséges kazánvásárlási szándék feltérképezésére irányul.

A 13. kérdésre adott válaszokból kiderül, hogy összesen a 100 megkérdezettből nyolcan már használják ezt a tüzelési módszert otthonuk vagy gazdasági épületük fűtésére (így evidens, hogy ők már a 17. kérdésre azt válaszolták, hogy biztosan nem terveznek vásárlást). Ennél a kérdésnél sok negatív véleményt volt alkalmam hallani, ugyanis többen úgy tapasztalták, hogy a szalma alkalmatlan az eltüzelésre, túl sok hamu marad utána, körülményes és fárasztó a tüzelőanyag betöltése a kazántestbe, nem ad elég hőt egy családi ház fűtésére és meglehetősen szagos a füstje. Ilyen negatív vélemények hallatán mindig megkérdeztem, hogy hol vásárolták a kazánt. Kiderült, hogy otthon saját kezűleg készítették, vagy egy kevésbé megbízható cégtől vásárolták és ebből következően műszakilag nem volt megfelelő a szalma eltüzelésére, ami számos kellemetlenséget okozott. A kritika mellett azonban nagyon őszinte pozitív visszajelzések is érkeztek a használatáról, mert akik már ezen módszerrel fűtik épületüket, azt tapasztalták, hogy a gázfűtéshez képest nagyon sok pénzt tudtak megtakarítani (még akkor is, ha a szalmát nem ők maguk termelték meg, hanem vásárolták).

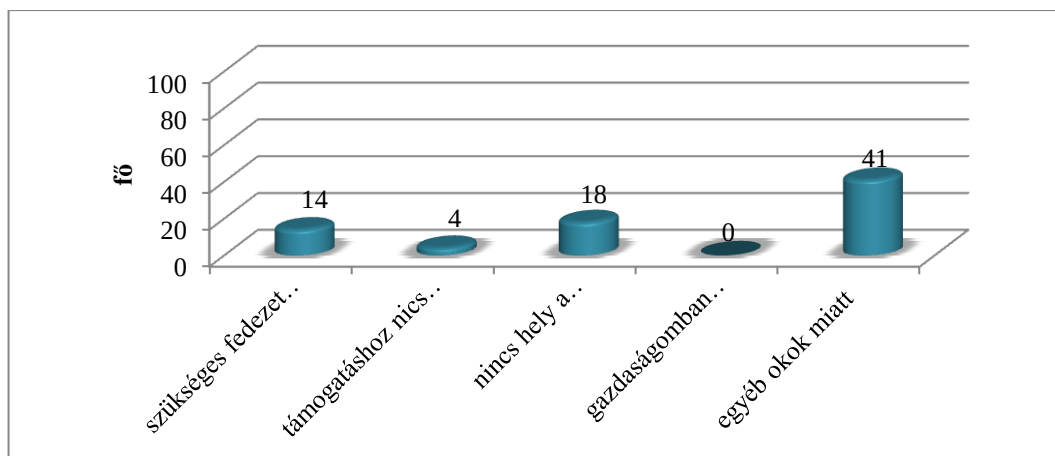


15. ábra: A szalma- illetve biomassza tüzelésű kazánok megvásárlására irányuló kereslet helyzete

Forrás: Saját adatgyűjtés

A 17. kérdésre a megkérdezettek több mint fele azt válaszolta, hogy biztosan nem tervez szalmatüzelésű kazánvásárlást, s hogy ennek mi az oka, az a 15. ábrára tekintve derül ki. Négyen mondták azt, hogy szalmatüzelésű kazánt nem vásárolnának, de más biomassza-féleség eltüzelésére alkalmasat már igen. A legnépszerűbb a fa pelletet vagy aprítékot elégető berendezések mondhatóak, ugyanis nagy hatékonyságuk és adagolórendszerük révén kényelmes megoldást jelenthetnek mind gazdaságok, mind magánszemélyek számára. Igen figyelemreméltó, hogy 23 fő még nem ismeri ezt a tüzelési módszert, de érdekli, s 13 fő támogatással akár vásárolna is ilyen berendezést. Az adatokból jól megfigyelhető, hogy a megkérdezettek fele teljesen elzárkózik a szalmatüzelésű kazánok vásárlásától, de a másik fele viszont hezitál, mert még nincs sok ismerete a technológiáról, illetve egyéb más okokból nem vásárolt még eddig. Mindenképp pozitívnak tekinthető, hogy hat fő biztosan állította, hogy vásárolni fog ilyen típusú kazánt.

A 18. kérdésre adott válaszokból kiderült, hogy a megkérdezetteknek több mint fele miért is nem szeretne szalmatüzelésű kazánt vásárolni (16. ábra). Azoknak, akik már vásároltak, természetesen nem kellett választ adni a feltett kérdésre.



16. ábra: A nem tervezett (szalmatüzelésű) kazánvásárlás okai

Forrás: Saját adatgyűjtés

Akik nem szándékoznak szalmatüzelésű kazánt vásárolni, ötféle indok közül választhattak a kérdőívben, akár több indok megjelölésével is. A megkérdezettek többsége egyéb okok miatt nem tervezi a vásárlást. Ebbe a kategóriába nagyon sok tényező beletartozik, amit csak szóban volt lehetőségük elmondani. Ilyen ok például, hogy már koruknál fogva nincs olyan egészségi állapotuk, hogy fűtési szezonban a szalmát nap mint nap beemeljék a kazán égésterébe. Számukra már a gázfűtés használata így érthető okok miatt előnyösebb. Összességében megállapítható, hogy a fiatalok is fontosnak tartják a kényelmi szempontokat, az ő esetükben nem a fizikum jelenti a legfőbb problémát, hanem az egész napos távollét az otthontól a munkahely miatt. Egyéb indokok közé tartozik az is, hogy nincs mindenkinek saját termesztés során keletkező szalmája, de ettől eltekintve még mindig sokkal olcsóbb fűtési megoldás lehetne a vásárolt szalmával történő fűtés, mint a gázfűtés.

A második leggyakoribb indok, amiért nem terveznek kazánvásárlást, az a tüzelőanyag elhelyezésével kapcsolatos dilemma. Elmondható, hogy többen nyitottak lennének egy ilyen technológiára, de lakókörnyezetükben nincs módjuk a szalma biztonságos tárolására, nagyon kicsi udvarral, melléképülettel rendelkeznek, ahová még kisbálákat sem tudnának elhelyezni.

Összesen 18 fő állította azt, hogy anyagi okok miatt nem vennének kazánt, sajnos még támogatással sem lenne annyi pénzük, hogy egy viszonylag olcsó családi kazánt megvásároljanak.

A válaszokból úgy tűnik tehát, hogy ez a fűtési módszer leginkább azoknak ajánlott, akik meg tudják oldani a tüzelés fizikai részét (beemelés), a tüzelőanyag megfelelő körül-

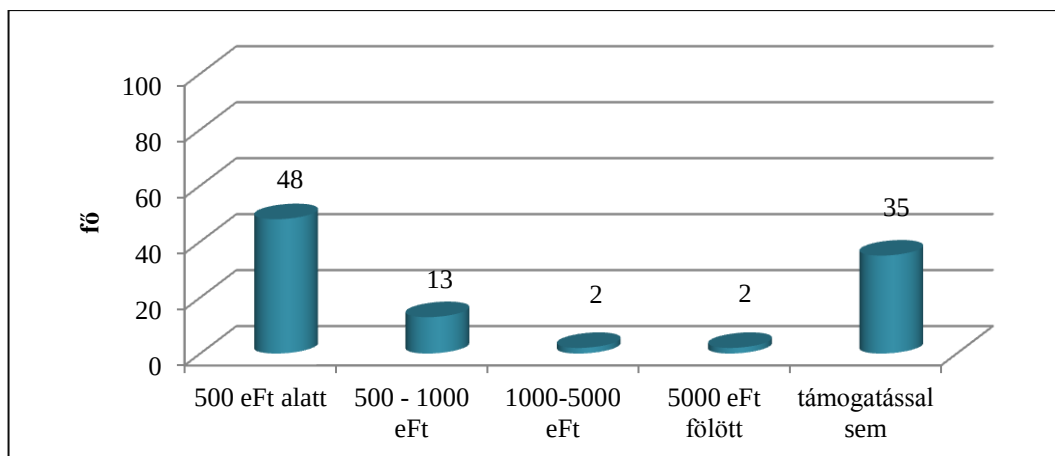
mények közötti elhelyezését és a vásárlás finanszírozását. Ilyen célcsoport lehet a mezőgazdasági vállalkozások mellett minden olyan egyéni vállalkozó és magán személy, aki vidéken él és közvetlen környezetében olcsón meg tudja vásárolni a szükséges szalma mennyiséget, majd száraz körülmények között tárolni azt.

A következő kérdésben (19.) arra voltam kíváncsi, hogy van-e saját termelésből származó szalmája a megkérdezetteknek, amit aztán fűtési céllal fel tudnak használni. A válaszadók több mint felének egyáltalán nincs, 19 főnek nagy mennyiségben 26-nak pedig csak kis mennyiségben termelődik a gazdálkodás során.

6) megkérdezettek anyagi háttérének megismerése

Ahhoz, hogy a válaszadók anyagi háttéréről is kapjak némi információt, egy feleletválasztós kérdést tettem fel, ahol lehetőségük volt egy körülbelüli összeg meghatározására, amelyet ki tudnának jelenleg, vagy a közeljövőben fizetni egy kazánért. A 17. ábrára pillantva azonnal feltűnik, hogy három nagy csoportra lehet bontani a megkérdezetteket, az egyik csoport még támogatás igénybevételével sem tudna vásárolni, a másik nagy csoport szigorúan 500 000 Ft alatti összeget tudna rá szánni, s a harmadik csoport fizetőképesnek tekinthető. A jelenlegi gazdasági helyzetben és a munkanélküliség ilyen magas aránya mellett ezek nem meglepő információk. Azt viszont érdemes megemlíteni, hogy az 500 000 Ft alatti összeg elegendő lenne egy kisebb, családi kazán megvásárlására, tehát az Altherm Kft. szempontjából ez egy pozitív információ.

Rendkívül alacsony volt, mindössze 2 fő azoknak a válaszadóknak a száma, akik egy nagyobb szalmabálás kazánt meg tudnának vásárolni például gazdasági épület fűtésére. Ezek a kazánok már jóval ötmillió forint feletti összegbe kerülnek.



17. ábra: A szalmabálás kazán megvásárlására szánt vélhető összegek a válaszadók körében

Forrás: Saját adatgyűjtés

A megkérdezettek anyagi helyzetéről még a 23. kérdésre adott válaszok is sokat elárulnak. A válaszokból azt szerettem volna megtudni, hogy milyen forrásokból tudnák megvásárolni a kazánt. A legtöbben (33 fő) kizárólag önerőből vásárolnának, 17 fő önerő és pályázati forrás igénybevételével, tizenhárman pedig hitelből illetve hitel és önerő kombinációjából tudnának vásárolni.

Vásárlási szándékkal rendelkező megkérdezettek elemzése

A szalmatüzelésű kazánok jövőben lehetséges vásárlóinak elemzése a 3., 11., 12., 17., 20. és 22. kérdésre adott válaszok összekapcsolásával lehetséges.

A vizsgálatom során a 100 főből csupán hat állította biztosan azt, hogy ilyen módszerrel szeretne fűteni a jövőben és már a szükséges tőke is rendelkezésére áll a vásárláshoz. Fontosnak tartom, hogy az általam készített Excel táblázat adatai alapján megvizsgáljam, hogy ezen lehetséges vásárlóknak mi a foglalkozásuk, van-e szalmájuk és mivel fűtik jelenleg otthonukat vagy vállalkozásukat és mekkora összeget tudnának szálni egy kazán megvásárlására. A megkérdezettek között három alkalmazott volt, két egyéni vállalkozó és egy olyan tulajdonos, aki egy növénytermesztéssel és állattenyésztéssel is foglalkozó céget vezet. A vásárlási szándék tehát az alkalmazottak között sokkal magasabb volt, mint a vállalkozók között, ami igencsak meglepő információ számomra, mert azt feltételeztem, hogy a tőkeerős vállalkozások számára a legmegnyerőbb ez a fűtési módszer. A vállalatvezető egy tőkeerős céget vezet, otthonát és cégét is fával fűti s akár 5 millió forint feletti össze-

get is ki tudna fizetni egy kazánért. A másik öt megkérdezett ezzel ellentétben csak maximum fél millió forintot tudna fizetni.

Saját szalma csak kis mennyiségben termelődik a válaszadók gazdaságában, kivétel volt az egyik alkalmazott és egyéni vállalkozó, akiknek egyáltalán nincs szalmájuk, de ennek ellenére vásárolni szeretnének kazánt. A hat főből a vállalatvezetőt leszámítva mindenki gázzal fűti jelenleg otthonát, illetve egyéni vállalkozását.

Számomra meglepő információ, hogy akinek nagy mennyiségben keletkezik szalmája (19 fő), annak nincs kazán vásárlási szándéka. Közülük a legtöbben (9 fő) egyéni vállalkozók, illetve állattenyésztéssel foglalkozó cég vezetői, de van közöttük három alkalmazott is.

4.4. KÉRDŐÍVES FELMÉRÉS AZ ALTHERM KFT. SZALMABÁLÁS KAZÁNT VÁSÁRLÓ ÜGYFELEI KÖZÖTT

A vásárlóknak szánt kérdőívet (9. *melléklet*) eredetileg on-line készítettem a ripet.hu internetes oldalon, de sajnos a megkérdezettektől csak egyetlen válasz érkezett. A gyakorlati helyemnek köszönhetően azonban lehetőségem volt telefonon megkérdezni őket a kazánal kapcsolatos véleményükről. A kérdések között volt feleletválasztós, skálázós és rövid válasz írását lehetővé tevő kérdés is.

Az Altherm Kft. egy 2009-ben megalapított cég, s nem csak szalmabálás kazánokat árusít, hanem egyéb biomassza elégetésére alkalmas kazánokat is. Az alapítás óta folyamatos mindkét típus értékesítése, de számos olyan szalmabálás kazán lett telepítve a közelmúltban, melyekkel még csak most 2012-ben fognak fűteni a vásárlók, ezért őket nyilvánvalóan még nem kérdezhettem meg tapasztalatukról.

A nagy szalmabálás kazánok vásárlói közül négy olyan volt, aki tapasztalatai alapján hozzá tudott járulni a felmérés eredményességéhez.

Az Altherm Kft.-ről először az interneten és ismerőseik által hallottak, ami nem meglepő, mert a másik típusú kérdőív egyik kérdése (11. *ábra*) is hasonló eredményeket mutatott.

A megkérdezettek összességében elégedettek voltak a kazán műszaki állapotával, de megjegyezték, hogy vannak apróbb hibái, melyet jeleztek is a cég felé. Ezek a hibák közvetlenül a telepítés után jelentkeztek, így időben sikerült megjavítani és beállítani az optimális működés érdekében a berendezést.

A négy megkérdezettből három vélte úgy, hogy a beruházás teljes mértékben hozta az elvárt-ígért megtakarításokat, egy személy szerint pedig csak részben. A kérdőívben le-

hetőség volt saját vélemény írására is, például fejlesztési javaslatot tenni a berendezéssel kapcsolatban. Egyik válaszadó fontosnak tartaná, hogy a kültéri elhelyezésből adódóan az ajtó köré egy szélfogó fal kerüljön, ugyanis szeles időben a parázs nagyon könnyen kicsaphat és akár balesetet is okozhat.

A beruházást indokoltta teszi, hogy egy 5 hónapos fűtési szezon alatt összesen több mint 1,5 millió Ft-ot tudtak megtakarítani a gázfűtéshez képest. Amennyiben a gáz ára évről évre emelkedni fog, ez a megtakarítás még nagyobb lesz, ha a szalma ára nem emelkedik jelentős mértékben.

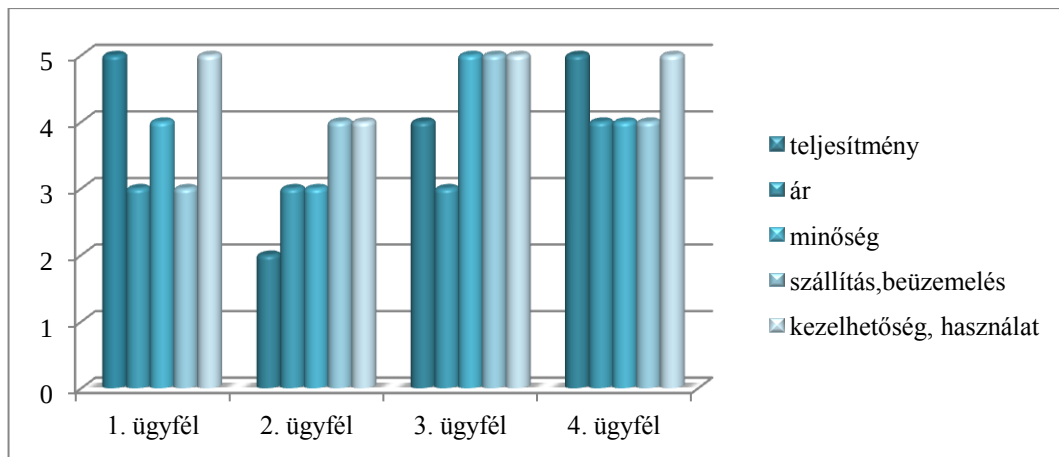
Kiderült, hogy az általam megkérdezett vállalkozók ajánlották a terméket másoknak is, főleg vállalkozó társaiknak, jó hírnevet szerezve ezáltal az Altherm Kft.-nek. Az ajánlás során azonban leginkább csak érdeklődést véltek felfedezni, komoly vásárlási szándékot nem.

Kíváncsi voltam arra is, hogy a teljes beruházási folyamatban mi volt számukra a legbonyolultabb. Kivétel nélkül mindenki a beszerelés-beüzemelését érezte nehezebbnek, az információszerzés a kazánról, a pályázati források felkutatása és a szállítás zökkenőmentesnek tekinthető. Bár nem szerepel a kérdőív válaszai között, az egyik válaszadó az engedélyeztetési folyamatot mondta a legnehezebbnek. A nagyteljesítményű szalmabálás kazánok gyártásában és forgalmazásában nem fedezett fel egyikük sem termék konkurenst, csak a kisebb biomassza kazánok esetében. A vásárlók közül háromnak önerőből sikerült a beruházást megvalósítani, egyikőjük viszont támogatást és hitelt is felvett hozzá.

A megkérdezettek többsége állattelep fűtésére használja a kazánt, ami a válaszok alapján teljes mértékben felfűti az adott területet.

Egybehangzóan azt mondták, hogy ha megismételhetnék a vásárlást, akkor ugyanazt a terméket választanák, amit jelenleg használnak.

A megkérdezettek elégedettségét a vásárolt kazánnal kapcsolatban a 18. ábrán szemléltetem. A legkevésbé az árakkal voltak megelégedve, ugyanis kicsit drágának találták a technológiát. A legelégedettebbek a kazán kezelhetőségével és mindennapi használatával voltak. A teljesítménnyel, minőséggel és szállítási feltételekkel sem volt igazán problémájuk, de ennek ellenére nem adtak rá minden esetben maximális pontszámot.



18. ábra: A kazánt vásárló ügyfelek elégedettsége a termék tulajdonságaival

Forrás: Saját adatgyűjtés

A válaszok alapján arra következtethetők, hogy a vásárlók összességében elégedettek mind a termékkel, mind az Altherm Kft. munkájával, egyedüli kifogásuk a kezdeti apróbb műszaki hibák, amik könnyen javíthatók.

4.5. INTERJÚK

Munkám során fontosnak véltem olyan interjúk elkészítését, melyekből a szalmatüzeléssel kapcsolatos európai és magyarországi tapasztalatokról kaphatok információkat az értékesítéssel, elterjedéssel és beruházással kapcsolatban.

4.5.1. Interjú Morten Knudsgaard-dal

Egy angol nyelvű interjút (10. melléklet) készítettem az Altherm Kft. tárgyalótermében a cég dán résztulajdonosával Morten Knudsgaard-dal, melyet videón rögzítettem. A feltett kérdések egyrészt a szalmatüzelés nemzetközi és magyarországi elterjedéséről szóltak, másrészt pedig a cég jelenlegi üzleti helyzetéről, elképzeléseiről.

Az interjú során megtudhattam, hogy a tulajdonos már 25 évvel ezelőtt elkezdett használni egy szalmatüzelésű kis kazánt a saját farmján, ugyanis egy költséghatékony tüzelési módszert fedezett fel benne. A rendkívül magas dániai energiaárak ugyanis arra kényszerítették, hogy valami olcsó és egyben magas hatásfokú fűtési rendszert alkalmazzon. Elmondása szerint Dániában kezdetben csak kisebb teljesítményű kazánok voltak piacon, később jelentek meg a körbálák elégetésére használható nagy kazánok. Jelenleg nagyon elterjedt ez a technológia, mind a kisebb farmok, mind az erőművek körében.

Az Altherm Kft. a Halmfyr cégtől vásárolt licenszek alapján gyártja a kazánokat itthon. Ez a dán vállalat azonban nem csak a magyar piacon van jelen termékeivel, hanem a skandináv országokban is.

Megtudhattam azt is, hogy a skandináv országokban tulajdonképpen alig kell marketing munka a kazánok értékesítéséhez, ugyanis ahogyan a tulajdonos fogalmazott „the system sells itself”⁴, azaz a rendszer eladja saját magát a piacon. Ez azt jelenti, hogy az elismert és szakszerűen megalkotott rendszerek nagy hatékonysággal működnek a farmokon és jó híruk bejárja a környező régiókat újabb és újabb vásárlókat szerezve és jelentős marketing költségeket megtakarítva a vállalat vezetőinek. A skandináv országok egyetlen marketing tevékenysége a helyi mezőgazdasági kiállításon való megjelenés, évente egyszer.

Mr. Knudsgaard szerint a szalmatüzeléses technológiára Skandinávia mellett jelenleg az Egyesült Királyság mondható a legnyitottabbnak Európában.

A magyarországi kazán értékesítés akadályairól is kérdeztem, melynek okai állítása szerint a következők: nincs kialakult hagyománya az alternatív energiák felhasználásának, általánosságban nehéz anyagi körülmények között él a vidéki lakosság, s a cég megalapítása a gazdasági világválság kialakulásakor történt, ami még nehezebbé tette az eladásokat.

A megújuló energiák felhasználására hazánkat nyitottnak látja, de hozzátette, hogy a technológiát még nem ismeri eléggé a lakosság, fontos szempont tehát felhívni a figyelmet a beruházás megtérülésére, a finanszírozási lehetőségekre és a műszaki tulajdonságokra. Véleménye szerint a biomasszát (fa, kukoricaszár, szalma) a vidéki településeken régóta felhasználják tüzelés céljából, de sajnos számos esetben nem a leghatékonyabban működő kazánokban égetik el.

Az Altherm Kft. eddig főleg mezőgazdasági cégeknek adott el kazánokat, valamint vidéken élő egyéni vállalkozóknak. A célcsoportjába tartoznak azonban a kisebb települések önkormányzatai is, melyek általában több épület (önkormányzat, iskola, óvoda) fűtését oldják meg egyetlen kazánal.

A tapasztalatok alapján a vásárlók mindig olyan kazántípust keresnek, amely könnyen kezelhető és tisztítható és egyszerűen utántölthető a tüzelőanyag.

A környező országokba történő eladásokról is kérdeztem a tulajdonost, s azt válaszolta, hogy jelenleg a magyar piacon való megjelenés és minél nagyobb ismertség a fő

⁴ Morten Knudsgaard szóbeli közlése nyomán

cél, de természetesen a külföldi értékesítést is szem előtt tartják. Eddig két külföldi országba sikerült kazánt értékesíteni, az egyik Szlovákia (nagy kazán), a másik pedig Románia (kis családi kazán). A jövőben a Balkán-félsziget országaiban és Kelet-Európában is meg szeretne jelenni a cég a termékekkel.

Az Altherm Kft. fontosnak tartja a vásárlói visszajelzéseket, kazánnal kapcsolatos probléma felmerülésekor a lehető leghamarabb igyekszik orvosolni azt. Az eddigi vélemények szerint csak kisebb műszaki problémák jelentkeztek a berendezéseken, melyek gyorsan javíthatók. A vásárlók a megtakarításokkal a legelégedettebbek, hiszen egy fűtési szezonban igencsak magas összegeket takaríthatnak meg a hagyományos gázfűtéshez viszonyítva.

A nagy szalmabálás kazánok gyártásában és forgalmazásában jelenleg nincs versenytársa a vállalkozásnak a magyar piacon Mr. Knudsgaard elmondása szerint. Néhány olyan cég azonban van, melyek kisebb, egyszerű típusú családi kazánokat gyártanak, de nem kifejezetten szalma eltüzeléshez, hanem inkább egyéb más biomassza fűtéshez.

A szalmatüzelésnek számos előnye van, mely leginkább az olcsó tüzelőanyag árakban rejlik, valamint a módszer környezetkímélő mivoltában. Hátrányként talán a folyamatos manuális munkaerőt lehet említeni, ugyanis a bálák tárolása és behelyezése az égéstérbe emberi körütekintést és munkát követel meg, szemben a kényelmes gázfűtéssel, ahol egyetlen kézmozdulattal szabályozható a fűtés, fizikai erőfeszítés nélkül.

A jövőben akkor lehet sikeres a magyarországi értékesítés a tulajdonos meglátása szerint, ha a pénzügyi feltételek javulnak, például kedvezőbb hitelekhez juthatnak azok a vásárlók, akik nem rendelkeznek megfelelő összegű önerővel.

Az interjún elhangzott válaszok alapján szerintem országunknak érdemes lenne a skandináv országok és Dánia példáját követve egyre többet foglalkozni a megújuló energiaforrások, így a biomassza hatékony felhasználásával, hiszen a szükséges potenciálunk megvan hozzá (1. táblázat). Az elterjedés fő akadálya a berendezésekhez szükséges tökenagyság hiánya, valamint a média alacsony szerepvállalása. Amennyiben a tévécsatornák és a rádió többet foglalkozna az energiaárak növekedésével és az ehhez kapcsolódó megoldások promóciójával, fellendülhetne mind a napkollektorok, mind a kazánok iránti kereslet, lehetővé téve az ország külföldi energiaáraktól való függőségének csökkentését.

4.5.2. Interjú S. Nagy László Győzővel, Bócs polgármesterével

Fontosnak tartottam egy olyan telefonos interjú elkészítését is, melyben választ kaphatok arra, hogy miért is döntött egy község önkormányzata úgy, hogy a gáz helyett inkább szalmával kívánnak fűteni a jövőben. A kazán megvásárlása, szállítása és telepítése 2012-ben történt a róla készült fotó a *11. mellékletben* látható.

Az önkormányzat polgármesterét 2012 májusában kerestem fel a témával kapcsolatban, aki készségesen válaszolt feltett kérdéseimre. A szalmatüzelésre azért esett a választásuk, mert ez az egyetlen felhasználható megújuló energiaforrás a környéken, olcsó fa vagy kukoricaszár nincsen. A fűtőanyagként hasznosítható szalmát az önkormányzat ingyen kapja azoktól a környékbeli gazdálkodóktól, akik számára feleslegessé válik.⁵ A szalma tárolására jelenleg még nincs külön épület, a szabadban van elhelyezve. A nagy körbálás kazán több épület fűtését is lehetővé teszi a 2012-es tél beköszöntével úgy, mint az iskola, napközi otthon, sportcsarnok, óvoda és bölcsőde épülete.

A helyi lakosság véleménye a polgármester elmondása alapján nagyon megoszlik a szalmatüzelésről, ugyanis többen vannak, akik jó ötletnek tartják az új technológia alkalmazását, de vannak akik teljes mértékben ellenzik.

A beruházás közvetlenül új munkahelyet nem teremtett, de a helyi mezőgazdasági vállalkozók, akik a bálázást és behordást végzik plusz bevételforráshoz jutottak.

Fontos kihangsúlyozni, hogy a kazánt önerőből sikerült megvásárolni a községnek, s a jövőbeni megtakarításokat nem kívánják újabb beruházásra elkölteni, hanem inkább az önkormányzat későbbi működési költségeire szándékozzák azt félretenni, csökkentve ezáltal egy jövőbeli eladósodás kockázatát.

4.6. KUTATÁSI MUNKA EREDMÉNYEI ALAPJÁN ELKÉSZÍTETT SWOT-ELEMZÉS AZ ALTHERM KFT.-RŐL, MINT A SZALMABÁLÁS FŰTÉSI RENDSZEREK HAZAI ÉRTÉKSÍTŐJÉRŐL

Vizsgálataimat egy SWOT-elemzéssel zárnám, melyet a nagyteljesítményű szalmabálás fűtési rendszerek hazai gyártójáról, az Altherm Kft.-ről készítek el. Ezen elemzés alapjául egyrészt a vizsgálati eredmények (kérdőívek, interjúk), másrészt a cégnél eltöltött szakmai gyakorlatom alatt szerzett ismeretek szolgálnak.

⁵ S. Nagy László Győző szóbeli közlése nyomán

7. táblázat: SWOT-analízis az Altherm Kft.-ről

Erősségek	- o tulajdonosi kör kiterjedt kapcsolati hálója hazai és nemzetközi szinten - o széleskörű szolgáltatásnyújtás - o erős innovatív hajlam - o idegen nyelvek ismerete az alkalmazottak körében - o folyamatosan bővülő termékválaszték
Gyengeségek	o nincs minőségirányítási rendszer
Lehetőségek	- o a kazánok költséghatékonyságáról csak kevesen tudnak - o csökkenő állatállomány csökkenő szalmaszükséglete - o nagyteljesítményű kazánok gyártásában nincs magyar konkurencia
Veszélyek	- o szalma mennyisége vagy felhasználási iránya jelentősen megváltozik - o konkurencia megjelenése a nagyteljesítményű kazánok gyártásában és/vagy forgalmazásában - o fizetőképes kereslet csökken - o engedélyeztetésre vonatkozó előírások szigorítása - o negatív sajtópropaganda

Forrás: Saját vizsgálati eredmények

Meglátásom szerint a cég tulajdonosai Sarusi-Kiss József és Morten Knudsgaard egy olyan kiterjedt kapcsolati hálóval rendelkeznek, mely hozzájárul a termékek értékesíthetőségéhez mind hazai, mind nemzetközi szinten, valamint a legmegbízhatóbb alvállalkozók (pl. viszonteladók, beszállítók) megtalálásához. Ahhoz, hogy egy ilyen technológiai újítás, mint a körbálák elégetésére alkalmas kazán, eladható legyen, a kiváló minőségen túl szükség van jól kiépített kapcsolati hálóra. Ugyanis a tőkeerős cégek vezetői hamarabb vásárolnak meg egy nagy beruházást igénylő berendezést olyan cégtől, akinek ismerik a vezetőjét, az ő múltját és megbízhatnak az általa ajánlott termékben. A kérdőívezés során is kiderült, hogy a megkérdezetteknek több mint fele ismerőstől hallott először a szalmatüzeletről, tehát nagyon sokat számít a kapcsolati tőke az innováció terjedésében.

A Kft. nemcsak eladja a fűtési rendszereket, hanem rendkívül széleskörű szolgáltatásnyújtást is biztosít mellé ügyfeleinek a tervezés, tanácsadás, szállítás, beüzemelés, garanciális javítás, finanszírozási lehetőségek (ESCO) terén, melyeket alvállalkozókkal és a cégcsoport másik tagjával (Alternconsult Kft.) együtt végez. Ennek a jövőben és most is

kiemelt jelentősége van, ugyanis ez a széleskörű ügyintézés megkönnyíti a vásárlók döntéseit, biztosítva ezáltal a jó hírnevet a cég számára.

Kiemelném a cég dolgozóinak magas szintű nyelvtudását, mely egy közép-európai cég esetén a versenyképesség és a külföldi kapcsolatok megteremtésének elengedhetetlen eleme a mai gazdasági helyzetben. Az alkalmazottak közül többen is beszélnek angolul, de a német, szerb, francia és olasz nyelv sem jelent akadályt néhány alkalmazott számára.

A cégvezetők innovatív hajlamát mi sem tükrözi jobban, mint hogy a gazdasági világválság idején alapított cég egyre több kazántípus gyártásával foglalkozik és folyamatosan bővíteni kívánja termékpalalettáját az aktuális igények függvényében. A tulajdonosok állandó részvétele a témához kapcsolódó előadásokon, konferenciákon, valamint a szaklapok olvasása lehetővé teszi a legújabb technológiák és trendek megismerését.

A vállalat működésében egyetlen gyengeséget véltem felfedezni, mégpedig a minőségirányítási rendszer hiányát. A cégvezetők azonban a közeljövőben mindenképp szeretnék ezt a hiányosságot pótolni, mert fontosnak tartják egy jól működő vállalatirányítási rendszer alkalmazását a cégnél.

A fűtési rendszerek alkalmazásával elérhető költséghatékonyságról csak nagyon kevesen tudnak, ugyanis a kérdőíves felmérés során kiderült, hogy 100 főből 23-nak semmilyen információja sincs a kazánok áráról, (így a megtérülésről sem) de érdekelné őket. A megkérdezetteknek csak 60%-a tudta, hogy a szalmaival történő fűtés költsége minimum negyede (egyes esetben tizede) a gázfűtés költségének. Ebből arra lehet következtetni, hogy a jövőben sokkal szélesebb körben kell majd tájékoztatást nyújtani a fűtési rendszerek előnyeiről mind a vállalkozók, mind a magánszemélyek körében, elősegítve ezzel az eladási számok növekedését.

A kazánok értékesítésére komoly hatással van az a tény, hogy az elmúlt húsz évben folyamatosan csökken az állatállomány (pl. szarvasmarha állomány), mely biztosíthatja a keletkezett szalma új irányban történő felhasználását, például az energetikában.

A vállalat dán tulajdonosának elmondása szerint a nagy teljesítményű kazánok gyártásában és forgalmazásában nincs magyar konkurencia jelenleg, csak kisebb, kockabála elégetésére használható kazán kapható más cégeknél. Ez a monopol helyzet mindenképp előnyére válik az Altherm Kft.-nek, mert sem árban, sem minőségben nem kell versenyeznie más cégekkel.

A termékek értékesíthetőségére jelentős befolyással bírnak olyan külső tényezők, mint például az évente megtermelt szalma mennyisége és felhasználási iránya. A kazánok

eladhatóságára negatív hatással lehet, ha a jövőben különböző okok miatt szalma hiány lép fel és esetleg külföldről kell azt megvásárolni. Ilyen esetben a már működő kazánoknak sem lenne elegendő fűtőanyag, ami megkérdőjelezné az újabb kazántelepítések értelmét. Azt azonban figyelembe kell venni, hogy a búzaszalma elégetésére használt kazánokban repceszalma és bálázott kukoricaszár is elégethető, tehát a működő kazánokkal továbbra is lehetne fűteni, csak más árkategóriájú anyaggal.

Veszélyeztetheti az értékesítést például az is, ha váratlanul egy konkurens cég jelenik meg az országban, mely olcsóbb vagy jobb minőségű termékekkel áll a vásárlók rendelkezésére. Emellett veszélyforrásnak tekinthető még a fizetőképes kereslet eltűnése is egy újabb gazdasági krízis vagy akár társadalmi konfliktus miatt.

A nagyteljesítményű kazánok telepítésére és használatára nagyon komoly előírások vannak, törvénymódosítással érték el a cégvezetők, hogy Magyarországon legális legyen a működtetésük, ugyanis ezelőtt nem lehetett ilyen fűtési rendszert használni. Amennyiben ezek az engedélyeztetési feltételeket a szakhatóságok valami oknál fogva megváltoztatják, a kazánok értékesíthetősége szintén veszélybe kerülhet.

Mint minden termék eladására, így a kazánokéra is hatással van a kialakult általános vélemény mind pozitív, mind negatív vonatkozásban. A kérdőívek kitöltése során azt tapasztaltam, hogy igencsak negatív vélemény alakult ki a szalma eltüzeléséről a korábbi évek alatt. Ennek okát abban véltem felfedezni, hogy a megkérdezettek, akik már kipróbálták ezt a tüzelési módot, nem erre a célra alkalmas kazánt használtak. A szalma eltüzeléséhez pedig olyan technológiájú berendezés szükséges, mely biztosítja a hatékony elégetést és ezáltal a maximum teljesítményt nyújtja. A negatív szájpropaganda további terjedését csak az eredményesen működő fűtési rendszerek példái állíthatják meg, melyek nyilvánosságra kerülnek, meggyőzve a kételkedőket abban, hogy a szalma eltüzelése a megfelelő berendezésekben történhet hatékonyan és gazdaságosan is.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az általam készített kutatási munka elvégzése után számos következtetést sikerült levonnom, illetve javaslatot tenni a téma kapcsán.

Egyértelművé vált számomra, hogy a lakosság körében igencsak negatív vélemény alakult ki eddig a szalma eltüzeléséről, melynek oka a nem erre a célra használható (sok esetben otthon összeszerelt) kazánok alkalmazása volt. Ugyanis a szalma hatékony elégetéséhez egy egyszerű kazán nem megfelelő, ahhoz egy speciális technológiával kialakított berendezés szükséges. Ellenkező esetben rendkívül sok hamu és kellemetlen szagú füst keletkezik, s a kazán nem fűti fel a kívánt területet sem.

A telefonos interjú elkészítésével arra a következtetésre jutottam, hogy Magyarországon számos település követhetné Böcs község példáját, ahol a környékben keletkező szalmafelesleget a gazdák az önkormányzat részére felajánlják, biztosítva ezzel az iskola, óvoda és egyéb közintézmények fűtését. Biztos vagyok benne, hogy más településeken is kivitelezhető lenne egy ilyen példaértékű összefogás kialakítása.

Az irodalmi áttekintésben kiderült, hogy országunknak igencsak nagy a biomassza potenciálja (203–328 PJ), melynek csak kis hányadát, mintegy 50 PJ-t használjuk fel. Ezzel ellentétben a skandináv országok és Dánia a lehető legjobban igyekszik kihasználni lehetőségeit, s a fosszilis energiahordozóktól való függőségüket csökkenteni. Dániában már 25 évvel ezelőtt hatékonyan fűtöttek szalmával, nálunk még csak 3 évvel ezelőtt honosodott meg az Altherm Kft.-nek köszönhetően a nagyteljesítményű szalma tüzelésű kazánok használata. A kérdőíves felmérés eredményeinek ismeretében megállapítható, hogy sem a szalmával való fűtés, sem ez a fiatal cég nem elég ismert még a hazai piacon. Az ismertég hiánya mellett a technológia megvásárlását tovább nehezíti a megkérdezettek nehéz anyagi helyzete, mely a Morten úrral készített interjú során és a kérdőívezés alkalmával is világossá vált számomra.

A gazdaságossági vizsgálatok elvégzése után egyértelműen kijelenthető, hogy a beruházások költségének megtérülési idejét döntően befolyásolja, hogy a szalmához milyen áron jut hozzá a beruházó, mekkora mennyiségű gázt tud vele kiváltani és mekkora jövedelem igénye van (10-20-30%-os kamatlábak mellett). Fontos megjegyezni, hogy a költségeket nagymértékben növeli a berendezéshez tartozó külső csővezeték hálózat kiépítése. A műhelyépület esetén ez az összeg a berendezés árához viszonyítva nagyon magas, ezért vásárolt szalma esetén a megtérülési idő kitolódik. Amennyiben a vásárló rövid megtérü-

lési időt szeretne elérni, legjobb eredményekre főleg saját szalma felhasználása mellett, illetve a kiváltott gázmennyiség és a kazán teljesítmény megfelelő arányának ismeretében számíthat.

A szalma eltüzelését kétféle aspektusból is meg lehet közelíteni a kérdőívezés közben elhangzott vélemények és az interjúk alapján. Az egyik megközelítés szerint a szalmát nem elégetni kell, hanem a talajerő gazdálkodás során a talajba beszántani, mely növeli a talaj szerves anyag tartalmát. Nem szabad megfélekedezni ugyanis arról, hogy a talaj egy feltételelesen megújuló energiaforrás, szerves anyag bázisa csak szakszerű utánpótlással tartható fenn és a megfelelő növényi kultúra kiválasztásával. Amennyiben a hiányzó szerves anyagok nem kerülnek pótlásra (pl. istállótrágyával), a talaj kimerül és alkalmatlanná válik a növénytermesztésre. A másik aspektusból nézve pedig igenis jó megoldás a szalma energetikai hasznosítása, mert az állatállomány csökkenésének következtében nagy mennyiségű felesleggel bírnak a gazdák, melyet általában a talajba szántanak vissza. Ezzel viszont N-hiányt idéznek elő, amit később műtrágyával kell pótolniuk.

A szalma eltüzelése önmagában nem jelent megoldást a fosszilis energiaforrásoktól való függőség leküzdésében, de kiváló alternatív tüzelési mód ott, ahol megfelelő mennyiségben feleslegként keletkezik.

A kérdőívezéssel a fűtési rendszerek jelenét kívántam feltérképezni, s arra a következtetésre jutottam, hogy a szalma eltüzelésének nincs kialakult hagyománya országunkban, hatékony felhasználására eddig nem voltak megfelelő berendezések. A jelenének vizsgálatában emellett négy olyan ügyfél is segített, akik már vásároltak nagyteljesítményű kazánt az Altherm Kft.-től. Általánosságban elmondható, hogy elégedettek a berendezéssel, s másoknak is ajánlották, növelve a vállalat jó hírét és jövőben lehetséges forgalmát.

A szalmatüzelésű fűtési rendszerek jövője sok tényezőtől függ, ilyen például a gázárak jövőbeni alakulása, a megtermelhető szalma mennyiség és a vásárlók fizetőképessége.

Véleményem szerint ahhoz, hogy ez a fűtési módszer még ismertebb legyen az országban, folyamatos média szereplésre lesz szükség, ahol felhívják a vállalat vezetői a figyelmet a megtérülésre és költséghatékonyságra, amellett hogy elmagyarázzák, hogy kiknek és hol érdemes ezt a megoldást választani. A cég monopol helyzete a nagyteljesítményű kazánok gyártásában figyelemre méltó és nagy lehetőség az értékesítés terén. A médi-

ában való aktív szerepléssel egyidejűleg érdemes lenne a negatív előítéletek leküzdését is megvalósítani működő beruházások példáján keresztül.

Ezen kívül az érdeklődők figyelmét fel kell hívni arra is, hogy a kazánokban a búzaszalma mellett repceszalma és bálázott kukoricaszár is kiválóan elégethető.

Kiemelt fontossága van a szalmafelhasználás koordinálásának is, hiszen ha néhány távfűtőmű átállna szalmatüzelésre a jövőben és felhasználná az összes szalmafelesleget, akkor nem lenne értelme új kazánok telepítésének. A szalmapotenciál és a kereslet összehangolásával azonban biztosíthatóvá válik a jövőben a szalmatüzelésű rendszerek további értékesítése mind magánszemélyek, mind vállalkozók és önkormányzatok részére.

Hipotéziseim közül csak egy volt olyan, mely nem volt helyes, mégpedig a második feltevés, miszerint a kazánokkal kapcsolatos beruházás legfőbb akadálya a tőkehiány. Ez nem igaz, ugyanis a legtöbben, akik nem szándékoznak ilyen kazánt vásárolni, egyéb okokból nem teszik ezt (pl. kényelmi szempontok), vagy azért mert nincs hely a tüzelőanyag tárolására, s ennél még kevesebben hivatkoztak arra, hogy nincs megfelelő anyagi háttérük a vásárláshoz.

ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban a szalmára alapozott fűtési rendszerek hazai elterjedését és jelenét vizsgáltam, valamint jövőbeli értékesíthetőségére vonatkozó főbb tényezőket tártam fel. Irodalmi áttekintésemet a világ és az Európai Unió energiahelyzetének ismertetésével kezdtem, majd kitértem a biomassa és ezen belül a szalma hazai felhasználására, illetve országunk megújuló energia potenciáljára.

A kutatási eredményeimet kétféle kérdőíves felmérés, egy telefonos és egy személyes interjú alapján kaptam.

Azt tapasztaltam, hogy az on-line kérdőív kiküldése nem a leghatékonyabb módja az ügyfelek véleményének megkérdezéséhez, ugyanis alig érkezett válasz tőlük. Sokkal hatásosabb, ha telefonon vagy személyesen kérdezzük meg a tapasztalataikról, mert gyakran olyan háttér információkhoz is hozzájuthatunk, ami a témához kapcsolódik, de a kérdőív nem tér ki rá.

A kérdőíves felmérésből és a szakirodalmi feldolgozásból is egyértelműen kiderült számomra, hogy a megújuló energiaforrások közül a napenergia és a biomassa felhasználása a fosszilis energiahordozóktól való függőség csökkentését nagymértékben segítheti a jövőben. Mindkét energiaforrás alkalmazására nyitott a lakosság, nagyon sokan terveznek például napkollektor vásárlást, illetve fával vagy szalmával történő gázkiváltást otthonuk vagy vállalkozásuk fűtéséhez.

Az angol nyelvű interjú során érdekes információ volt számomra, hogy a skandináv országokban a szalmatüzelésű kazánok értékesítéséhez tulajdonképpen nincs szükség marketing munkára, ugyanis a jó hírnév és tapasztalatok által eladja saját magát a rendszer. Itt Magyarországon viszont komoly erőfeszítésekre van szükség ahhoz, hogy a lakosság megismerje ezt a fűtési módszert és a korábbi negatív előítéletek mellőzve legyenek.

Az Altherm Kft. ügyfeleinek megkérdezésével egyértelművé vált számomra, hogy a szalmával való fűtés költsége töredéke a gázfűtés költségének, s a beruházás megtérülési ideje átlagosan 3-4 év.

A tapasztalatok és a beruházás-gazdaságossági vizsgálatok alapján elmondható, hogy nagyteljesítményű fűtési rendszereket csak tőkeerős vállalkozóknak érdemes vásárolni, akik nagy hőigényű épületeket olcsón megvásárolható, illetve saját termelésű szalmával kívánnak fűteni, a legnagyobb éves kihasználtság mellett. A kisebb kazánokat pedig

olyan magánszemélyeknek, akik rendelkeznek felesleges szalmával, vagy a lakóhelyük közelében olcsón hozzá tudnak jutni.

A kérdőívezés során kiderült, hogy ezt a fűtési módszert az idősebb korosztály az egészségügyi állapot miatt, néhány fiatal pedig a kényelem miatt nem preferálja. A másik tényező, ami miatt többen is jelezték, hogy nem szeretnék ilyen kazánt vásárolni, az a tüzelőanyag nagy helyigénye.

Követendő példának tartom Böcs község önkormányzatának hozzáállását a megújuló energiák felhasználásához, valamint a helyi lakosság összefogását. A település környékén sajnos semmilyen megújuló energiaforrás nincs a szalmán kívül, de ezt az egyet mindenképpen szerették volna felhasználni valamilyen módon. Mivel a helyi gazdák ingyenes fel tudják ajánlani a felesleges szalmájukat az önkormányzat részére, lehetővé teszik 2012 telétől olyan közintézmények fűtését, mint például az iskola, óvoda és sportcsarnok.

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalom

- Aszódi A. (2009): *Magyarország energiaellátásának általános helyzete és jövője*. Magyar Tudományos Akadémia, Energetikai Bizottság, BME NTI
http://www.reak.bme.hu/fileadmin/user_upload/felhasznalok/aszodi/letoltes_eloadasok/Aszodi_MMK_20090514.pdf (letöltve: 2012. 04. 20.)
- Bai A. (2002): A biomassza jelentősége. In: Bai A. (szerk.): *A biomassza felhasználása*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp. 13–29.
- Barótfi I. (1998): *A biomassza energetikai hasznosítása*. Energiaközpont Kht., Budapest
- CEC= Commission of European Communities (2008): *European energy and transport trends to 2030*. Office for Official Publications of the European Communities, Belgium
- Dióssy L. (2010): *A szilárd biomassza felhasználásának környezetvédelmi és gazdasági összefüggései*. 2010. október 19-20. Országos Környezetvédelmi Konferenciára készített prezentáció, Balatonfüred
- EIA=U.S. Energy Information Administration (2011): *International Energy Outlook 2011*. Office of Communications, EI-40 U.S. Energy Information Administration Forrestal Building, Washington DC
<http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484%282011%29.pdf> (letöltve: 2012. 04. 19.)
- ÉMI=Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht. (2008): *Energiahatékonyság és a kiserőművek*.
http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/200901/enegiahatekonysag_es_kiseromuvek_2008_2.pdf (letöltve: 2012. 09. 10.)
- Fenyvesi L. (2009): *Alternatív lehetőségek az önkormányzatok energiaellátásában*. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Mezőgazdasági Gépesítési Intézete
<http://www.bitesz.hu/dokumentumtar/rendezvenyek/dr-fenyvesi-laszlo/download.html> (letöltve: 2012. 07. 10.)
- Fenyvesi L. (2011): *A mezőgazdasági melléktermék-biomasszák energetikai hasznosítása*. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Mezőgazdasági Gépesítési Intézete
<http://www.bitesz.hu/dokumentumtar/biomassza-altalanos/mezogazdasasi-mellektermekek-fenyvesi/download.html> (letöltve: 2012. 08. 20.)
- Gémesi Zs. (é. n.): *Az agrárium hozzájárulása a zöldenergia politikához-finanszírozási lehetőségek*.
<http://www.bitesz.hu/dokumentumtar/rendezvenyek/gemesi-zsolt/download.html> (letöltve: 2012. 04. 19.)
- Gémesi Zs. (2011): *A kormány zöldstratégiájának legfontosabb elemei, a lakosság és a vállalkozások számára megnyíló források bemutatása*. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Zöldgazdaság-fejlesztési főosztály
<http://zoldegyetem.obuda.hu/wp-content/uploads/2011/02/GZS-Obudai-Egyetem-20110519.pdf> (letöltve: 2012.10.10.)
- Gyulai I. (2009): *A biomassza dilemma*. Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Lánchíd Kiadó Kft., Miskolc

- http://www.ecolinst.hu/letoltok/kiadvanyok/a_biomassza_dilemma.pdf (letöltve: 2012. 04. 17.)
- Hetesi Zs. (é.n.): *A felélt jövő. A Fenntartható Fejlődés Egyetemközi Kutatócsoport helyzetértékelője*, ELTE TTK, Budapest
<http://astro.elte.hu/~hetesizs/FFEK/jelentes.pdf> (letöltve: 2012. 04. 17.)
- Horánszky B. (2004): *Az Európai Unió és Magyarország energiapolitikája-különös tekintettel a megújuló energiaforrásokra*. Egy lépés a fenntartható infrastruktúra felépítésével kombinált földgázellátó rendszer háztartási fogyasztóknál című projekt kutatási anyaga, Miskolci Egyetem Gázmérnöki Tanszék, Miskolc
http://www.gas.uni-miskolc.hu/publics/Workshop_jelentes_2004_HB.pdf (letöltve: 2012. 04. 19.)
- IEA= International Energy Agency (2011): *Share of total primary energy supply in 2009 Hungary*. Paris
http://www.iea.org/stats/pdf_graphs/HUTPESPI.pdf (letöltve: 2012. 02. 20.)
- Illés I. (2009): *Vállalkozások pénzügyi alapjai*. 2. kiadás, SALDO Kiadó, Budapest, 243 p.
- Kis K. (2007): A biomassza energetikai hasznosításának helye és szerepe a vidékgazdaságban. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle*, 2. évf. 1. sz., pp. 55–61.
- Kiss T. (2007): Természetvezérelt biomassza-hasznosítás. In: Kiss T.–Somogyvári M. (szerk.): *Via Futuri 2007 – A biomassza-alapú energiatermelés*. Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület, Pécs, pp. 23–35.
- KSH= Központi Statisztikai Hivatal (2011): *Gazdaság és társadalom 2011 január-június*. Tájékoztatói főosztály, Budapest
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/jel/jel21106.pdf> (letöltve: 2012. 04. 21.)
- KSH=Központi Statisztikai Hivatal (2012): *A fontosabb szántóföldi növények betakarított területe összes termése és termésátlaga (1990–2011)*.
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn007.html (letöltve: 2012. 10. 05)
- Lakner Z. (2002): Energetikai lehetőségek. In: Bai A. (szerk.): *A biomassza felhasználása*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp. 79–170.
- Lars Nikolaisen – Carsten N. – Mogens G.L. – Villiy N. – Uwe Z. – Jens K.K. – Brigitte H.C. – Anders E. (1998): *Straw for Energy Production*. The Centre for Biomass Technology, Denmark, 91 p.
- Lukács G. S. (2009): *Megújuló energia és vidékfejlesztés*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 265 p.
- Markó Cs. (2011): Fejlesztésre váró megújuló alapú hőtermelés. *ZIP magazin*, 1. évf. 11. sz., pp. 51–53.
- Marosvölgyi B. (2002): A biomassza eltüzelése. In: Bai A. (szerk.): *A biomassza felhasználása*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp. 101–111.
- Marosvölgyi B. – Horváth B. (2010): *Biomassza-előállítás és –hasznosítás*, FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, pp. 5–60.
- Nábrádi A. (2002): Takarmánygazdálkodás. In: Bai A. (szerk.): *A biomassza felhasználása*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp. 38–66.
- Somogyvári M. (2007): A biomassza energetikai felhasználásának etikai vonatkozásai. In: Kiss T.–Somogyvári M. (szerk.): *Via Futuri 2007 – A biomassza-alapú energiatermelés*. Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület, Pécs, pp. 10–22.

Források

Interjú Morten Knudsgaard-dal az Altherm Kft. dán rész tulajdonosával, 2012. augusztus 28.

Interjú (telefonon) S. Nagy László Győzővel, Böcs polgármesterével, 2012. május

Szóbeli közlés a kazántelepítés folyamatáról és annak költségeiről – Vági Sándor, 2012. szeptember

Egyéb dokumentumok

Árajánlatok nagyteljesítményű kazánokra. Altherm Kft. 2012

Kazán fotók. Altherm Kft. 2012

Internetes források

Lefelé szárnyal a német napelemes ipar:

<http://www.megujulofutes.hu/napelem/lefele-szarnyal-a-nemet-napelemes-ipar.napkollektor> (letöltve: 2012. 04. 19.)

Wass Albert idézetek gyűjteménye:

http://www.citatum.hu/szerzo/Wass_Albert/11 (letöltve: 2012. 04. 10.)

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET: HAZAI MEZŐ-ÉS ERDŐGAZDASÁGI MELLÉKTERMÉK, TŰZIFA ÉS SZERVES HULLADÉK ÉVI MENNYISÉGE (2007)

Melléktermékek	Évenként betakarítható/ Képződő mennyiség millió t/év	Energetikai célra rendelkezésre áll	
		millió t/év	PJ/év
<i>gabonaszalma (bálás)</i>	4-5,5	1,5	14,2
<i>kukoricaszár</i>	7-10	3,5-5	42,2
<i>napraforgószár</i>	0,7-0,9	0,3-0,4	3,1
<i>gyümölcsfanyesedék és szőlővenyige</i>	1,3-1,4	1,0-1,2	9,8
<i>tűzifa</i>	3,5-4,5	3,5-4,5	36
<i>erdőgazdasági fahulladék</i>	1,1-1,4	0,6-0,7	5,8
<i>faipari, háztartási és kereskedelmi fahulladék</i>	0,5-0,6	0,4-0,5	4,3
<i>hígtrágya, trágya, szerves hulladék</i>	13000	9,0	8,1
Összesen:	17,2-23,4	9,9-12,7	123,5

Forrás: Lukács (2009) p. 112.

2. MELLÉKLET: A HASZNOSÍTHATÓ BIOMASSZA POTENCIÁL MAGYARORSZÁGON

Biomassza	Mennyiség et/év	Energiatartalom PJ/év
I. Tüzelési célú		
<i>gabonaszalma</i>	1200	14
<i>kukoricaszár</i>	2500	30
<i>energiafű</i>	600	7
<i>szőlő venyige, gyümölcsfa nyesedék</i>	350	5
<i>energetikai faültetvény</i>	2500	38
<i>tűzifa/ erdőkből</i>	4000	60,8
II. Bio motorhajtóanyag		
<i>kukorica</i>	2000	24
<i>búza/rozs</i>	1800	21,6
<i>repce</i>	460	7
<i>napraforgó</i>	200	3,2
III. Biogáz		
<i>hígtrágya, szerves hulladék</i>	10000	9
<i>silókukorica, cirok</i>	3200	10,8
Összesen:		230,4
<i>A 2007-es évi TPES (1125 PJ) %-ában</i>		20,5 %

Forrás: Gémesi (é.n.) p. 22.

3. MELLÉKLET: A HAZAI SZALMAFELHASZNÁLÁS SZERKEZETE

	Millió t	%
<i>almozás</i>	2,8-3	37-40
<i>takarmányozás</i>	0,6-0,8	8-10
<i>ipari felhasználás</i>	0,15	2
Összesen:	3,55-3,95	47-52

Forrás: Barótfi (1998) p. 14.

4. MELLÉKLET: ÁRAJÁNLATOK NAGYTELJESÍTMÉNYŰ KAZÁN BERUHÁZÁSOKRA

Megoldandó feladat	hőigény (kW)	Kazán		teljesítmény (kW)	
	600	fűtőanyag	típus	600	
	szertéstelep 2 fűtőtestek épületének fűtése	kockabála	2 kockabálas kazán		
Épületenergetikai táblázat	Energiailag		Valószerűsíthető gázfogyasztási adatok		Ua, hőmennyiség előállítására szolgáló
	Napi MJ	Éves üzemnapok száma	Éves igény MJ	m ³ /év átlag	Ft/év átlag
	39346,3	200	7869257	230770	0
	Jelenlegi igény:			130	30000100
Éves felhasználás:			130	30000100	2713537
Energiatartózkodó:	Bekerülési ár	Fűtőérték		Fűtőérték ára	
	Saját szalma	5 Ft/kg	14,5 MJ/kg	0,34 Ft/MJ	
	gáz	130 Ft/m ³	34,1 MJ/m ³	3,82 Ft/MJ	
Költségek változása	feldolgozás költség	30000100 Ft			
	szalma költség	2713537 Ft			
	mínusz	27 286 563,10 Ft		Fűtőérték megtakarítás	
Az évi energiaköltség megtakarítás:					
Az árajánlat tartalma:					
2 kockabálas kazán, kémény, szállítás, beüzemelés		összesen (nettó)		Várható megtérülés	
Tervezés, projektmenedzsment, engedélyezés		24900000		Beruházás várható költsége	
Külső csővezetékkelés		12700000		Évi energiaköltség megtakarítás	
összesen:		8000000		Megtérülés:	
		34 170 000,00 Ft		1,25 év	

Megoldandó feladat	hőigény (kW)	Kazán	
		fűtőanyag körbála	teljesítmény (kW) 1 körbálás kazán
műhelyépület fűtése	300		300
Épületenergetikai táblázat			
	Energiaigény		Valószerűsíthető gázfogyasztási adatok
	Napi MJ	Éves üzemnapok száma	Éves igény MJ
Jelenlegi igény:	10419,4	180	1875500
Éves felhasználás:			
Energiahordozó:			
saját szalma	Bekerülési ár		Fűtőérték
	5 Ft/kg		14,5 MJ/kg
gáz	130 Ft/m ³		34,1 MJ/m ³
Költségek változása	minusz	földgáz költség	7150000,0 Ft
		szalma költség	646724,1 Ft
Az évi energiaköltség megtakarítás:			
			6 503 276 Ft
Az árajánlat tartalma:			
2 kockabálás kazán, kémény, szállítás, beüzemelés	összesen (nettó)		Várható megtérülés
Tervezés, projektmenedzsment, engedélyezés	13500000	Beruházás várható költsége	19770000 Ft
Külső csővezetékkelés	1270000	Évi energiaköltség megtakarítás	6503276 Ft
Összesen:	5000000	Megtérülés:	3,04 év
	19 770 000 Ft		

Megoldandó feladat	hőigény (kW)	Kazán		Valószínűsíthető gázfogyasztási adatok	Ua, hőmennyiség előállítása szalmából			
		fűtőanyag	típus		m3/év átlag	gázár Ft/m3	Ft/év átlag	kg/év átlag
kemping hálózati melegvíz ellátása	800	kockabála	3 kockabálás kazán	800				

5. MELLÉKLET: KALKULÁCIÓ SERTÉSTELEPI KAZÁN BERUHÁZÁSHOZ

Évek száma	0. év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Beruházási költség (M Ft)</i>	34,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gáz költség (M Ft)</i>	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<i>Szalmaköltség 1. (M Ft)</i>	-	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
<i>Szalmaköltség 2. (M Ft)</i>	-	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
<i>Megtakarítás 1. (M Ft)</i>	-	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
<i>Megtakarítás 2. (M Ft)</i>	-	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
<i>Diszkonttényező 1. (10%)</i>	-	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,467	0,424	0,386
<i>Diszkonttényező 2. (20%)</i>	-	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402	0,335	0,279	0,233	0,194	0,162
<i>Diszkonttényező 3. (30%)</i>	-	0,769	0,592	0,455	0,35	0,269	0,207	0,159	0,123	0,094	0,073
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (10%), M Ft</i>	-	24,8	22,5	20,5	18,6	17,0	15,4	14,0	12,7	11,6	10,5
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (20%), M Ft</i>	-	22,7	18,9	15,8	13,2	11,0	9,1	7,6	6,4	5,3	4,4
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (30%), M Ft</i>	-	21,0	16,2	12,4	9,6	7,3	5,7	4,3	3,4	2,6	2,0
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (10%), M Ft</i>	-	17,5	15,9	14,4	13,1	11,9	10,8	9,8	9,0	8,1	7,4
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (20%), M Ft</i>	-	16,0	13,3	11,1	9,3	7,7	6,4	5,4	4,5	3,7	3,1
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (30%), M Ft</i>	-	14,8	11,4	8,7	6,7	5,2	4,0	3,1	2,4	1,8	1,4
<i>Nettó jelenérték 1. (10%), M Ft</i>	-	-9,4	13,2	33,7	52,3	69,3	84,7	98,7	111,4	123,0	133,5
<i>Nettó jelenérték 1. (20%), M Ft</i>	-	-11,5	7,5	23,3	36,5	47,4	56,6	64,2	70,6	75,8	80,3
<i>Nettó jelenérték 1. (30%), M Ft</i>	-	-13,2	3,0	15,4	24,9	32,3	37,9	42,3	45,6	48,2	50,2
<i>Nettó jelenérték 2. (10%), M Ft</i>	-	-16,7	-0,9	13,5	26,6	38,6	49,4	59,2	68,2	76,4	83,8
<i>Nettó jelenérték 2. (20%), M Ft</i>	-	-18,2	-4,9	6,2	15,5	23,2	29,6	35,0	39,5	43,2	46,3
<i>Nettó jelenérték 2. (30%), M Ft</i>	-	-19,4	-8,1	0,7	7,4	12,6	16,5	19,6	21,9	23,7	25,1

6. MELLÉKLET: KALKULÁCIÓ MŰHELY ÉPÜLET KAZÁN BERUHÁZÁSÁHOZ

Évek száma	0. év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Beruházási költség (M Ft)</i>	19,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gázköltség (M Ft)</i>	-	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
<i>Szalmaköltség 1. (M Ft)</i>	-	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
<i>Szalmaköltség 2. (M Ft)</i>	-	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
<i>Megtakarítás 1. (M Ft)</i>	-	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
<i>Megtakarítás 2. (M Ft)</i>	-	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
<i>Diszkonttényező 1. (10%)</i>	-	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,467	0,424	0,386
<i>Diszkonttényező 2. (20%)</i>	-	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402	0,335	0,279	0,233	0,194	0,162
<i>Diszkonttényező 3. (30%)</i>	-	0,769	0,592	0,455	0,35	0,269	0,207	0,159	0,123	0,094	0,073
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (10%), M Ft</i>	-	6,0	5,4	4,9	4,5	4,1	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (20%), M Ft</i>	-	5,5	4,5	3,8	3,2	2,6	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (30%), M Ft</i>	-	5,0	3,9	3,0	2,3	1,8	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (10%), M Ft</i>	-	4,2	3,8	3,5	3,1	2,9	2,6	2,4	2,1	2,0	1,8
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (20%), M Ft</i>	-	3,8	3,2	2,7	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (30%), M Ft</i>	-	3,5	2,7	2,1	1,6	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3
<i>Nettó jelenérték 1. (10%), M Ft</i>	-	-13,8	-8,4	-3,5	1,0	5,0	8,7	12,1	15,1	17,9	20,4
<i>Nettó jelenérték 1. (20%), M Ft</i>	-	-14,3	-9,8	-6,0	-2,8	-0,2	2,0	3,8	5,3	6,6	7,7
<i>Nettó jelenérték 1. (30%), M Ft</i>	-	-14,8	-10,9	-7,9	-5,6	-3,9	-2,5	-1,5	-0,6	0,0	0,4
<i>Nettó jelenérték 2. (10%), M Ft</i>	-	-15,6	-11,8	-8,4	-5,2	-2,4	0,2	2,6	4,7	6,7	8,5
<i>Nettó jelenérték 2. (20%), M Ft</i>	-	-16,0	-12,8	-10,1	-7,9	-6,0	-4,5	-3,2	-2,1	-1,3	-0,5
<i>Nettó jelenérték 2. (30%), M Ft</i>	-	-16,3	-13,5	-11,4	-9,8	-8,6	-7,6	-6,9	-6,3	-5,9	-5,6

7. MELLÉKLET: KALKULÁCIÓ KEMPING ÉPÜLET KAZÁN BERUHÁZÁSÁHOZ

Évek száma	0. év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Beruházási költség (M Ft)</i>	42,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gáz költség (M Ft)</i>	-	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
<i>Szalmaköltség 1. (M Ft)</i>	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<i>Szalmaköltség 2. (M Ft)</i>	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Megtakarítás 1. (M Ft)</i>	-	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
<i>Megtakarítás 2. (M Ft)</i>	-	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
<i>Diszkonttényező 1. (10%)</i>	-	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,467	0,424	0,386
<i>Diszkonttényező 2. (20%)</i>	-	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402	0,335	0,279	0,233	0,194	0,162
<i>Diszkonttényező 3. (30%)</i>	-	0,769	0,592	0,455	0,35	0,269	0,207	0,159	0,123	0,094	0,073
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (10%), M Ft</i>	-	13,7	12,5	11,3	10,3	9,4	8,5	7,7	7,1	6,4	5,8
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (20%), M Ft</i>	-	12,6	10,5	8,7	7,3	6,1	5,1	4,2	3,5	2,9	2,4
<i>Diszkontált megtakarítás 1. (30%), M Ft</i>	-	11,6	8,9	6,9	5,3	4,1	3,1	2,4	1,9	1,4	1,1
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (10%), M Ft</i>	-	9,6	8,8	8,0	7,2	6,6	6,0	5,4	5,0	4,5	4,1
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (20%), M Ft</i>	-	8,8	7,4	6,1	5,1	4,3	3,6	3,0	2,5	2,1	1,7
<i>Diszkontált megtakarítás 2. (30%), M Ft</i>	-	8,2	6,3	4,8	3,7	2,9	2,2	1,7	1,3	1,0	0,8
<i>Nettó jelenérték 1. (10%), M Ft</i>	-	-29,1	-16,6	-5,3	5,1	14,4	22,9	30,7	37,7	44,1	50,0
<i>Nettó jelenérték 1. (20%), M Ft</i>	-	-30,2	-19,7	-11,0	-3,7	2,3	7,4	11,6	15,1	18,1	20,5
<i>Nettó jelenérték 1. (30%), M Ft</i>	-	-31,2	-22,2	-15,4	-10,1	-6,0	-2,9	-0,5	1,4	2,8	3,9
<i>Nettó jelenérték 2. (10%), M Ft</i>	-	-33,2	-24,4	-16,4	-9,2	-2,6	3,4	8,8	13,7	18,2	22,3
<i>Nettó jelenérték 2. (20%), M Ft</i>	-	-34,0	-26,6	-20,5	-15,4	-11,1	-7,6	-4,6	-2,1	-0,1	1,6
<i>Nettó jelenérték 2. (30%), M Ft</i>	-	-34,6	-28,4	-23,6	-19,8	-17,0	-14,8	-13,1	-11,8	-10,8	-10,0

8. MELLÉKLET: KÉRDŐÍV

Tisztelt Válaszadó!

Én az „” egyetem végzős agrármérnök hallgatója vagyok, s gyakorlatomat az Altherm Kft.-nél fogom tölteni. Dolgozatom témája a szalma tüzelésű fűtési rendszerek jelene és jövője, ezért tisztelettel megkérem, hogy a kérdőív kitöltésével segítse kutatási munkámat!

1. Az Ön neme:

☐ Férfi

☐ Nő

2. Életkora:

☐ 20-30

☐ 31-40

☐ 41-50

☐ 51-60

☐ 60 felett

3. Foglalkozása:

☐ alkalmazott

☐ állattenyésztéssel foglalkozó cég vezetője

☐ növénytermesztéssel foglalkozó cég vezetője

☐ egyéb cég vezetője

☐ egyéni vállalkozó

☐ egyéb

4. Az alábbi felsorolásból Ön szerint melyek tartoznak a biomasszába? (Több válasz is lehetséges).

☐ gabonaszalma és kukoricaszár

☐ szén

☐ kőolaj

☐ fahulladék és energianövények

☐ hígtrágya

☐ mindegyik

5. Háztartásában/cégénél felhasználja-e valamelyik megújuló energiaforrást? (Több válasz is lehetséges).

☐ szélenergia

☐ biomassza

☐ vízenergia

☐ napenergia

☐ geotermikus energia

☐ egyiket sem

6. A jövőben tervezi-e valamelyik felhasználását? (Több válasz is lehetséges)

☐ szélenergia

☐ biomassza

☐ vízenergia

- ☐ napenergia
- ☐ geotermikus energia
- ☐ nem, egyiket sem tervezem

7. Hallott-e már a szalma energetikai célú felhasználásáról?

- ☐ igen, ismerőstől
- ☐ igen, olvastam róla
- ☐ igen, szaktanácsadótól
- ☐ igen, konferencián
- ☐ igen, szakkiállításon
- ☐ még soha

8. Ön szerint országunkban a szalma hány százaléka kerül felhasználásra? (pl: takarmány, almozás)

- ☐ 50% alatt
- ☐ 50-60%
- ☐ 61-70%
- ☐ 71-80%
- ☐ 81% felett

9. Ön szerint hány kg szalma fűtőértéke egyezik meg 1 m³ gáz fűtőértékével?

- ☐ 2,5 kg
- ☐ 5 kg
- ☐ 10 kg

10. Mit gondol a gázzal történő fűtés költsége hányszorosa a szalmával történő fűtés költségének?

- ☐ minimum négyszerese
- ☐ duplája
- ☐ körülbelül ugyanaz

11. Otthonát mivel fűti?

- ☐ gáz
- ☐ fa
- ☐ vegyes
- ☐ szén
- ☐ egyéb

12. Amennyiben van, céget/gazdasági egységét mivel fűti?

- ☐ gáz
- ☐ fa
- ☐ vegyes
- ☐ szén
- ☐ egyéb

13. Otthonát/céget/gazdasági egységét szívesen fűtené szalmatüzelésű kazánnal?

- ☐ már azzal fűtök
- ☐ még nem ismerem ezt a módszert, de érdekel
- ☐ igen, tervezem

☐ biztos, hogy nem

14. Hallott-e már az Altherm Kft.-ről?

☐ igen

☐ nem

15. Ha igen, hol?

☐ internet

☐ ismerős által

☐ kiállításon

☐ egyéb

16. Szeretné megismerni a cég szolgáltatásait, termékeit?

☐ már ismerem

☐ igen

☐ nem

17. Tervez-e a jövőben szalma tüzelésű kazán vásárlást?

☐ igen tervezem, és a szükséges tőke is már rendelkezésre áll

☐ csak abban az esetben, ha támogatást is igénybe vehetek hozzá

☐ nem ismerem az árakat, de nagyon érdekelne

☐ szalma tüzelésűt nem tervezek, de más biomassza eltüzelésére alkalmasat már igen

☐ biztos hogy nem

18. Ha nem tervezi, annak mi az oka?

☐ a szükséges fedezet nem áll a rendelkezésemre

☐ nem rendelkezem a támogatáshoz szükséges önerővel

☐ csak azért, mert nincs helyem egyáltalán a tüzelőanyag tárolására

☐ gazdaságomban nincs szükség fűtésre

☐ egyéb okok miatt

19. Tudta-e hogy a vállalkozások pályázati úton támogatásban részesülhetnek kazán vásárlás esetén?

☐ igen tudtam, igénybe is fogom venni

☐ nem, de érdekelnének a feltételek

☐ nem, de nem is érdekel

☐ igen

20. Gazdálkodása során képződik-e szalma?

☐ nem

☐ igen, de csak kis mennyiségben

☐ igen, nagy mennyiségben

21. Tudta-e hogy a szalma tüzelésű kazánnal való fűtés költsége negyede a gázfűtés költségének? (Természetesen a beruházás költségeit figyelmen kívül hagyva)

☐ igen, tudtam

☐ nem hiszem el

☐ igen tudtam, ezért biztos, hogy a jövőben fogok is vásárolni egy kazánt

☐ meglepő információ, lehet hogy elgondolkodom a vásárláson

22. Mekkora összeget tudna szánni egy kazán vásárlására?

- ☐ 500.000 Ft alatt
- ☐ 500.000-1.000.000 Ft között
- ☐ 1.000.000-5.000.000 Ft között
- ☐ 5.000.000 Ft felett
- ☐ még támogatással sem tudnék vásárolni

23. Amennyiben vásárlási szándéka van, milyen források állnak rendelkezésére?

- ☐ önerő
- ☐ önerő és pályázati támogatás
- ☐ önerő és hitel
- ☐ csak hitel

24. Magyarországon ismer-e olyan falut/várost, ahol már használják a biomassza/szalma tüzelésű rendszereket? Mely települések ezek?

9. MELLÉKLET: ON-LINE KÉRDŐÍV

1. Hol találkozott először az Altherm Kft.-vel? (Több válasz is lehetséges)

internet/ ismerős által/konferencia/kiállítás/szaklap

2. Milyen típusú kazánt vásárolt az Altherm Kft.-től?

FSZF 30/ FSZF 50/ FVT 35/ FVT 50/ T/ HO/ U/ FSZA/VT

3. Megfelelő-e a kazán műszaki állapota, működése?

igen, teljes mértékben/ összességében igen, azonban vannak apró hibái/ nem, sok probléma merült már fel

4. Ha voltak/vannak problémái, melyek azok? Kérem írja le!

5. Hozta-e a beruházás az elvárt-ígért megtakarításokat?

igen, teljes mértékben/ csak részben hozta/ sajnos egyáltalán nem hozta

6. Vannak-e fejlesztési javaslatai?

nincsenek, tökéletes a berendezés/ igen, vannak

7. Amennyiben vannak fejlesztési javaslatai, kérem írja le őket!

8. Mennyi volt a valós megtakarítása a legutóbbi fűtési szezonban (kb. 5 hónapra)?

500 e Ft alatt/ 500-1500 eFt/ 1500 e Ft felett/ nem tudom

9. Ajánlaná-e a vásárolt terméket másoknak?

igen, biztosan/ nem tudom/ nem, semmiképp

10. Ha ajánlotta, akkor kiknek? (Több válasz is lehetséges)

magánszemélyek/ vállalkozók (növényterm./állattartó/ őstermelők/ mindegyik/ egyéb

11. Ha ajánlotta másoknak, mit tapasztalt, milyenek voltak a reakcióik általában?

tetszett nekik a berendezés és vásárolni is fognak/ érdeklődés vásárlási szándék nélkül/ többletkehiány miatti elutasítás/ határozott elutasítása a fűtési rendszernek/ a fentiek közül mindegyikkel találkoztam azonos mennyiségben

12. A beruházás folyamatában mi volt a legbonyolultabb az Ön számára?

információszerzés a kazánról/ támogatásra való pályázat/ szállítás/ beszerelés-beüzemelés

13. Ismer-e termékkonkurenszeket Magyarországon (gyártó/forgalmazó)?

igen, ismerek/ még nem hallottam róluk

14. Amennyiben ismer, mely cég(ek) az(ok) ?

15. Mi jellemző ezen cég(ek)re? (Több válasz is lehetséges)

a termék jobb minőségű/ olcsóbb a termék/ kedvezőbbek a vásárlási és egyéb feltételek/ hosszabb garanciaidő

16. Milyen forrásokból sikerült megvásárolnia a kazánt?

csak önerő/ csak hitel/ önerő és hitel/ önerő és támogatás/ csak támogatás/ támogatás és hitel

17. Milyen épület fűtésére használja a kazánt?

magánház/ állattelep/ üvegház/ intézmény(ek)/ egyéb

18. Megfelelően felfűti a kazán a szükséges területet?

igen, teljes mértékben/ csak részben/ egyáltalán nem

19. Amennyiben nem fűti fel a szükséges területet, mi lehet ennek az oka?

az épület hőszigetelése nem megfelelő/ a kazán hibájából/ a kazánhoz kapcsolt fűtési rendszer nem megfelelő, de a kazán jó/ sajnos nem tudom/ egyéb okok miatt

20. Ha megismételhetné a vásárlást és a választást, ugyanazt a terméket venné meg, amit jelenleg használ?

igen, biztosan/ nem/ hasonló terméket vennék, másik cégtől/ másik terméket vennék az Altherm Kft.-től/ nem, inkább maradnék a gázfűtésnél/vegyestüzelésnél

21. Kérem értékelje, hogy mennyire elégedett a kazánhoz kapcsoló tulajdonságokkal (1- egyáltalán nem elégedett, 5-maximálisan elégedett)

Az osztályozáshoz az 1, 2, 3, 4, 5 számjegyeket használja!

teljesítmény, hatásfok/ ár (1-túl drága, 5-olcsó)/ berendezés minősége/ szállítási feltételek és beüzemelés/ kezelhetőség és használat

10. MELLÉKLET: ANGOL NYELVŰ INTERJÚ KÉRDÉSEI

Mikor kezdett el foglalkozni szalmatüzelésű rendszerekkel?

- *When have you started to deal with straw heating systems?*

Hogyan és miért kezdte el alkalmazni ezt a fűtési módszert?

- *How and why have you started to use this heating technique?*

Mennyire elterjedt ez a tüzelési technika Dániában?

- *How widespread is this heating technic in Denmark?*

Más országokban árusítják-e a Halmfyr cég kazánjait? Ha igen, hol?

- *Are the boilers of Halmfyr company sold in other countries? If so, where?*

Mi jellemzi ezen országok üzlet politikáját Magyarországgal összehasonlítva?

- *What are the features of their business politic comparing with Hungary?*

Melyik országban a legnyitottabb a lakosság ezen fűtési rendszerekre?

- *Which country's population is the most open-minded for these heating systems?*

Milyen akadályai vannak az értékesítésnek Magyarországon és milyenek külföldön?

- *What kind of difficulties has the selling in Hungary and abroad?*

A megújuló energiák felhasználására Ön szerint mennyire nyitott a lakosság?

- *In your view how open-minded is the population for the usage of renewable energies?*

Az emberek körében ez a fajta tüzelési technika mennyire ismert? Van erről információja?

- *How well-known is this heating technic among households? Do you have any information about it?*

Eddig az Altherm Kft. leginkább kiknek tudott kazánt eladni? A lakoságnak, vagy cégeknek?

- *To whom has Altherm Ltd sold boilers mainly? For the population or for companies?*

Milyen cégeknek?

- *What sort of companies?*

Mely kazántípusok a legkeresettebbek a magyar piacon?

- *Which types of boilers are the most popular on the Hungarian market?*

A környező országokba adtak-e már el kazánt? Melyekbe?

- *Have you sold boilers in the surrounding countries? Which countries are these?*

Tervezi-e hogy újabb országokban jelenjen meg az Altherm Kft. kazánjaival?

- *Are you planning to appear on the market in new countries with the Altherm Ltd's boilers?*

Az Altherm Kft. eddig milyen visszajelzéseket kapott a vásárlóktól?

- *What kind of feedback has the Altherm Ltd received from users so far?*

Versenytársakat fedezett-e fel Magyarországon a szalmabálás kazánok gyártásában?

- *Are there any competitors in Hungary in the production of straw bale boilers?*

Mi jellemzi őket az árak, a minőség és a technológia szempontjából?

- *In relation to the prices, quality and technology what are their features?*

Milyen gazdasági és társadalmi előnyei, illetve hátrányai vannak a szalmatüzelésű rendszereknek?

- *What are the economical and social advantages of the straw heating systems? Are there any disadvantages?*

Mit gondol a jövőben milyen feltételekkel lehet sikeres a kazánok értékesítése?

- *What do you think what conditions can provide the success of the boilers' selling in the future?*

**11. MELLÉKLET: AZ ALTHERM KFT. ÁLTAL GYÁRTOTT SZALMABÁLÁS KAZÁN BŐCSÖN
(2012)**

