



A szalmapellet-előállítás és -felhasználás gazdaságossági kérdései

TESCHNER GERGELY – HEGYI JUDIT

Nyugat-magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Gazdaságtudományi Intézet
Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során megpróbáltuk néhány gazdaságossági mutatószám segítségével bemutatni azt, hogy a szalmapellet tüzelési technológiának van-e létjogosultsága a jelenleg elterjedt gáz- és faalapú háztartási fűtési rendszerek mellett. Irodalmi adatok alapján a magyar mezőgazdaság rendelkezik azon potenciális erőforrásokkal, amelyek alapanyagként szolgálnak a szalma tűzipelletként való alkalmazásához. Középtávra vonatkozó számításaink azt mutatják, hogy a jelenlegi árakon számolva, – az üzemeltetési költséget alapul véve – előnyös döntés a háztartások számára, ha a pellettüzelésű kazán használatát választják. Szalmapellet fűtőanyagként való alkalmazása esetén a tényleges megtérülés a 4. év során következik be a gázkazánnal történő fűtési megoldáshoz képest.

A sok tekintetben nehézségbe ütköző (csak néhány üzem működik Magyarországon és azok sem mutatnak adatszolgáltatási készséget) üzemgazdasági adatok megszerzése, és azok feldolgozása után kiszámításra kerültek egy komplett pelletáló gépsor gazdaságossági mutatói. A pelletáló üzemi gépsor beruházásának megtérülése a statikus megtérülési mutató alapján 4. évre, míg a dinamikus megtérülését figyelembe véve a 7. évre tehető.

A kapott eredményeket alapul véve arra a következtetésre jutottunk, hogy a szalmapellet-tüzeléses technológia felveheti a versenyt a hasonló komfortérzetű gáztüzeléssel szemben, továbbá kiépült piacot feltételezve, jó befektetési lehetőséget jelent a szalma pellet gyártása is, önálló vagy mint mezőgazdasági alaptevékenységeket kiegészítő tevékenység is.

Kulcsszavak: szalmapellet, megtérülés, fűtőanyag.

BEVEZETÉS

Az EU primer energiafogyasztásának 40%-át az épületek fűtése, a háztartási melegvíz előállítása, illetve az ipari folyamatokhoz alkalmazott fűtés teszi ki. A fűtésre felhasznált energia mennyisége meghaladja a közlekedésben felhasználtat. Hatalmas potenciál rejtőzik

a megújuló energiaforrásokban (biomassza, napenergia, geotermikus energia). Az ausztriai Wels-ben megrendezett, 2009-es Európai Pelletkonferencián a pelletpiac dinamikus fejlődését, a fogyasztás megkétszereződését prognosztizálták. A fapellet előállításához felhasznált alapanyag mennyisége szűkös, ezért ismét előtérbe kerültek azok a kutatások, amelyek az egyéb nyersanyagforrásokat – erdészeti és mezőgazdasági melléktermékeket, energiafűveket – tesztelik.

A fent jelzett irányvonalak, a fosszilis energiahordozóktól való függetlenedés igénye, illetve a gazdasági válság együttesen előtérbe helyezi a szalma pelletként való hasznosításának lehetőségét. A szalma a mezőgazdaság mellékterméke, melyet az idők során a növénytermesztés és az állattenyésztés mindig is felhasznált valamilyen (hagyományos) módon. Napjainkban a szalma új típusú – szalmapelletként történő – hasznosításával új termék jelenik meg a mezőgazdasági termékek piacán. A nagyobb feldolgozási szinttel nagyobb jövedelemre tehetnek szert a pelletet előállító gazdaságok. A tevékenységnek szerepe lehet a foglalkoztatásban is, mivel kihasználhatók azok az időszakok, amelyek kisebb emberi erőforrást igényelnek a primer termelésben.

Vizsgálatunk a szalma, mint növényi eredetű melléktermék pelletálásának lehetőségével, illetve a kész fűtőanyag felhasználásával foglalkozik. Arra kerestük a választ, hogy a pellet, mint energiaforrás, fel tudja-e venni a versenyt az egyéb – hagyományos – megoldásokkal szemben. Kutatásunk két oldalról közelíti meg a biomassza ilyen irányú hasznosítását. Egyrészt azt vizsgáltuk, hogy a háztartásoknak, mint fogyasztóknak, származnak-e előnyei a pellettüzeléses fűtési rendszer alkalmazásából, másrészt pedig azt, hogy a pelletelőállító tevékenységnek van-e létjogosultsága a hazai viszonyok között.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szalma energetikai felhasználása

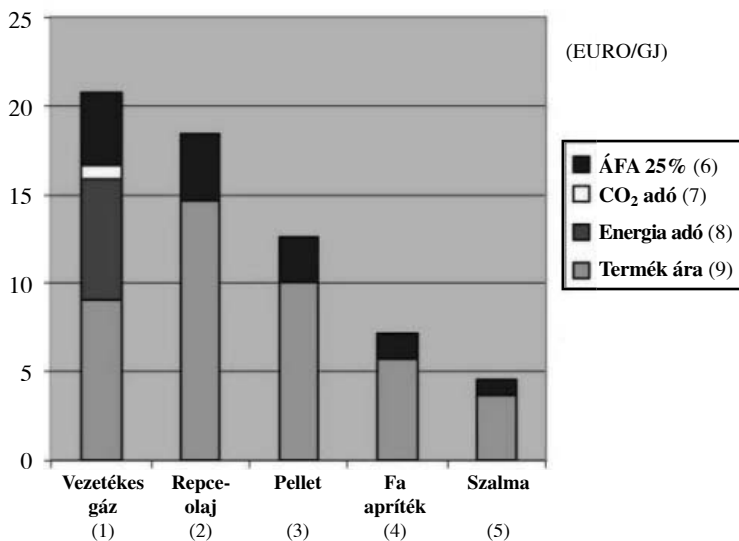
Dániában a pelletfelhasználás 450.000 tonna évente. Ebből 300.000 tonna faipari melléktermékekből származik, 150.000 tonna pedig szalma alapú. Dánia importra szorul, mivel a bútorgyártás volumene nem akkora, hogy az abból származó melléktermék fedezze az igényeket. Főként Skandináviából és Észak-Amerikából szállítják a fa aprítékot (Bjerg 2004). A dán kormány évi 1%-os részarány-növekedést célozott meg. Ez azt jelenti, hogy a megújuló energia részaránya 2030-ra eléri a 35%-ot. Jól tükrözi a kormány energiapolitikáját a különböző energiahordozókra kivetett adók (1. ábra) nagyságrendje. A szalma üzembe való szállítása során környezetterhelés következik be. Ennek mértéke függ a szállítási távolságtól, a jármű típusától és a szállítandó tömegtől. Egy átlagos szállító kamion 2–3 km-en 1 l dízelolajat fogyaszt, amelynek CO₂ kibocsátása 2,7 kg. Így a mérleg egyik oldalán a CO₂ kibocsátás becsült értékét, ami km-enként 1 kg, a mérleg másik oldalán a szállított alapanyag energiatartalmát érdemes feltüntetni. A raktérben elhelyezett 11–12 t szalma energiatartalma 170–180 GJ (Nikolaisen 2006).

Tehát például 15 km-es szállítási távolság esetében 170 GJ szalmában tárolt energia szállítása 15 kg CO₂ nagyságú terhet jelent a környezet számára.

1. ábra Fűtőanyagok árai és az azokra kivetett adók 2001-ben

(Forrás: Bjerg, J. 2004)

Figure 1. Prices and taxes of fuels in 2001

(1) natural gas, (2) rape seed oil, (3) pellet, (4) wood chips, (5) straw,
(6) VAT 25%, (7) CO₂ tax, (8) energy tax, (9) product price**Az alapanyag-ellátás**

Magyarországon a szántóföldi növénytermesztésben számos melléktermék keletkezik a termelés során. Ilyen a különböző gabonafélék szalmája, a kukoricaszár, kukoricacsutka és egyéb növények származékai. Ezek a termékek tüzelési célra is felhasználhatók.

A mezőgazdaságban keletkezett biomasszából a főtermék 29–30 millió tonnát, a melléktermék pedig 26–28 millió tonnát tesz ki.

A melléktermékek felhasználási szerkezetét a következő megoszlás jellemzi:

- takarmányozásra kerül 5,1%
- alom 6,9%
- tüzelő 3,2%
- gyökér és tarlómaradvány 15,0%
- földeken marad 63,3%
- egyéb 5,7%

A „földön fekvő” potenciális erőforrás a melléktermékek 63,3%-át teszi ki, amely 17 millió tonna biomassza mennyiséget jelent (URL¹). A növényi eredetű biomassza főtermékei közül 60%-ot, a melléktermékek közül nagyjából 90%-ot a gabonafélék képezik (URL², Réczey 2007).

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium 2009-es álláspontja alapján 5,4 millió tonna mezőgazdasági melléktermék gyűjthető be reálisan (Varga 2009).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szalmapelletre, mint fűtési alapanyagra vonatkozó vizsgálatunkat két területen folytattuk le. Egyrészt a fogyasztói oldal lehetőségeit mértük fel a felhasználás szempontjából, másrészt a gyártói oldal tevékenységének gazdaságosságát elemeztük. Számításainkat primer és szekunder adatok felhasználásával végeztük.

A háztartások – mint potenciális fogyasztói kör – vizsgálatánál a fűtési módszereknél felmerülő bekerülési és üzemeltetési költségek összehasonlításának módszerét alkalmaztuk. Az eljárás feltétele, hogy a párhuzamba vont változók műszaki–technikai szempontból összevethetők legyenek. A költségek vizsgálatakor a fajlagos – teljesítményegységre jutó – költségek összehasonlítását végeztük el, mivel ezzel a műszaki–technikai analízis hiányosságaiból eredő hibák kiküszöbölhetőek. A felhasznált adatokat két, egymástól független fűtéstехnikai szakember személyes interjújából vontuk be az elemzésbe. (A szakemberek segítségével sikerült kiválasztani a vizsgált kazántípusokat is). A szekunder adatok a KSH-tól és a Szent István Egyetem Víz- és Környezetgazdálkodási Karától (Szarvas) származnak.

A pelletáló üzem gazdasági elemzése során az adatokat a Magyar Pellet Szövetség szolgáltatatta. A vizsgálathoz a beruházáshoz kapcsolódó értékadatokat, illetve a vizsgált termék előállítási költség-szerkezetének elemeit használtuk fel. A beruházás gazdaságosságának számításánál statikus, illetve dinamikus módszert alkalmaztunk és a megtérülési idő (PR), a jelenérték (PV) a nettó jelenérték (NPV), fedezeti volumen mutatószámok segítségével határoztuk meg az eredményeket.

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

Pellet felhasználásának vizsgálata

A háztartások számára a fűtési rendszer kiválasztása nagy odafigyelést igényel, mivel ez a beruházás jelentős költséggel jár. A döntésnél figyelembe kell venni a kazán árát, hatásfokát, valamint az üzemeltetési költséget. A szalmapelletnek számos konkurense van jelen az energetikai piacon. Vizsgálatunkba versenytársakként a vezetékes gázzal és a tűzifával való fűtési megoldásokat vontuk be, mivel a háztartások esetében ezek a legelterjedtebb fűtési technológiák. A forgalomba hozott kazánfélések között a fogyasztói árat tekintve nagy a szóródás. A piaci kínálatban nehéz összehasonlítani a termékeket, mivel a gyártóknál nagyon széles a minőségi és árspektrum. A 2. ábrán az átlagos bruttó fogyasztói árat határoztuk meg egy cég azonos minőségi jellemzőkkel rendelkező termékei alapján és azt egységnyi teljesítményre vetítettük az egyes kazánfélésekhez kapcsolódóan.

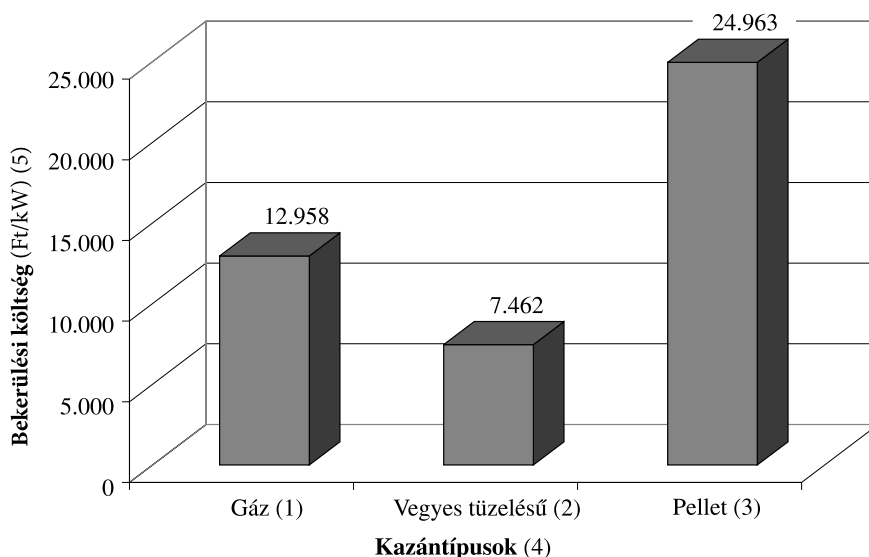
Az üzemeltetést elemezve fontos összehasonlítani a háztartások számára felhasználható energiaforrásokat. A beruházásnál egyik leglényegesebb szempont – amit a döntés előkészítésnél, és a vásárlásnál számításba veszünk – *a beruházás megtérülési ideje*. Ennek szemléltetéséhez egy szimulációs példát használtunk a következő alapadatokkal. A fűteni kívánt terület 200 m² mely 80 GJ energiát igényel évente. A példába bevont kazántípusok:

vegyes tüzelésű, gáz- és pelletkazán, 25–30 kW teljesítménnyel. A példában szereplő 200 m² fűtési költségét 10 évre vonatkozóan számítottuk ki, aktuális árakat és azt feltételezve, hogy a három kazántípus üzemeltetési költségének arányai sem fognak változni.

2. ábra A kazántípusok egységnyi teljesítményre jutó bruttó fogyasztói ára 2008-ban (november) (Forrás: saját számítás)

Figure 2. Gross consumer price of boiler types per unit efficiency in year 2008 (november) (Source: own calculation)

(1) gas, (2) mixed heating, (3) pellet,
(4) type of boiler, (5) historical cost (HUF/kW)



A 3. ábrán megfigyelhető, az üzemeltetési költséget alapul véve, hogy a szalmapellet égetésének költsége az évek alatt szorosan a fatüzelés mellett halad, alul marad a gázhoz képest. Másrészt az adattengelyek (gáz, szalmapellet) egymáshoz viszonyított szöge elárulja, hogy a különbség az idő múlásával egyre növekszik.

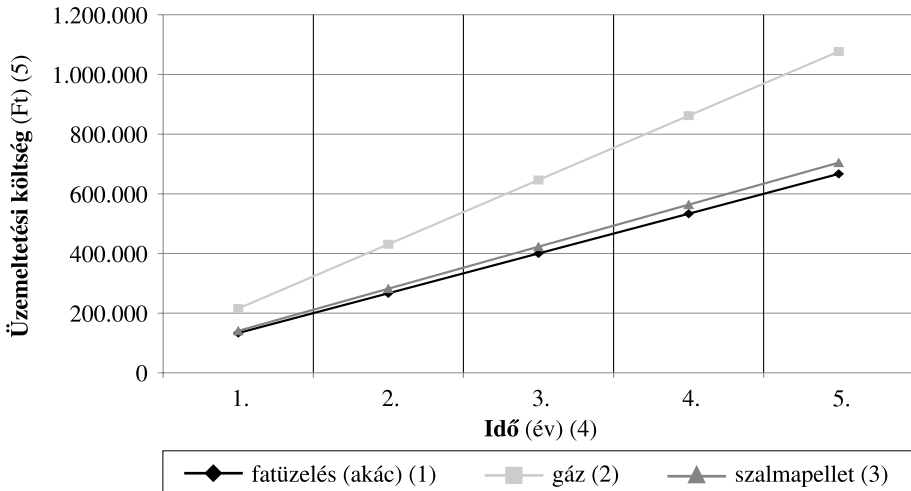
A 4. ábra szemlélteti az összes költséget (bekerülési és üzemeltetési), a három kazántípusra vonatkoztatva. A megtérülési időt tekintve, a pellettel működő kazán a 4. év végétől alacsonyabb üzemeltetési költséggel működtethető a gázkazánál.

A háztartási fűtési rendszereknél nem számolhatunk jövedelemmel, ebből következően megtérülési időt sem lehet számolni. Ezért az összehasonlítás szempontjából azt érdemes figyelembe venni, hogy a különböző fűtési rendszerek egymáshoz viszonyítva mekkora előnnyel rendelkeznek a költségeket illetően. Ezt az előnyt használtuk fel a „megtérülési idő” számításánál, amely a számításba vont költségadatokat egymáshoz viszonyított helyzetét mutatja az idő dimenziójában.

3. ábra Üzemeltetési költségek alakulása 5 évre vonatkoztatva
(Forrás: saját számítás)

Figure 3. Conformation of upkeeps in 5 years
(Source: own calculation)

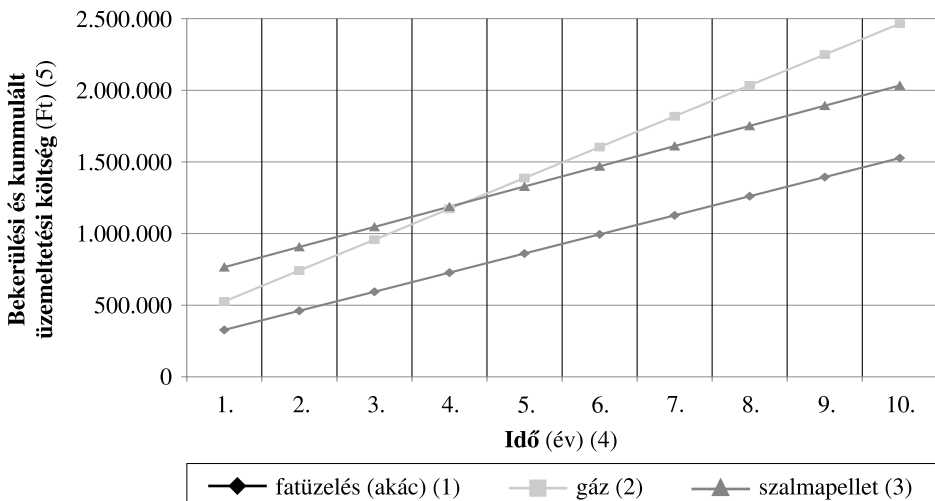
(1) wood heating (acacia), (2) gas, (3) straw pellet, (4) time (year), (5) operation cost (HUF)



4. ábra Bekerülési és üzemeltetési költségek összehasonlítása az eltérő kazántípusokkal forintban (Forrás: saját számítás)

Figure 4. Comparison of historical cash and upkeeps cash with the different boiler types in forint (Source: own calculation)

(1) wood heating (acacia), (2) gas, (3) straw pellet, (4) time (year),
(5) historical and cumulation cost (HUF)



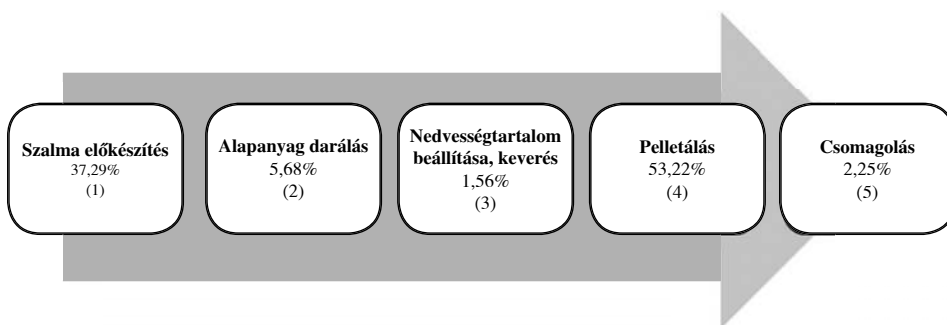
Pelletelőállítás vizsgálata

A szalmapellet-előállítás gazdaságossági mutatóihoz szükséges üzemgazdasági adatok gyűjtéséhez elengedhetetlen a pelletálás technológia folyamatának ismertetése. Az előállítási folyamatot, valamint a különböző műveletcsoportokhoz tartozó költségek megoszlását az 5. ábra mutatja be.

5. ábra A különböző műveletcsoportokhoz tartozó eszközök bekerülési költségeinek megoszlása (Forrás: saját számítás)

Figure 5. Repartition of the historical costs at the different procedure (Source: own calculatio)

(1) straw preparation, (2) grinding of basic commodity, (3) setting of moisture content, mixing, (4) pellet processing, (5) packing



A pelletáló tevékenység gazdaságosságának elemzése

A 250 Ft-os euroval – 2008 évi átlag alapján kerekített érték, (Magyar Nemzeti Bank) – számolva 235.297.500 Ft (nettó) a gépsor beruházási értéke. Az összeg nem tartalmazza az engedélyeztetési eljárás költségeit, a telephely létesítésének költségeit, mivel annak kiépítettsége alkalmas volt fogadni a beruházás során beépítendő elemeket. Az üzem ezzel a gépsorral és technológiával 41 t pelletet állít elő naponta három nyolcórás műszakos munkavégzés során, amely egy évre vonatkozóan (kerekítve) 15.000 t végterméket jelent. Az üzem 30 Ft/kg-os (bruttó) áron értékesíti a végterméket, ez 30.000 Ft bruttó bevételt jelent tonnánként. A gyártás során jelentkező költségeket az 1. táblázatban tüntettük fel. Látható, hogy a költség szerkezet meghatározó elemei az alapanyag költsége (28%) és az energia költsége (32%). Optimális feltételek mellett fajlagosan 3.521 Ft/tonna realizált jövedelem jelentkezhet. Azt feltételezve, hogy az üzem 15.000 tonna éves termeléssel működik, kiszámítható az éves szinten realizálható nyereség, ami 63.384.138 forint.

Statikus megtérülési számítás esetén a pelletáló gépsor a 4. év során megtérül (6. ábra), azonos teljesítmény mellett, azonos bevételi és kiadási adatokat feltételezve.

Dinamikus beruházás-gazdaságossági számításoknál – melyet 15 évre számoltunk – a kalkulatív kamatlábnak a 2008-as évi átlag jegybanki alapkamatot tekintettük, (10% a KSH által közölt 2008 évi jegybanki alapkamat átlaga).

I. táblázat Nettó előállítási költségek tonnánként (Ft)

(Forrás: pelletáló üzem adatszolgáltatása)

Table 1. Net prime cost per ton (HUF)

(Source: supplying of data from pellet plant)

Alapanyag (1)	5 954 Ft
Energia (2)	6 960 Ft
Bér (3)	3 149 Ft
Amortizáció (4)	1 483 Ft
Karbantartási költség (5)	884 Ft
Csomagolás (6)	1 667 Ft
Egyéb (tartalék) (7)	1 383 Ft

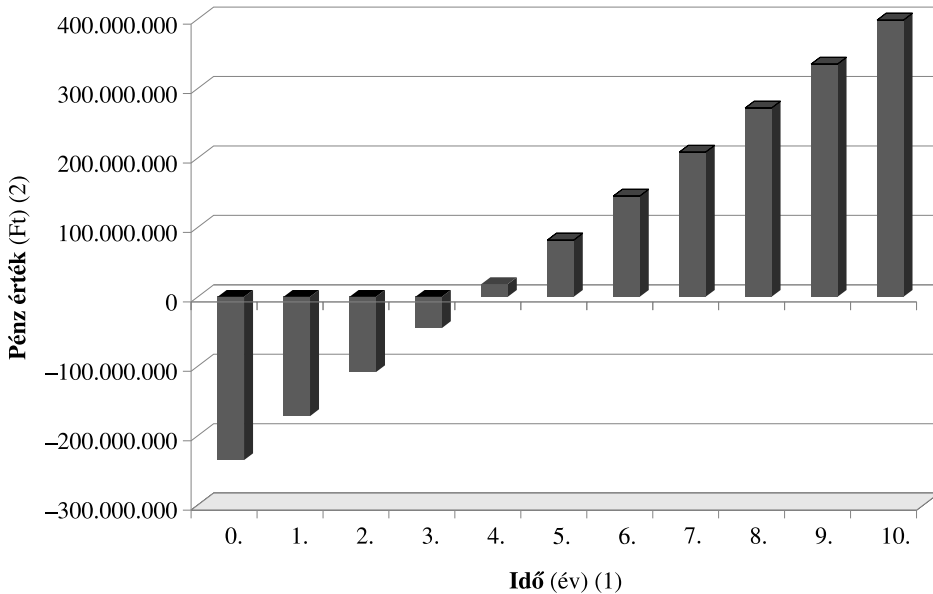
(1) basic commodity, (2) energy, (3) hire, (4) amortisation,
(5) maintenance cost, (6) packaging cost, (7) other (reserve)

6. ábra Pelletáló gépsor megtérülési ideje (ezer Ft) (Forrás: saját számítás)

Figure 6. Return time of straw pellet production line (thousand HUF)

(Source: own calculation)

(1) time (year), (2) value of money (HUF)



Nettó jelenérték (NPV) számításánál az összehasonlításkor a gépsorvásárlást (A) és a banki lekötést (B) vizsgáltuk mint alternatív befektetési lehetőségeket.

NPVA: 166.456 ezer Ft

NPVB: -56.328 ezer Ft

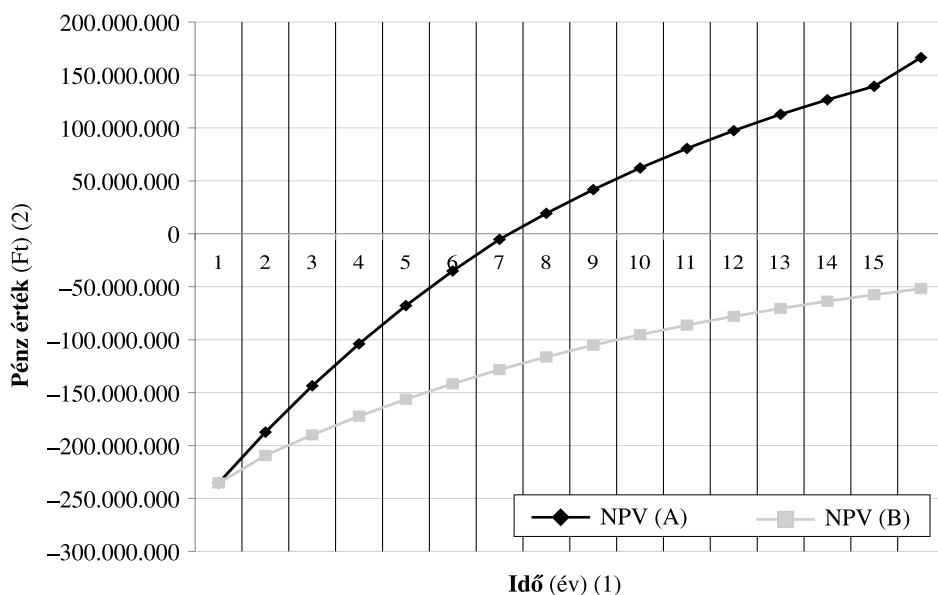
Számításaink alapján tehát a szalmapellet-előállító tevékenység nettó jelentértéke kedvezőbb azonos tőkelekötés és azonos élettartam esetén. A 7. ábrán látható, hogy a 7. év során történik a diszkontált megtérülés a nettó jelenérték mutató előrejelzése alapján.

7. ábra A beruházás nettó jelenértéke az idő előrehaladtával (Forrás: saját számítás)

Figure 7. Net present value of investment with progress of time

(Source: own calculation)

(1) time (year), (2) value of money (HUF)



Fedezeti pont elemzés módszere megmutatja azt a termelési volument, amelynél az árbevétel pontosan fedezi az összes költséget. Ez a termelési szint 9.930,5 tonna pellet előállításánál jelentkezik. Tehát 9.931 tonna szalmapelletet kell legyártani és értékesíteni ahhoz, hogy a tevékenység árbevétele átlépje a fedezeti pontot.

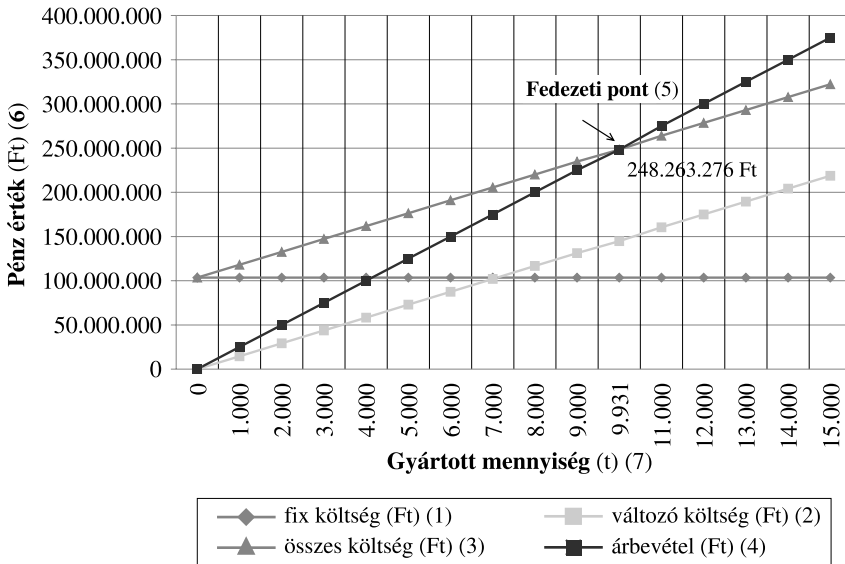
A 8. ábráról leolvasható az állandó költség, a fedezeti pont, illetve megfigyelhető a változó költség és az árbevétel változása a gyártási volumen változásával arányosan.

Az általunk végzett szalmapellet-felhasználás és -előállítás gazdaságossági vizsgálatok eredménye után elmondható, hogy a piac szereplői számára elfogadható lehetőséget nyújt a szalma, mint melléktermék ilyen irányú alkalmazása. A döntési folyamatra egyéb piaci folyamatok gyakorolnak hatást, melynek feltárása csak a versenytársak összehasonlításával, mélyebb kutatómunkával lehetséges. A közölt eredmények alapján mindenképpen potenciális vetélytárs lehet a szalma alapú fűtés az energetikai piacon, mivel előnyökkel rendelkezik előállítónak és felhasználónak egyaránt.

8. ábra Fedezeti pont diagram (Forrás: saját számítás)

Figure 8. Brake even point diagram (Source: own calculation)

(1) Fix cost, (2) Variable cost, (3) Total cost, (4) Incoming, (5) Brake even point, (6) Value of money (HUF), (7) Manufacturing volume (t)



Economical questions of straw pellet production and utilization

GERGELY TESCHNER – JUDIT HEGYI

University of West Hungary
 Faculty of Agricultural and Food Sciences
 Institute of Business Economics and Management Sciences
 Mosonmagyaróvár

SUMMARY

The study introduces several simple calculations to investigate how heating with straw pellet is utilised, considering that natural gas and wood are the most commonly and widely used heating materials.

Based on bibliographical references it can be stated that the Hungarian agriculture has the potential resources to use straw as a raw material for pellet heating.

Mid-term calculations based on operation costs and using current prices question whether it is an advantageous decision for the households to choose straw-pellet furnace or not. In case straw pellet is used as heating material, real return occurs in the 4th year, compared to furnaces operating with natural gas.

During the investigations data were collected and processed; the costs of a complete pellet-making machinery row were calculated. Results show that the static return of pellet-production as an activity can be forecasted to the 4th year and the dynamic return of pellet-production is in the 7th.

It has been concluded that based on research results, straw pellet heating is competitive compared to natural gas heating that offers a similar warmth comfort level. It has also been concluded that supposing a well-established market, there is a good investment possibility for the production of straw pellet.

Keywords: straw pellet, investment return, heating material.

IRODALOM

URL¹: http://www.undp.hu/oss_hu/tartalom/kiadvanyh/kiadvanyh_body/energazd/egk09/egk09_body/09_3fej/09_3fej_body.htm

URL²: http://www.gak.hu/eutk/new/docs/Energianovenyek_a_szantofoldon.pdf

Bjerg, J. (2004): The Danish Pellet Boom – Preconditions for successful market. 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection. Rome, 2004. May. 1698.

Nikolaisen, L. (2006): Straw for Energy Production. The Centre for Biomass Technology. 11–21.

Réczey G. (2007): A biomassza energetikai hasznosításának lehetősége és a vidékfejlesztésre gyakorolt hatása az európai unió támogatási rendszerének tükrében. PhD disszertáció, NymE-MÉK, Mosonmagyaróvár. 77–80.

Varga T. (2009): A magyar bioenergetikai beruházások finanszírozása stratégiai fejlesztési tervek és pályázati lehetőségek Renexpo, Budapest. 9.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

TESCHNER Gergely – HEGYI Judit
Nyugat-magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Vállalatgazdasági és Vezetéstudományi Intézet
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
E-mail: teschnnergely@gmail.com
E-mail: hegyij@mtk.nyme.hu