Szőlővenyige felhasználásának lehetséges szerepe a lokális közösségi hőenergia-ellátásban beruházásgazdaságossági vizsgálat alapján

Gonda Cecília

Kulcsszó: intézményi fűtés, melléktermék-felhasználás, venyigeapríték.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Magyarország azon szőlőtermesztéssel foglalkozó településein, ahol nem hasznosítják a metszési nyesedéket, ugyanakkor az önkormányzatok intézményi gázkazánjai elavultak, valamint nem állt módjukban sem a nyílászárók cseréje, sem az épületek szigetelése, jó lehetőség a szőlővenyige fűtési célra történő felhasználása. Ilyen paraméterekkel rendelkező település Gyöngyöstarján is, ahol az összes önkormányzati intézmény éves földgázszükséglete közel 64 ezer m³, ami közel 9 millió Ft éves kiadást jelent.[1]

A tanulmány eredménye rámutat arra, hogy a szőlővenyige intézményfűtés céljára történő felhasználásával a vizsgált településhez hasonló paraméterekkel rendelkező önkormányzatoknak mindenképpen érdemes foglalkozni. Dinamikus beruházáselemzési számításaim szerint akár 6 éven belül megtérülhet a földgáz kiváltásán alapuló beruházás, majd a működés során közel 86 millió Ft megtakarítást is eredményezhet az alternatív költségek megtérülésén felül azáltal, hogy a földgázt nem kell megfizetni.

A beruházás megtérülését veszélyeztetheti, ha a jelenleg hasznosítatlan alapanyagért a jövőben fizetni kell, valamint egy költségesebb begyűjtési technológia is növeli a megtérülés kockázatát. Amennyiben a földgáz árának évenkénti növekedése nem éri el a 8 %-ot, akkor a beruházás a tervezett 15 éven belül nem térül meg.

BEVEZETÉS

Magyarország energiafelhasználásának meghatározó része hőenergia, melynek részaránya a lakossági szektorban eléri a 60-70%-ot is (*Bai – Grasseli, 2006*). Ugyanakkor a hazánkban található lakások 70%-a korszerűtlen (*Putzer, 2013*), ami szükségessé teszi a fenntartható hőenergia-termelés megvalósításának jegyében – a lakások felújítása mellett a meglévő hagyományos energiaforrások hatékonyabb felhasználásával (*Farkas, 2007*) – a biomassza lokális, a helyi igényekhez igazodó hasznosítását. Napjainkban mégis ez a fajta hőhasznosítás még kiaknázatlan, annak ellenére, hogy helyben van és minden évben újratermelődik. A biomassza kifejezés mára széles körben gyakran használt gyűjtőnév, amelybe éppúgy beletartozik az alapanyagok kérdésköre, mint a szerves anyagok felhasználási lehetőségei, technológiái (*Tóth, 2013*).

A biomassza a termelési-felhasználási láncban elfoglalt helye alapján lehet elsődleges (természetes vegetáció), másodlagos

[1] A TIGÁZ Zrt. 2014. április 1-jétől érvényes bruttó árszabása önkormányzati fogyasztói kategóriában: 4,1275 Ft/MJ.

(állatvilág, állattenyésztés fő- és melléktermékei, hulladékai) vagy harmadlagos (mindenféle emberi tevékenységhez kapcsolódó szerves eredetű hulladékok és melléktermékek) (*Láng, 1984; Pecznik, 2004*). Emellett kategorizálhatók még a hasznosítás fő iránya, az energetikai hasznosítási módok vagy a halmazállapot alapján is. Az energetikai célra potenciálisan számításba vehető biomassza-mennyiség a következőket foglalja magában (*Bai, 2013*):

• Az erdészeti termékek faipari hasznosításra nem kerülő részét.

• A növénytermesztési főtermékek hazai élelmiszer- és takarmányozási célra nem hasznosított részét.

• A növénytermesztési és élelmiszer-ipari melléktermékek talajerő-utánpótláshoz, almozáshoz és takarmányozáshoz nem szükséges hányadát.

• A más területeken (állattenyésztés, kommunális szféra) képződött szerves anyagokat.

A területen szétszórtan található biomassza-források összegyűjtése nem kis feladat és nem mindig gazdaságos. A költségek csökkentésének érdekében az energetikai biomassza termelés-felhasználás ellátási láncának optimalizálása szükséges (*Takács et al., 2012*). A biomassza és ezen belül az energetikai célra felhasználható biomasszakészlet egy térség, település számára olyan megújuló természeti erőforrást jelent, melynek gazdasági folyamatokba való integrálása az erőforrások olyan új, társadalmilag hasznos, gazdaságilag észszerű, ökológiai szempontból is elfogadható kombinációját hozhatja létre, melynek kedvező hatása lehet annak fejlődésére (*Kis, 2012*). Használatával, amennyiben egy település részben saját, energiaszolgáltatóktól független energiaforrásokra támaszkodik, akkor önmagát is vonzóbbá teheti (*Németh, 2007*). Energetikai hasznosítása elsősorban kis és közepes teljesítményigényű, decentralizált, illetve lokális hőenergia-fogyasztók ellátására alkalmas. Környezetvédelmi szempontból elvileg csak az előállításukkal kapcsolatban felhasznált energiahordozók jelentenek – a hagyományos energiaforrásokhoz képest elenyésző – környezetterhelést.

Az elégetéskor felszabaduló káros anyagok mennyisége nagymértékben függ az erre a célra használt kazán korszerűségétől is (1. táblázat) (*Bai – Sipos, 2007*).

Települési szintű felhasználáshoz a fűtőberendezések átalakítása, modernizálása szükséges. Ehhez fel kell mérni az épületek energetikai mutatóit, mint például a jelenleg alkalmazott fűtőberendezések paramétereit, az elhasznált éves energia mennyiségét hónapokra bontva, valamint a hőszigeteltség színvonalát is. Majd ki kell számítani, hogy mennyi biomassza szükséges az előzőekben felhasznált földgáz kiváltásához.

Tanulmányomban a szőlővenyige köz-

1. táblázat

Különböző tüzelőanyagok károsanyag-kibocsátása

(M. e.: kg/TJ)

Tüzelőanyag/károsanyag	Por	C_xH_y	NO_x	SO_2	CO	CO_2
Koksz	60	10	70	340	4 500	104 000
Kőolaj	5	10	40	140	50	78 000
Földgáz	0	5	40	0	50	52 000
Fatüzelés hagyományos technológiával	70	1 000	50	10	6 000	0
Fatüzelés korszerű technológiával	14	9	42	10	366	0
Korszerű aprítéktüzelés	*4*	*2*	*45*	*10*	*16*	*0*
Szén-dioxid-egyenérték	–	21	200	–	–	1

Forrás: Marosvölgyi – Zsuffa, 1999

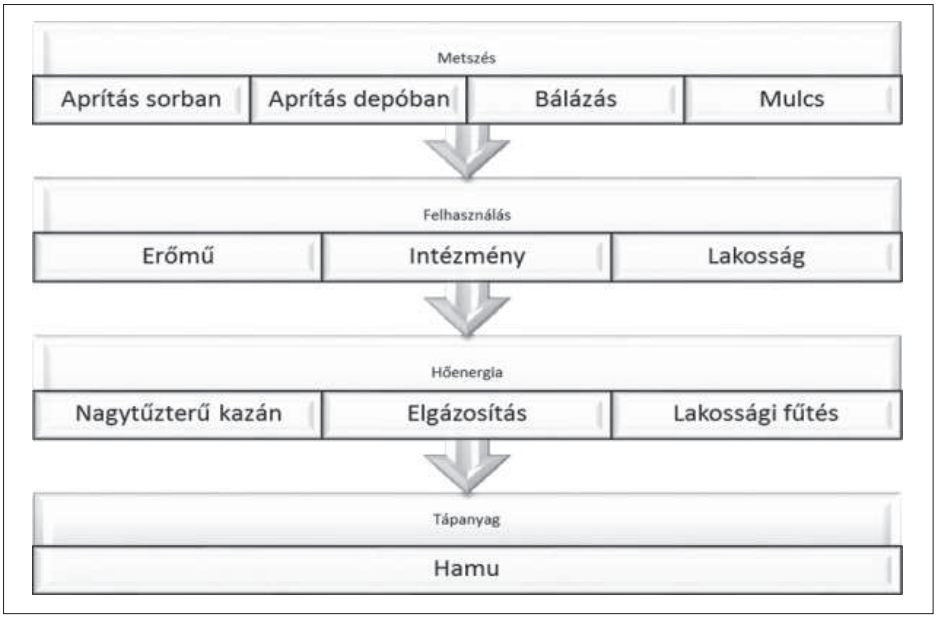
intézményi fűtésben vállalt szerepét Gyöngyöstarján önkormányzatánál vizsgáltam, ami jó példa lehet a szőlővenyigével történő intézményfűtésre. Beruházásgazdaságossági elemzést végeztem a 2012–2013-ban megvalósult beruházás példáján 15 éves időtartamot alapul véve. A legtöbb beruházásra jellemző a kezdeti nagy beruházásigény (épületek, berendezések), bízva abban, hogy annak működése során megtérül a fejlesztés (*Bai, 2005*). A termelés hatékonysága és az együttműködés szintje befolyásolja a megtérülés mértékét (*Takács – Takács-György, 2013*). Az egy településre eső beruházási költségek csökkenthetők az önkormányzatok esetleges összefogásával (*Pintér et al., 2009*), de intézményi fűtés esetében ez csak akkor lehetséges, ha egy közös használatú biomassza-előállító gépet (pl.: bálázó, aprító) vásárolnak meg, ezáltal nem lesznek kiszolgáltatva szolgáltató felé.

SZŐLŐVENYIGE MINT HELYI MELLÉKTERMÉK

A szőlővenyige energetikai felhasználása a más területeken termelt energianövények termesztését válthatja ki, további hasznos mezőgazdasági területet hagyva az árutermelő gazdálkodás számára. A Gyöngyösi járás területén – akárcsak az ország többi részén is – a venyigét eddig a terület végén elégették vagy visszajuttatták a talajba mint szerves anyagot, talajlazítás céljából. Kezdeti törekvések ugyan megjelentek már a további hasznosítás felé, de ezek semmiképpen sem nevezhetők elterjedtnek. Az Európai Unió szabályozása ezt már nem teszi lehetővé, ugyanakkor az 1. ábrán látható, hogy a szőlővenyigét mennyi mindenre és milyen módon lehet hasznosítani.

Kísérleteim eredményei azt bizonyítják, hogy Magyarország területén éves szinten keletkező szőlőtermesztési melléktermék nem egy elhanyagolandó mennyiség. Az

I. ábra
Szőlővenyige felhasználásának lehetőségei, folyamata a helyi biomassza-hasznosításban



Forrás: a szerző saját munkája

ország közel 74 ezer hektár szőlőterületén keletkező, a Mátrai borvidékre jellemző 1,5 tonna hektáronkénti melléktermékkel számolva 1,7 PJ energia értékű elméleti biomassza-potenciál termelődik évente, ami meghaladja a Magyarországon 2012-ben előállított nap- és vízenergia értékét (1,0 PJ). A biomasszából előállított energia mennyisége 58,6 PJ (*Eurostat, 2012*), ami azt jelenti, hogy az összes jelenleg hasznosított biomassza mennyiségének 2,9%-át szőlővenyigéből is elő lehetne állítani. Jelentőségével szemben a begyűjtés technológiájának kialakítása jelenleg még Nyugat-Európában is kialakulóban van (*Németh, 2007; Velázquez – Martí et al., 2011*).

A szőlővenyigét önkormányzati vagy lakossági méretben esetleg mezőgazdasági létesítményeknél célszerű – a tüzelőanyag forrásához közel – meleg vagy forró vízzel történő fűtésre, továbbá alacsony nyomású gőzt használó ipari telepek energiaellátására felhasználni. Ilyen paraméterű kazánokat hazánkban is gyártanak, jelenleg is beszerezhetők (Pl.: Halex 3 Kft., Ökomorv Kft.).

Portugáliában, Alto-Alentejo régióban faelgázosító rendszerben kezdték el vizsgálni a venyigeégetést (*Brito et al., 2013*). Az eredmények alapján megállapították, hogy füstgázkibocsátása hasonló, mint a faforgács használatakor és mérsékelt mennyiségű hamu keletkezik égetésekor. Kémiai szennyezőanyagoktól mentes (*Picchi et al., 2013*). Nem várhatók korróziós problémák sem a kén-, sem a klórtartalom miatt (ausztriai és német standard toleranciahatárérték alatt van; *Muzikant et al., 2010*), a jogszabályi követelményeknek eleget tevő tiszta biomassza (*Spinelli et al., 2012*).

A szőlővenyige metszéskori nedvességtartalma 30-45% közötti (*Pecznik, 2001*), ami tüzeléstechnikai hatékonyságot tekintve kedvezőtlen, mert minél nedvesebb, annál kisebb a fűtőértéke, mivel a nedvességnek az elégés alatt el kell párolognia, amihez jelentős mennyiségű energia szükséges.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A földgáz kiváltásához szükséges venyige mennyiségének meghatározásához különböző tényezők vizsgálata szükséges, melyek a következők

– fűtőérték meghatározása;

– kazánhatásfok különbségéből származó veszteség;

– szabályozhatósági és hamuveszteség.

A beruházás tervezéséhez a nagyrédei és a gyöngyöstarjáni önkormányzatok által szolgáltatott adatokat használtam fel. Vizsgálatom arra irányult, hogy mennyi idő alatt térül meg és milyen feltételek mellett az a beruházás, amelynek során a jelenlegi földgáztüzelés szőlővenyigével váltható ki.

Gazdasági vizsgálatok módszertana

Az összehasonlítás alapadatai közül a vizsgált önkormányzat várható beruházási költségei a nagyrédei önkormányzat adataiból, a működés során várható kiadások és megtakarítások pedig a saját kísérleteim eredményeiből és saját kalkulációimból származnak.

A szőlővenyigét három technológiával is be lehet gyűjteni a területről. Egyik technológia szerint a venyigét metszést követően kihúzzák a sorból, összetolják, depózzák, és egy nagy teljesítményű aprítóval feldolgozzák. A másik lehetőség egy kis teljesítményű járva aprító használata, amely saját tartályába fújja az aprítékot, ami a sor végén üríthető pótkocsira, amely *Kovács et al. (2008)* vizsgálata alapján a szükséges mikrologisztikai tároló- és szállítóeszköz funkcióját is betölti. Harmadik technológia a bálázásos begyűjtés. Megfigyeléseim alapján egy önkormányzat számára a járva aprító használatát javaslom és elsődleges számításaimnál is ezen technológia költségeit veszem figyelembe. A technológia hátránya, hogy egyenetlen talajfelszínen (összeszántás alkalmazásakor) nem dolgozik teljes

hatékonysággal a gép, maradhat venyige a területen. A nagy teljesítményű aprítót ipari, erőműi beszállításhoz célszerű alkalmazni, mivel települési szintű felhasználás esetén a gépek megfelelő szintű kihasználtsága nem megoldható. A bálázásos technológiát lakossági felhasználáshoz javaslom, mert az automatizálás kiépítésének lehetősége intézményi fűtésnél nélkülözhetetlen, ami bála eltüzelésekor nem jellemző.

A kiadások és a költségek évenkénti változásának tervezéséhez a *Központi Statisztikai Hivatal* adatbázisait és a *Poplár Magán Erdészet Kft.* árajánlatait vettem figyelembe.

A hőenergia-megtakarítás számításánál a földgáz árának 2014. április 1-jétől érvényes díját kiinduló értékként határoztam meg, amely érték az elmúlt időszakban több lépcsőben megvalósult rezsicsökkentés eredményeként az elmúlt évek átlagára alatt van. További gázárcsökkentés a venyigére alapozott rendszer megtérülésének idejét késleltetheti. Ugyanakkor feltételezésem szerint a földgáz ára a következő években az előző időszak tendenciáját fogja követni, ami 1995 és 2011 közötti időszakban átlagosan 13%-ot növekedett évente (*MEH, 2012*), és ezt az értéket vettem figyelembe a hőenergia-megtakarítás tervezésénél.

Az elemzés során figyelembe vettem a pénz időértékét. A jövőbeni pénzáramok jelenlegi értékére a finanszírozási módot figyelembe vevő diszkontálást alkalmaztam.

A beruházásgazdaságossági vizsgálathoz a

– nettó jelenérték (*Net Present Value,* NPV);

– belső megtérülési ráta (*Internal Rate of Return,* IRR);

– jövedelmezőségi index (*Profitability Index,* PI);

– diszkontált megtérülési idő (*Discount Payment Period,* DPP)

mutatókat alkalmaztam.

A gazdasági szempontból legfontosabb tényezők és alapadatok megváltozásával, például

– az alapanyag- (szőlővenyige-)költség megjelenésével;

– a földgáz árának változásával;

– és a szőlővenyigéből az energetikai apríték előállításának költségnövekedésével

a beruházás megtérülési mutatói is jelentősen módosulhatnak, ezért érzékenységelemzést végeztem annak megállapítására, hogy az egyes tényezők milyen mértékű változása esetén térül még meg a beruházás költsége.

A GYÖNGYÖSTARJÁNI ÖNKORMÁNYZAT INTÉZMÉNYI FŰTÉSÉHEZ SZÜKSÉGES SZŐLŐVENYIGE

A gyöngyöstarjáni önkormányzat intézményeinek fűtése eddig elavult földgázalapú kazánokkal történt. A jelenlegi önkormányzati intézmények épületeinek fűtéséhez több mint 63 ezer m^3 földgáz szükséges, ami 2174 GJ fűtőérték-szükségletet jelent évente.

Az eddigi földgáz kiváltásához szükséges venyige mennyiségének meghatározásához különböző időbeli mintavételekből laboratóriumi vizsgálatok alapján meghatározásra került a nedves venyige fűtőértéke, amiből kiszámoltam, hogy kilogrammonként mennyi fűtőérték nyerhető ki, vagyis mennyivel több földgázt lehet helyettesíteni a metszési nedvességtartalomtól a teljesen száraz állapotig. *Gonda (2013a)* alapján a Mátrai borvidék területén hektáronként 1,5 tonna szőlővenyige keletkezik, amelynek nedvességtartalma természetes száradást követően 10%-os értékre csökkenhet.

Hektáronként 1,5 tonna 10%-os nedvességtartalmú venyigével kalkulálva 24 GJ fűtőérték keletkezik, ami megegyezik 697,7 m^3 földgáz fűtőértékével. A visszamaradt hamu és faszén még tartalmaz hasznosítatlan energiát, így (1%-os veszteség esetén) már csak 691 m^3 földgáz helyettesít-

hető. A gázkazán és a biomasszakazán hatásfoka között 10,1% a veszteségkülönbség. A fűtéstechnikából adódó 2 °C-os túlfűtés várhatóan további 2 MJ/t hőveszteséget jelent. A különböző befolyásoló tényezők figyelembevételével a vizsgált önkormányzati intézmények fűtéséhez 180 tonna 10%-os nedvességtartalmú venyige szükséges.

A GYÖNGYÖSTARJÁNI ÖNKORMÁNYZAT INTÉZMÉNYEINEK FŰTÉSÉHEZ SZÜKSÉGES VENYIGEAPRÍTÉK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK KÖLTSÉGE

Kísérleteim alapján a szőlővenyigeapríték előállítási költsége, járva aprító technológia alkalmazása esetén 9690 Ft tonnánként (*Gonda, 2013b*), ami tartalmazza az aprítás és a szállítás költségét is (10 km-re történő beszállítási távolság). A járva aprító a szőlősorból veszi fel a szőlővesszőt, amikor is laborvizsgálataim alapján a venyige nedvességtartalma még 20%-os. A szőlészeti munkák gördülékenysége miatt nem lehet a szőlővessző száradás céljából tovább a sorban hagyni, annak egy tárolóban kell tovább száradnia, ezért a többlet-nedvességtartalom miatt 10%-kal több venyigét kell begyűjteni a területről. Ennek megfelelően a gyöngyöstarjáni önkormányzat intézményeinek fűtéséhez szükséges venyigeapríték előállításának költsége 1,92 millió Ft, ami 7,15 millió Ft-tal kevesebb, mint az önkormányzat éves földgázfogyasztásának költsége.

Eredményeim alapján a földgázzal szemben sokkal kedvezőbb a szőlővenyigét hasznosítani, ugyanakkor a begyűjtéséhez szükséges géppark beszerzése, a venyigetároló kialakítása, a fűtési rendszer átalakítása, üzemeltetése még itt nincs figyelembe véve.

BERUHÁZÁSGAZDASÁGOSSÁGI ELEMZÉS GYÖNGYÖSTARJÁN ÖNKORMÁNYZATÁNÁL

Az elmúlt években a Gyöngyösi járás területén több település önkormányzata is részben kiváltotta a földgázhasznosítást és átállt a helyi melléktermékek használatára. Fűtési célra használják a közutak, földutak, belvízelvezetők és vízelfolyások mentén, valamint elhanyagolt területeken keletkező cserjéket és sarjakat. A beruházások a Belügyminisztérium támogatásával, *Kazán Közmunkaprogram* keretében 2011 óta folyamatosan valósulnak meg a nagyrédei önkormányzat kezdeményezése által. Ennek következtében a Gyöngyösi járáson belül már tíz település hasznosít 2013-tól olyan anyagokat, amik eddig hasznosítatlan melléktermékként vagy hulladékként voltak jelen.

A térség szembefordult napjaink haladási irányával és régi módszerekkel áll vissza a fejlődési pályájára. Célul tűzte ki, hogy nem segélyt nyújt, hanem munkát biztosít. A beruházások 2011-ben kezdődtek és folyamatosan kapcsolódnak újabb települések is a kezdeményezéshez. A következő években tervezik településenként 10-15 hektár szőlő- vagy gyümölcsültetvény nyesedékét, melléktermékét is összegyűjteni.

A gyöngyöstarjáni önkormányzat intézményeinek biomassza-tüzelésen alapuló fűtési rendszerének kialakításához szükséges beruházási költségeket az előző év térségi beruházásai alapján becsültem (2. táblázat).

15 éves hasznos élettartammal tervezve a beruházás legvalószínűbb esetben várható pénzforgalmát és gazdasági mutatóit, valamint a számításba vett pénzforgalmi tételek magyarázatát a 3. táblázatban ismertetem.

Jelen esetben az önkormányzat által kezdeményezett, kizárólag saját erőből történő finanszírozást feltételezve vizsgáltam a beruházás gazdaságosságát.

A biomassza használatával többlet személyi szükséglet/költség jelentkezik, amely célra az önkormányzat közmunkaprogram keretében három főt alkalmaz, aminek költsége 3446 ezer Ft.

A költségek és bevételek értékének növe-

2. táblázat
Gyöngyöstarjáni önkormányzat biomassza-tüzelésen alapuló fűtési rendszerének tervezett beruházási költségei

Megnevezés	Kapacitás	Fajlagos költség	Beruházási bruttó költség (E Ft)
Biomasszakazánok	2×75 kW és 2×100 kW	26 914 Ft/kW	9 420
Aprítéktároló	800 m^3	250 Ft/m^3	200
Önhordó vázas klóracél égéstermék-elvezető	3 db	756 667 Ft/db	2 270
Mobil kazánház	2×2,4×5 m-es hőszigetelt konténer	36 625 Ft/m^3	879
HM-tároló	1 000 liter	312 Ft/l	312
Beruházás költsége összesen	–	–	13 081

Forrás: saját szerkesztés a nagyrédei önkormányzat adatai alapján

kedése egyrészt az árváltozásokból, másrészt a ráfordítások növekedéséből adódhat. Vizsgálatomban alapanyagköltséggel nem számoltam, mert a beruházás működtetését hulladékokból, melléktermékekből feltételeztem, ezeknek jelenleg nincsen átvételi ára. Az apríték előállításához és beszállításához szükséges költségek tervezésénél a járva aprítóval végzett kísérlet eredményeit vettem a számítás alapjául. A kazánoknál jelentkező karbantartási és javítási költségeket is figyelembe vettem a gyártó ajánlása szerinti anyagköltséggel (*Halex 3 Kft.*). Ezek folyamatos és szakszerű elvégzése esetén egyéb, jelentősebb felújítási költséggel a beruházás 15 éves élettartama alatt nem szükséges számolni.

Az árváltozások becsléséhez a biomassza-előállítás költségeként a *Poplár Magán Erdészet Kft.* előző időszaki folyamatos 9%-os árnövekedését vettem alapul. A javításhoz és karbantartáshoz szükséges anyagköltségnél évi 10%-os áremelkedést feltételeztem. A személyi költségek terén a KSH adatbázisa szerinti évi 5%-os emelkedéssel számoltam. A kamatláb meghatározásához a legkedvezőbb, kereskedelmi bank által hirdetett tartós betétikamat-ajánlatot használtam fel, melynek értéke 4,4% (*Bankracio.hu, 2014*).

Az éves amortizációs költség meghatározásához az egyes tényezőket külön kezeltem. Az épületjellegű beruházást (tároló, kazánház, égéstermék-elvezető) 33 évre, a termelő berendezéseket (kazán, HM-tároló) 10 évre állapítottam meg.

A vizsgált feltételek esetén a beruházást érdemes megvalósítani, amit a 4. táblázatban feltüntetett beruházásgazdaságossági mutatók is alátámasztanak.

A beruházás értékelésére nettó jelenértéket számítottam, amely önmagában is felhasználható mutató. Nagy valószínűséggel 15 év alatt 87 millió Ft-tal több készpénze lesz az önkormányzatnak, mintha bankba tette volna a pénzét. A beruházás ennek megfelelően az általam feltételezett pénzáramok esetében megtérül, valamint nyereséget is termel, tehát a beruházást érdemes megvalósítani. Ennek az összegnek kell kárpótlást nyújtania az egyéb befektetési lehetőségekhez képest jelentkező esetleges többletkockázatért. A megtérülés idejét diszkontált megtérülési idő számításával határoztam meg, ami 5,46 év, tehát a beruházásba fektetett pénz kevesebb mint 6 év alatt megtérül. A beruházás jövedelmezőségi indexe 7,7; ami egyéb alternatívával való összehasonlítás esetén nyújt további információt. A beruházással elérhető átlagos jövedelmezőség 25%, amely érték magasabb, mint a tőke alternatív felhasználásával elérhető jövedelmezőség (4,4%-os betéti kamatláb).

3. táblázat

Várható (legvalószínűbb) pénzforgalom

(M. e.: E Ft)

	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év	15. év
Biomassza-előállítási költség	–	1 919	2 092	2 280	2 485	2 709	2 953	3 218	3 508	3 824	4 168	4 543	4 952	5 398	5 883	6 413
Személyi jellegű költség	–	3 446	3 618	3 799	3 989	4 188	4 398	4 618	4 849	5 091	5 346	5 613	5 894	6 188	6 498	6 823
Anyagköltség	–	511	562	618	680	748	823	905	996	1 095	1 205	1 325	1 458	1 604	1 764	1 941
Kiadások összesen	–	*5 876*	*6 272*	*6 697*	*7 154*	*7 645*	*8 173*	*8 741*	*9 352*	*10 010*	*10 718*	*11 481*	*12 303*	*13 190*	*14 145*	*15 176*
Hőenergia-megtakarítás	–	7 056	8 049	9 180	10 464	11 924	13 582	15 466	17 605	20 034	22 792	25 922	29 473	33 503	38 074	43 259
Bevételek összesen	–	*7 056*	*8 049*	*9 180*	*10 464*	*11 924*	*13 582*	*15 466*	*17 605*	*20 034*	*22 792*	*25 922*	*29 473*	*33 503*	*38 074*	*43 259*
Pénzforgalmi egyenleg	0	1 180	1 778	2 482	3 310	4 278	5 409	6 725	8 253	10 024	12 073	14 440	17 170	20 313	23 929	29 910
Amortizáció	–	1 075	1 075	1 075	1 075	1 075	1 075	1 075	1 075	1 075	1 075	101	101	101	101	101
Beruházás/felújítás/maradványérték	–13 081	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 827
Diszkont kamatláb	1	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
Kumulált diszkontláb		1,044	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29	1,35	1,41	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,83	1,91
Pénzáramok jelenértéke	–13 081	1 130	1 631	2 181	2 786	3 450	4 177	4 975	5 848	6 804	7 849	8 992	10 241	11 606	13 095	15 678
Kumulált pénzforgalmi egyenleg	*–13 081*	*–11 951*	*–10 320*	*–8 139*	*–5 353*	*–1 903*	*2 274*	*7 249*	*13 097*	*19 901*	*27 750*	*36 742*	*46 984*	*58 590*	*71 685*	*87 363*

Forrás: saját eredmény

4. táblázat
Beruházásgazdaságossági mutatók

Mutató	Érték
Nettó jelenérték (NPV)	87 363 E Ft
Diszkontált megtérülési idő (DPP)	5,46 év
Jövedelmezőségi index (PI)	7,7
Belső megtérülési ráta (IRR)	25%

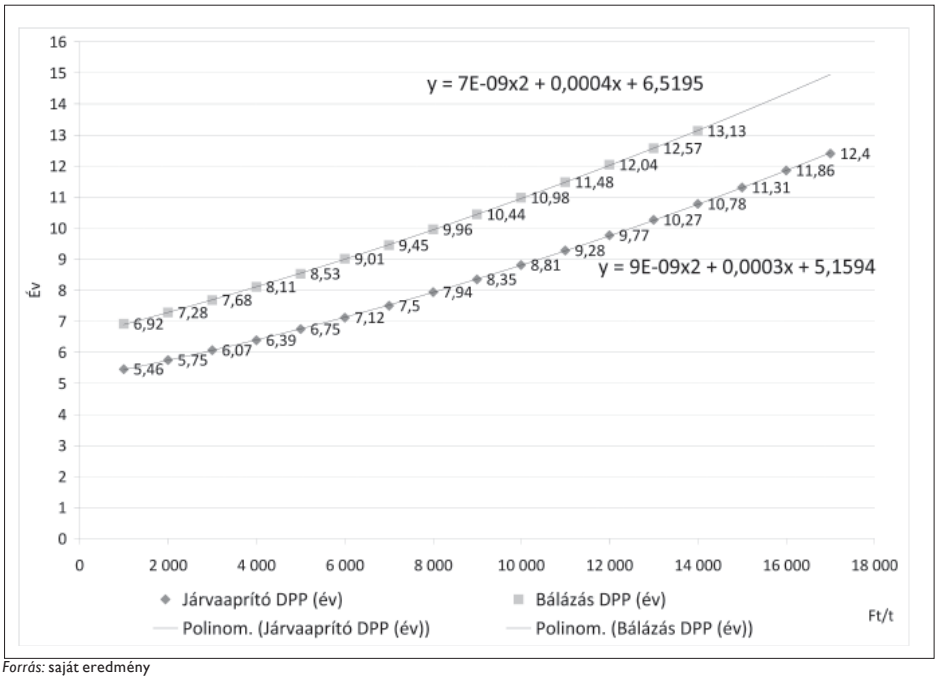
Forrás: saját eredmény

BERUHÁZÁS MEGTÉRÜLÉSÉNEK KOCKÁZATELEMZÉSE

Feltételeztem, hogy egyes kockázati tényezők megváltozásával a beruházás megtérülése nem lesz biztosított. Ilyen kockázati tényező az alapanyag árának megjelenése, majd annak folytonos növekedése (10%) a jövőben. A jelenleg ingyen rendelkezésre álló alapanyag árának változtató hatását a vizsgált mutatókra 1000 Ft-os léptékkel vettem figyelembe tonnánként. Számításaim alapján a beruházás 15 éves tervezett időtartama alatt a költségeinek megtérülése maximum 20 ezer Ft tonnánkénti alapanyagár mellett valószínűsíthető (DPP = 14,59 év), de a belső megtérülési ráta alapján 17 ezer Ft/t a határérték (IRR = 5%), amikor még érdemes megvalósítani.

Előfordulhat az is, hogy a jövőben a szőlővenyige begyűjtése nem járva aprító használatával történik a területről, hanem bálázásos módszerrel. A technológiaválasztást indokolhatja például, ha ősszel a talaj vízgazdálkodásának javítása érdekében összeszántást alkalmaznak a területen, amely a járva aprító gép működésének hatékonyságát rontja. A bálázásos technológia alkalmazása költségesebb, 2000 Ft/t-val több (*Gonda, 2013*), mint a járva aprítóval történő begyűjtés. A bálázásos technológia nagyobb költségének hatását a beruházás megtérülésére eltérő

2. ábra
Beruházás-megtérülés vizsgálata az alapanyag árának változásakor különböző begyűjtési technológiák alkalmazásával



Forrás: saját eredmény

alapanyagárak figyelembevételével is megvizsgáltam. Ebben az esetben a megtérülés 15 éven belül már mindössze 15 ezer Ft tonnánkénti alapanyagár mellett valószínűsíthető, de a belső megtérülési ráta alapján maximum 13 ezer Ft/t esetén (IRR = 5%) érdemes még a megvalósítás.

A megtérülés idejének változását egyre növekvő alapanyagár mellett mind a két technológia esetében ábrázoltam (2. ábra).

Az adatokra illesztett polinomiális trendvonal a regressziós tartományon belül nagy pontossággal illeszkedik az adatpontokra, ami azt támasztja alá, hogy ha tovább emelkedik az alapanyag ára, akkor annál nagyobb mértékben nő a beruházás megtérüléséhez szükséges évek száma.

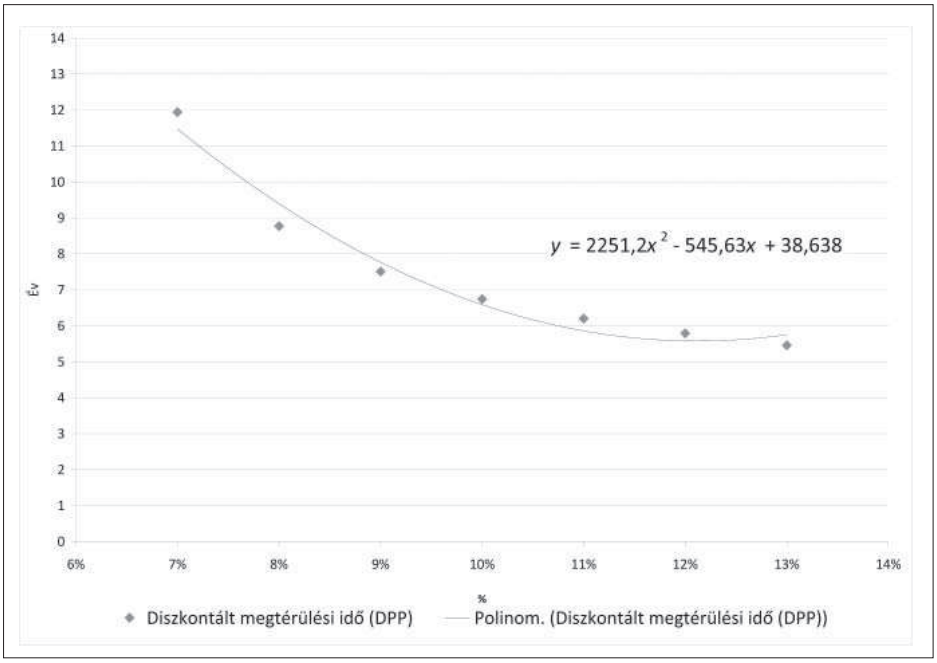
Az elmúlt időszakban több lépcsőben bekövetkezett rezsicsökkentés miatt feltételeztem, hogy a vizsgált 15 éves tendenciával ellentétben a jövőben átlagosan kisebb mértékű is lehet a földgáz árának növelése. Az erre irányuló érzékenységvizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a beruházás megtérülésének legbefolyásolóbb tényezője a földgázárváltozás, mert ha az kisebb lesz évi átlagos 8%-os növekedésnél, akkor már nem éri meg a beruházás (7% esetén IRR = 3%). A földgázár növekedésének hatását a megtérülés idejére a 3. ábrán szemléltetem.

Az adatokra illesztett polinomiális trendvonal a regressziós tartományon belül nagy pontossággal illeszkedik az adatpontokra (R^2 = 0,9957), ami azt támasztja alá, hogy ha a földgáz ára a következő években átlagosan a vizsgált értékeknél is kevésbé emelkedne, akkor annál még későbbre várható a beruházás megtérülése.

A beruházás megtérülésének kockázatelemzése azt mutatja, hogy a földgáz árának az elmúlt évben történt mesterséges csökkentése – a fogyasztók terheinek csökkentése

3. ábra

Földgáz árának változása függvényében várható beruházás-megtérülési idő



Forrás: saját eredmény

érdekében – nem hat kedvezően a megújuló energiaforrások felhasználásának bővítésére. Ugyanakkor a Belügyminisztérium közmunkaprogram keretében jelentős támogatásokat nyújt az önkormányzatok számára, ami kedvező hatású a megtérülésre.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Bai A. (2005): A biogáz előállítása – Jelen és jövő. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 242 p. – (2) Bai A. – Grasselli G. (2006): Bio-távfűtőművek és bio-hőerőművek létesítésének gazdasági szempontjai. Energiagazdálkodás, 47. évf., 6. sz., 8-11. pp. – (3) Bai A. – Sipos G. (2007): A hagyományos erdők és az energetikai faültetvények sokrétű jelentősége. Erdészeti Lapok, CXLII. évf., április, 106-109. pp. – (4) Bai A. (2013): A hazai biomassza-hasznosítás. Agrárium. Agrárenergetikai és innovációs melléklet, 23. évf., 72 sz., 52-53. pp. – (5) Bankracio.hu: http://www.bankracio.hu/betetkalkulator/lekotott-betet/feltetelek-nelkul?deviza=17 (Letöltve: 2014.05.14) – (6) Brito, P. S. D. – Oliveira, A. S. – Rodrigues, L. F. (2013): Energy valorization of solid vines pruning by thermal gasification in a pilot plant. Waste Biomass Valor, May – (7) Farkas F. (2007): Biohajtóanyagok szerepe az energiapolitikában. „A korszerű tápanyaggazdálkodás műszaki feltételei" c. tudományos ülés. Debrecen, 2007. ápr. 19., 111-119. pp. – (8) Gonda C. (2013a): Szőlővenyige-hozam becslése a Gyöngyösi járás területén. Acta Agria Debreceniensis, 54. évf., 21-26. pp. – (9) Gonda C. (2013b): Szőlővenyige begyűjtésének elemzése Mátrai borvidéki példa alapján. Acta Agria Debreceniensis, 58. évf., 91-100. pp. – (10) Kis K. (2012): A vidéki erőforrások helyzete és szerepe a Hódmezővásárhelyi kistérség gazdaságában. Doktori (PhD-) értekezés. Debreceni Egyetem, Debrecen, 215 p. – (11) Kovács E. – Miller Gy. – Tégla Zs. (2008): A versenyképesség javításának lehetőségei biomassza alapú energia-klaszterben. Gazdálkodás, 52. évf., 3. sz., 238-247. pp. – (12) Központi Statisztikai Hivatal (2012): http://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tabl/tsdcc320.html (Letöltés: 2014. május 26.) – (13) Láng I. (1984): A biológiai eredetű anyagok (biomassza) hasznosításának távlati lehetőségei. Komplex Bizottság jelentése. MTA, Budapest, 120-122. pp. – (14) Magyar Energia Hivatal (2012): Vezetékes energiahordozók statisztikai évkönyve 2011. Budapest, 162 p. – (15) Marosvölgyi B. – Zsuffa L. (1999): Csináljuk jól! Faapríték-tüzelés. Phare-kiadvány, Budapest – (16) Muzikant, M. – Havrland, B. – Hutla, P. – Vechetová, S. (2010): Properties of heat briquettes produced from vine cane waste-case study Republic of Moldova. Agricultura Tropica et Subtropica, Vol 43. April, 277-284. pp. – (17) Németh K. (2007): A biomassza energetikai hasznosításának gazdasági és környezeti összefüggései I. Terület- és vidékfejlesztési konferencia, Kaposvár, 2007. március 2-3. – (18) Pecznik P. (2001): Biomassza: a régi-új energiaforrás. III. rész. Agrárágazat, 11. 03. – (19) Pecznik P. (2004): A biomassza energetikai hasznosítása. In: Sembery P. – Tóth L. (szerk.): Hagyományos és megújuló energiák. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 235-238. pp. – (20) Picchi, G. – Silvestri, S. – Cristoforetti, A. (2013): Vineyard residues as a fuel for domestic boilers in Trento Province (Italy): Comparison to wood chips and means of polluting emissions control. Fuel, Vol 113, July, 43-49. pp. – (21) Pintér G. – Németh K. – Kis-Simon T. (2009): A szőlővenyige és a fanyesedék biomassza-erőművi beszállításának elemzése. Gazdálkodás, 53. évf., 4. sz., 357-363. pp. – (22) Putzer P. (2013): Energia- és alternatív energiafogyasztás Magyarországon. Irodalomkutatás. Energiatermelési, energiafelhasználási és hulladékgazdálkodási technológiák vállalati versenyképességi, városi és regionális hatásainak komplex vizsgálata és modellezése. TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0058. Pécs, 43 p. – (23) Spinelli, R. – Nati, C. – Pari, L. – Mescalchin, E. – Magagnotti, N. (2012): Production and quality of biomass fuels from mechanized collection and processing of vineyard pruning residues. Applied Energy, Vol 89, 374-379. pp. – (24) Takács I. – Nagy K. E. – Holló E. – Marselek S. (2012): Model for Optimization of Biomass Utilization for Energy Production by Energetic and Economic Requirements. Nemzetközi Tudományos Konferencia. Review of Applied Socio-Economic Research, Bukarest, Vol. 4. issue 2. 225-235. pp. – (25) Takács I. – Takács-György K. (2013): Arguments for the optimisation of using biomass for energy production. APSTRACT - Applied Studies In Agribusiness And Commerce 7: (2-3), 103-108. pp. – (26) Tóth T. (2013): A megújuló energiaforrások társadalmi háttérvizsgálata a Hernád-völgy településein, különös tekintettel a dendromassza-alapú közösségi hőenergia-termelésre. Doktori (PhD-) értekezés. Debreceni Egyetem, Debrecen, 163 p. – (27) Velázquez-Martí, B. – Fernández-González, E. – López-Cortés, I. – Salazar-Hernández, D. M. (2011): Quantification of the residual biomass obtained from pruning of vineyards in Mediterranean area. Biomass and Bioenergy, Vol 35. 3453-3464. pp.

A POSSIBLE ROLE FOR VINEYARD PRUNINGS IN THE THERMAL ENERGY SUPPLY OF LOCAL COMMUNITIES BASED ON THE RESULTS OF AN INVESTMENT ECONOMY STUDY

By: Gonda, Cecília

Keywords: institutional heating, by-product utilisation, vine prunings.

It is a good opportunity for the municipalities of Hungary where vine growing is present but the prunings are not utilised, the gas boilers of the local government institutions are outdated, and neither the replacement of the windows nor the insulation of the buildings is affordable, to utilise vine prunings for heating purposes. Gyöngyöstarján, where the natural gas needs of all the local government institutions is close to 64.000 m^3 annually, which is an expenditure of nearly HUF 9 million per year, is such a settlement. The results of this study point out that for local governments which have similar characteristics to the investigated municipality it is worth using vine prunings for institutional heating purposes. According to my dynamic investment analysis calculations, the investment (the aim of which is to substitute natural gas) may pay off in only six years, and during its operation it can save up to HUF 86 million surplus to the return of alternative costs, by not having to pay for natural gas. The return on investment could be jeopardised if the currently unutilised raw materials will have to be paid for in the future. The implementation of a more expensive collection technology may also increase the risk of return. In case the annual increase in the price of natural gas is less than 8 per cent, the planned investment will not pay off in 15 years.

HOW CAN WE USE THE AGRICULTURAL STATISTICS DATABASES FOR ANALYSING EFFICIENCY AND COMPETITIVENESS?

By: Laczka, Éva

Keywords: system of agricultural statistics, concepts, definitions, coverage, structure of agriculture.

The analysis of efficiency and competitiveness is one of the most topical questions for the experts dealing with agricultural issues. This is all the more so when we consider that in Hungary the share of agriculture in GDP and in employment are decreasing, while other statistical indices reveal similar trends. The increase of the output of agriculture, the creation of a structure allowing the production of higher value added, and the expansion of employment depend – among others – on the availability of a well-formed workforce possessing the necessary specialised knowledge and the degree of attractiveness of agricultural activity. The assessment of the situation and the elaboration of the proposals require complex analyses covering economic, social and environmental considerations, and the use of all available information and databases.

As a result of the development of statistical and other information systems there is not an information shortage today, but on the other hand analysts and users have to cope with the great diversity of information systems. Users have to study more carefully than before the concepts and definitions used in the information systems, but they also have to consider which actors and groups of the agrarian sector the data of the different information systems and sub-systems apply. All this is further refined by the tradition-