

A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLÁSI HATÉKONYSÁGÁRÓL SZÓLÓ TANULMÁNY

Partnerek: TEMES MEGYEI KERESKEDELMI, IPARI ÉS AGRÁRKAMARA
CSONGRÁD MEGYEI KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

ROMÁN CSAPAT

Drd. MENUȚA IOVESCU közgazdász
Dr. ALEXANDRU BUGLEA egyetemi prof.
GIANA BĂLAN közgazdász

MAGYAR CSAPAT

SZILÁRD KISAPÁTI - managing director, Ventosus Kft. Szeged
Senior lecturer PhD MIKLÓS LUKOVICS - Közgazdaságtani Egyetem

TARTALOMJEGYZÉK

1. FEJ. A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁRA VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS MEGÁLLAPÍTÁSOK	4
1.1. A MEGÚJULÓ ENERGIA FOGALMA	4
1.2. MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ÉS EZEK TELJESÍTŐKÉPESSÉG	4
2. FEJ. A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK AKTUÁLIS ÁLLAPOTA ÉS FEJLŐDÉSI KILÁTÁSOK. TÖRVÉNYES KERET	7
2.1. A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK AKTUÁLIS ÁLLAPOTA ÉS FEJLŐDÉSI KILÁTÁSOK AZ EU TERÜLETÉN. EU TÖRVÉNYES ELŐÍRÁSOK	7
2.2. A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK AKTUÁLIS ÁLLAPOTA ÉS FEJLŐDÉSI KILÁTÁSOK ROMÁNIA TERÜLETÉN. ROMÁNIAI TÖRVÉNYES ELŐÍRÁSOK	9
2.3. A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK AKTUÁLIS ÁLLAPOTA ÉS FEJLŐDÉSI KILÁTÁSOK MAGYARORSZÁG TERÜLETÉN. MAGYARORSZÁGI JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOK	9
3. FEJ. AZ OPTIMÁLIS MEGÚJULÓ ENERGIA ELEMZÉSE ÉS KIÉRTÉKELÉSE ÉRDEKÉBEN HASZNÁLT METODOLÓGIA	16
3.1. AZ IPARI ÉPÍTKEZÉSEK ESETÉBEN HASZNÁLT METODOLÓGIA	16
3.2. A POLGÁRI ÉPÍTKEZÉSEK ESETÉBEN HASZNÁLT METODOLÓGIA	18
4. FEJ. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSI HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE .	21
4.1. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSI HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE ROMÁNIÁBAN	22
4.1.1. A MEGÚJULÓ ENERGIA ELŐÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEKBE TÖRTÉNŐ BEFEKTETÉSEK HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE AZ IPARI ÉPÍTMÉNYEK ESETÉBEN	22
4.1.2. A MEGÚJULÓ ENERGIA ELŐÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEKBE TÖRTÉNŐ BEFEKTETÉSEK HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE A POLGÁRI ÉPÍTMÉNYEK ESETÉBEN	31
4.2. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSI HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE MAGYARRSZÁGON	41
4.2.1. A MEGÚJULÓ ENERGIA ELŐÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEKBE TÖRTÉNŐ BEFEKTETÉSEK HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE AZ IPARI ÉPÍTMÉNYEK ESETÉBEN	46
4.2.2. A MEGÚJULÓ ENERGIA ELŐÁLLÍTÓ BERENDEZÉSEKBE TÖRTÉNŐ BEFEKTETÉSEK HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE A POLGÁRI ÉPÍTMÉNYEK ESETÉBEN	47
4.3. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ENERGETIKAI TELJESÍTŐKÉPESSÉGÉNEK FELMÉRÉSÉRE VONATKOZÓ KÖVETKEZTETÉSEK	49
BIBLIOGRÁFIA	52
MELLÉKLETEK	52

1. FEJEZET. ÁLTALÁNOS LEÍRÁS A MEGÚJULÓ ENERGIA HASZNÁLATÁRÓL

1.1. A MEGÚJULÓ ENERGIA FOGALMA

A **“Zöld Energia”** egy fogalom, amely a megújuló és nem szennyező energiaforrásokra vonatkozik. A megújuló energiaforrásokból előállított elektromosság egyre inkább elérhetővé válik. Egy ilyen megújuló energiaforrás választásával a fogyasztók egy tiszta energia fejlesztését támogatják, amely csökkenti a hagyományos energia előállítás környezetre kifejtett hatásait és növeli az energetikai függetlenséget.

A **“Megújuló energia”** olyan energiaformákra vonatkozik, amelyek a természetes megújuló eljárásokból származó energia energetikai átvitelével jönnek létre. Így például a napenergia, szél-, folyóvizek energiája, biológiai folyamatok és a geotermális meleg energiája különböző eljárásokkal gyűjthető be. A megújuló energia használatával biztosítjuk, a Kyotói egyezménynek megfelelően, és szoros összefüggésben a Lisszaboni Stratégiában előírt EU energetikai politikájával, a környezetvédelmet, és a fosszilis üzemanyagok használatának csökkentését.

1.2. MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ÉS AZOK TELJESÍTŐKÉPESSÉGEI

A megújuló energiaforrásokba sorolható:

- napenergia
- szélenergia
- biomasszából származó energia: biodízel, bioetanol, biogáz
- vízenergia: hidraulikus energia, tengeri energia, ozmózis energia
- geotermikus energia

1.2.1. Napenergia

A napenergia nagyon népszerű témává vált, mikor az emberiség rájött, hogy a modern civilizáció feltételei mellett életfontosságú szerepet tölt be. A bolygónkon, sok helyen, a Nap egy alternatív lehetőséget nyújt az energia krízis megoldására, amely a populáció növekedésével és az életszínvonal megemelkedésével egyidejűleg egyre hangsúlyosabbá válik, a fosszilis és fissziós üzemanyagok kimerülésével egyidejűleg.

Úgy becsülik, hogy a természetes gázok világ tartaléka néhány évtizeden belül elfogy, amely után következik a kőolaj kimerítése következő néhány évtizeden belül, és végül a szén elhasználása, hozzávetőlegesen 300 éven belül. Egy másodperc alatt a Nap több energiát sugároz a térbe, mint amennyit az emberiség Földön való megjelenésétől kezdve elhasznált, és pedig $3,86 \cdot 10^{26}$ J. Ennek egy nagy része elveszik a térben, de a Föld által egy nap alatt kapott energiamennyiség elégséges, hogy az emberiség energetikai szükségleteit biztosítsa, az aktuális szinten, kb. 60 évre.

A földi alkalmazásokban felhasználható napenergia lehetőségeinek felbecsülésekor figyelembe szükséges venni úgy a napenergia előnyeit, mint annak hátrányait.

A főbb előnyök a következők:

- A napenergia gyakorlatilag kifogyhatatlan;
- Nem szennyező energiaforma;
- Gyakorlatilag mindenhol elérhető;
- A nap „üzemanyag” ingyenes.

A napenergia hátrányai a következők:

- A napsugárzás a Földön változó, függ a nappal/éjszaka ciklustól, az évszakoktól, a helyi időjárási feltételektől;
- A napenergia a Föld területén diffúz, délben, a legjobb feltételek mellett kb. 1 kW/m^2 -t ér el.

A napsugárzás váltakozása maga után vonzza a napenergetika rendszerekben egy energiátároló alrendszer létrehozását az energiaszállítás kérésnek megfelelő biztosítása érdekében. Sajnos, ez a kérelem sokszor nagyobb, mint a napenergia rendelkezési állománya.

Például, az épületek fűtésére a hideg évszakban van szükség, amikor a sugárzás alacsonyabb, mint nyáron. Ugyanúgy, az elektromos energia használati csúcsa általában reggel és este mutatkozik, amikor a napsugárzás nagyon alacsony. Különböző esetekben, a napsugárzás irányának váltakozása következtében, amelyet a Nap látszólagos mozgása idéz elő (nappali és évszaki), a gyűjtők irányító rendszerének használatára van szükség, amely – sokszor lényegesen – bonyolítja és drágítja a napberendezést.

Az a tény, hogy a napenergia diffúz egy nagyobb gyűjtőfelület használatának szükségességéhez vezet, amely e terület rendelkezésre állásával kapcsolatos problémákat eredményez. Azonban, a napenergiát használva, az emberiség számára a szükséges energia biztosításához használt terület, csak egy kis része az ételt termeszítő területnek, valamint legtöbbször a napenergia begyűjtésére legalkalmasabb felületek más célokra nem igazán alkalmasak (például: házak teteje, sivatagok, vízfelületek stb.)

Egy másik tényezője a napenergia diffúz jellegének, egyes alkalmazások esetében a sugárzások sűrítésének szükségessége (napkemencék, nap elektro-energetikai berendezések stb.). Ezek a hátrányok azokban nem állhatnak a napenergia fejlesztésének útjába, hiszen minden új technológia életbe ültetése a kezdeti fázisban számos technikai és gazdasági nehézségbe ütközik. Már néhány alkalmazásban – mint például a vízmelegítés, a foto-elektromos konverzió által előállított elektromos energia (kis izolált fogyasztóknak vagy a térbeli technikának), víz desztillálás, biokonverzió által üzemanyagok és kémiai termékek létrehozása, napkemencék, napszivattyúk – a napberendezések egyes országokban kereskedelemben helyezhetők. Más alkalmazásokban, mint: épületek fűtése és klimatizálása, újrafagyasztás, szárítás, valamint termodinamikai körforgásban elektromos energia gyártása, a napberendezések kutatásai és fejlesztései viszonylag előrehaladott fázisban találhatóak. A napsugárzás tekintetében Románia területén az értékek havi különbsége júniusban éri el a maximum értéket (1.49 kWh/ m²/zi) és február hónapban a minimum értéket (0.34 kWh/ m²/zi).

1.2.2. Szélenergia

A szélenergia energiaforrás, amely százalékban a legtöbbet növekedik. Az utóbbi évtizedben hozzávetőlegesen 29% évi növekedési átlagot jegyeztek (2005-ben 43%-os rekordnövekedéssel), jóval több, mint 2,5% a szénnek, 1,8% nukleáris energiának, 2,5% természetes gáznak és 1,7% a kőolajnak. Az üzemanyagok közvetlenül fenyegető krízisének valamint a globális felmelegedés hatásainak következtében várható, hogy ezek a számok növekedjenek a szélenergia esetében. Európa az a kontinens, amely a legnagyobb mennyiségű energiát termeli a szél erejét használva.

A megújuló energiaforrások értékesítési stratégiájában, a szél teljesítőképessége 14.000 MW (erő), amely hozzávetőlegesen 3.000 GWh/év energiamennyiséget szolgáltat. Ezek az értékek az elméleti teljesítőképesség felbecsülését jelképezik. A teoretikus szél teljesítőképességből kiindulva, ami azonban az energetikai fejlesztés előrejelzéseket érdeklí, az a szél alkalmazásokban a gyakorlati értékesítési teljesítőképesség, amely sokkal kisebb, mint a teoretikus, mivel függ a terület használati lehetőségeitől és az energia piac feltételeitől. Éppen ezért, a gazdaságilag értékesíthető eolus teljesítőképesség csak a ma ismert gazdasági és technológiai adatok alapján mérhető fel középtávon, amely adatok szintén középtávon érvényesek.

Románia eolus teljesítőképessége nagy, sok információforrásnak megfelelően. Az eolus teljesítőképesség nagyobb, mint a környező országokban, de alacsonyabb, mint Németország eolus teljesítőképessége. Temes megye kedvező feltételekkel rendelkezik az eolus energia használatára,

Románia tengerparti zónáihoz viszonyítva. Temes megyében a szél átlagsebessége nagyobb, mint a tengerparti zónákban.

1.2.3. Biomasszából előállított energia

A biomasszát a szerves összetevők képviselik, amelyek fotoszintézis által jöttek létre, napenergiát használva, valamint a levegőben lévő nitrogén és CO₂ megkötése által. Éppen ezért a biomassa egy energia akkumulátor. A biomassa használata hőkonverzióval történik (száraz, fás biomassa), vagy egy szilárd, cseppfolyós vagy gázhalmazállapotú energiaforrás konverziója által.

A biomassa energetikai teljesítőképességének nézőpontjából, Románia területe 8 régióra van felosztva, éspedig: 1. Duna-Delta – bioszféra rezervátum, 2. Dobrudzsa, 3. Moldva, 4. Kárpátok (Keleti, Déli, Nyugati), 5. Erdélyi Fennsík, 6. Nyugati Alföld, 7. Szubkarpátok, 8. Déli Alföld.

1.2.4. Vízenergia

A belső folyamatoknak köszönhető vízforrások hozzávetőlegesen 42 milliárd m³/év értékre becsültek fel, de kiépítetlen rendszerben csak hozzávetőlegesen 19 millió m³/év hozamra lehet számítani, a folyamat hozamingadozása következtében. Az ország területén lévő vízforrások nagy változékonysággal jellemezhetőek, úgy térben, mint időben. Így, nagy és fontos területek, mint a Román Alföld, a Moldvai és Dobrudzsai Fennsík vízben szegényesek.

Ugyanakkor nagy változások jelentkeznek a hozamot illetően is, úgy egy év keretén belül, mint évről évre. A tavaszi hónapokban (március-június) több mint 50%-a lefolyik az évi hozamnak, százszor nagyobb maximum értékeket elérve, mint amennyi a minimum. Mindezek arra a következtetésre vezetnek, hogy mesterséges gyűjtők segítségével szükséges a kiegyenlítés.

Ami országunk hidroenergetikai teljesítőképességét illeti, megállapításra került, hogy a csapadékok teoretikus teljesítőképessége hozzávetőlegesen 230 TWh/év, a folyóvizek teoretikus teljesítőképessége hozzávetőlegesen 90 TWh/év, valamint a folyóvizek lineáris teoretikus teljesítőképessége 70 TWh/év.

Az ország folyóinak átlag teoretikus teljesítőképessége, beleértve azt a részt is, ami a Duna teljesítőképességéből származik, 70 TWh/év teljesítőképességet ér el, amelyből a technikailag rendezett teljesítőképesség 40 TWh/év értéket képvisel (2/3 a belső folyók és 1/3 a Duna).

1.2.5. Geotermikus energia

A geotermiát Romániában az 1960-as évektől kezdődően használják. Jelenleg 137 MWt érték el fúrás által 61 geotermális központban. Ezt az erőt csak hőalkalmazásokhoz használják. Hajlamosság figyelhető meg a geotermális teljesítőképesség kiegészítő használatára vonatkozóan, főleg termikus alkalmazásokra, mint pl. helyiségek fűtése és meleg víz szolgáltatás. A kitermelt geotermikus energia használata 37%-ban melegítésre, 30%-ban mezőgazdaságban (melegházak), 23%-ban ipari eljárásokban, 7%-ban más célokra kerül felhasználásra.

2. FEJEZET. A MEGÚJULÓ ENERGIA HASZNÁLATÁNAK AKTUÁLIS HELYZETE ÉS FEJLESZTÉSI KILÁTÁSOK. TÖRVÉNYES KERET

2.1. A MEGÚJULÓ ENERGIA HASZNÁLATÁNAK AKTUÁLIS HELYZETE ÉS FEJLESZTÉSI KILÁTÁSOK AZ EURÓPAI UNIÓBAN. TÖRVÉNYES KERET AZ EURÓPAI UNIÓBAN.

Az Európai Uniónak alapos indokokkal rendelkezik a megújuló forrásokból gyártott energiák terjesztésének működési keretét megállapítani. Ezek nagy részben helyiek, nem alapszanak bizonytalan előrejelzéseken az üzemanyagok jövőbeni elérhetőségére vonatkozóan, valamint kimagaslóan decentralizált természetük a társaságoknak nagyobb stabilitást biztosít. Így, tagadhatatlan az a tény, hogy a megújuló energiák kulcsfontosságúak egy tartós jövő érdekében.

2006 márciusában az Európai Tanács felkérte az Európai Uniót, hogy vezetővé váljon, ami a megújuló energiákat illeti, és felkérte a Bizottságot egy elemzés elvégzésére a hosszú távú megújuló energiák terjesztési módjára vonatkozóan, például ezek jelentőségének növelésével a bruttó belső fogyasztás keretében 15%-al 2015 végéig. Az Európai Parlament lenyűgöző számú többséggel megszavazta egy 25%-os objektív elfogadását a megújuló energiákra vonatkozóan az EU teljes energiafogyasztásának keretén belül 2020-ig.

Az európai intézmények által meghatározott célok csak a megújuló energiaforrások használatának jelentős növelésével érhetőek el, minden tagállamban, az elektromosságban, közlekedésben, valamint a fűtési és hűtési rendszerekben. A kihívás óriási, de a kitűzött cél teljesíthető határozott és összpontosított erőfeszítésekkel a kormányzás minden szintjén, és az energetikai ipar teljes beavatkozásával.

A cél elérése nagy csökkenéseket eredményez a melegházhatású gázkibocsátásokban, a fosszilis üzemanyagok éves fogyasztását több mint 250 millió tonna kőolajjal (250 Mtep) csökkenti 2020-ig, amelyből hozzávetőlegesen 200 Mtep importból származna, és ösztönzi az európai iparokat és új technológiákat. Ezek a kedvezmények 10-18 milliárd euró többletköltséget eredményeznek átlagban évente, 2005 és 2020 között, az energia értékének függvényében. Egy kedvező szabályozási kerettel a múltban hatalmas befektetéseket végeztek a hagyományos energiaforrásokba, főleg a szénbe és a nukleáris energiába. Eljött az idő, hogy ugyanezt tegyék a megújuló energiaforrások esetében is.

Egy ambiciózus energetikai politika életbe léptetése Európában, amely tartalmazza a megújuló energiaforrások kitartóbb és erőteljesebb felhasználását, változásokat fog igényelni a politika szintjén és határozathozatalokra lesz szükség minden politikai és döntéshozatali szinten.

A megújuló energia aktuális hozzájárulása

1997-ben, az Európai Unió elkezdett erőfeszítéseket tenni egy 12%-os cél elérése érdekében, ami a megújuló energia jelentőségét illeti a belső bruttó fogyasztásban, 2010-ig, ami ezen energiatípus hozzájárulásának megkettőződését jelenti 1997-hez viszonyítva. Onnantól kezdve, a megújuló energia 55%-al növelte hozzájárulását abszolút energia szinten.

Ezen fejlődés ellenére, a jelenlegi előrejelzések azt mutatják, hogy a 12%-os cél nem fog teljesülni. Több indok létezik, amely ezen helyzet alapját képezi. Habár a legtöbb megújuló energiaforrás ára csökkenésben van – egyes esetekben ez a csökkenés már drámai -, az energiapiaci fejlődésének jelenlegi stádiumában, a megújuló energiaforrások nem a legkifizetődőbb választások rövid távra. Főleg a külső költségek rendszeres beavatásának kudarca a piaci árakba, gazdasági szempontból egy indokolatlan előnyt nyújt a fosszilis üzemanyagoknak a megújuló energiákkal szemben.

Más fontos indokok is léteznek, amiért az Európai Unió nem fogja elérni a célját a megújuló energiára vonatkozóan. A megújuló energia alkalmazások többségének komplexitása, újdonsága, és decentralizált jellege számos közigazgatási problémához vezet. Ezek között találhatók zavaros és elbátortalanító engedélyezési eljárások, a tervező, építő és működő rendszerekre, különbségek, ami a szabványokat és igazolásokat illeti, valamint a megújuló energiát gyártó technológiák összeegyeztethetetlen tesztelési rendszerei. Ugyanakkor számos példa hozható fel homályos és diszkrimináló szabályokra, ami a hálózat hozzáférésre vonatkozik, és egy általános tájékoztatási hiány minden szinten, beleértve a szállítók, ügyfelek és szerelők szintjét. Mindezek tényezők hozzájárultak a megújuló energia nem megfelelő fejlődéséhez.

A 2001/77/EK Irányelvnek megfelelően, minden tagállam elfogadta a nemzeti célokat, ami a megújuló energiaforrásokból származó elektromosság fogyasztásának jelentőségére vonatkozik. Abban az esetben, ha minden tagállam teljesítette volna a nemzeti célokat, az EU teljes elektromosság használatának 21%-a 2010 év végéig megújuló energiaforrásokból származott volna. (lényegében hozzávetőlegesen 18-19%-os szintet értünk el, részleges felmérések alapján). A Bizottság utolsó jelentése alapján, ezelőtt két évvel, a megújuló elektromosság (kivéve a hidroenergiát) 50%-al növekedett.

Jövőbeni lépések

Ahhoz, hogy a megújuló energiák kulcsfontosságú tényezőt jelentsenek a kettős cél elérése érdekében, az ellátás biztonságának növelése, és a melegházhatású gázkibocsátások csökkentése érdekében, nyilvánvalóan szükség van a megújuló energiák felhasználási módozatának megváltoztatására, az EU keretén belül.

A jelenlegi EU szabályozási keret megerősítésére és kibővítésére van szükség.

Egy globális cél az EU számára

A megújuló energiák politikája a CO₂ kibocsátás csökkenésének alapkövét jelképezi az EU globális politikájában. Az 1990-es évektől kezdődően az EU különböző intézkedéseket hozott a megújuló energia felhasználására, vagy technológiai programok formájában, vagy egy jellegzetes politika kezdeményezésének formájában. Stratégiai intézkedéseket fogadtak el célok formájában, vagy politikai kontextusban, mint ahogy 1997-ben történt, amikor a 12%-os célt meghatározták a megújuló energiára vonatkozóan, vagy egy meghatározott területre létrehozott jellegzetes törvénykezés kontextusában, mint amilyenek a bioüzemanyagra és megújuló elektromosságra vonatkozó előírások, amelyek a meghatározott célok megvalósítása érdekében intézkedéseket ajánlanak.

A gazdaság több szektorában, a célokat arra használják, hogy az ipar számára áttekinthetőséget és stabilitást biztosítsanak, így a befektetéseket nagyobb biztonságban tervezhetőek és valósíthatók meg. A célok megállapítása európai szinten ezen stabilizáló hatás növekedéséhez vezet: az EU politikában általában nagyobb időbeni horizontja van, és elkerüli a belső politika keretén belüli rövid távú változások stabilitás kizökkentő hatásait. Ahhoz, hogy elégségesek legyenek, a célokat tisztán kell megfogalmazni, meghatározott célpontokkal és kötelező jelleggel.

A „megújuló energiák 12%-os” cél a egy megfelelő politikai objektív, azonban nem bizonyult elégségesnek a megújuló energiák területének fejlesztéséhez.

A bizottság úgy véli, hogy egy globális, jogi szempontból kötelező cél, amely 2020 évig az EU belső bruttó fogyasztásában a megújuló energiaforrások 20%-os hozzájárulását állapítja meg, megvalósítható és szükségszerű. Egy ilyen mértékű hozzájárulás megegyező lenne az Európai Tanács és az Európai Parlament által kifejezett ambíció szintjével.

2.2. A MEGÚJULÓ ENERGIA HASZNÁLATÁNAK AKTUÁLIS STÁDIUMA ÉS FEJLESZTÉSI KILÁTÁSOK ROMÁNIÁBAN. TÖRVÉNYES KERET ROMÁNIÁBAN.

Az európai energetikai politikának célja egy fenntartható, versenyképes és biztos energiaellátás kell legyen a célja. Amennyiben az EU a jelenlegi irányt folytatja, ez a kulcsfontosságú cél nem kerül elérésre. 2007 januárjában, az Európai Bizottság meghatározta az energetikai politikát Európa számára.

Ezt több, az energia különböző aspektusaira vonatkozó dokumentumba foglalták bele és állapították meg, és tartalmazott egy működési tervet, hogy a nagy energetikai kihívásoknak, amelyekkel Európa küzd, szembe tudjon szállni. A megújuló energiatermelés segít az éghajlati változások leküzdésében és ugyanakkor növeli az energiaellátás biztonságát is.

Kulcsproblémák

Az elektromos energia globális fogyasztása SRE Romániát is érinti. 2004-ben az E-SRE többségét a vízerőművek (hidroelektrikus energia) által szolgáltatott energia termelte. Nagy mértékben, a hidroelektrikus energia magas teljesítőképessége érintetlen maradt. 1997 és 2004-ben az SRE többségében megállapításra került a gyártási szint valamint a növekedési ráta. A közösségnek való szolgáltatást megfelelő módon szabályozták, de a megújuló energiatermelés tervezeteket mostanig nem finanszírozták.

SRE terv nemzeti szinten

Romániában, az SRE terv, amely megvalósításra kerül 11%-a a 2010-ben gyártott globális energiának. A meghatározott SRE terv 33%-a az elektromos energia globális fogyasztásának 2010-ben.

A nemzeti tervek megvalósítása érdekében végzett előmenetek

Az elektromos energia globális fogyasztásának E-SRE része 1997-ben 31.3%-ról 29.87%-ra csökkent 2004-ben.

Fő támogatási politikák

Románia az alábbi intézkedéseket vezette be az E-SRE fellendítése érdekében:

o 2004-ben életbe léptették az *átruházható zöld bizonylatok kvóta rendszerét (TGC)*. A kötelező részesedések 0,7%-ról 2005-ben 8,2%-ra növekednek 2010-ben. A TGC-ket a szélenergiából, napenergiából, biomasszából vagy hidroenergiából előállított elektromos energia gyártásra használják, kevesebb mint 10MW képesű berendezésekben.

o Az SRE által gyártott *elektromos energia kötelező szállítása és elsődleges keresedelmé, 2004-től kezdődően.*

A bioüzemanyagok törvénykezését 2005 decemberében nemzeti törvénybe ültették. Az Energetikai Hatékonyság Román Alapjának elsőbbségi listája (2002) tartalmazza az SRE használatát fűtésre.

2.3. A MEGÚJULÓ ENERGIA HASZNÁLATÁNAK AKTUÁLIS STÁDIUMA ÉS FEJLESZTÉSI KILÁTÁSOK MAGYARORSZÁGON. TÖRVÉNYES KERETEK MAGYARORSZÁGON.

2.3.1 Megújuló energia használatának aktuális stádiuma

A megújuló energiaforrásokból előállított energiának a 2020. évi végső energiafogyasztásban képviselt részarányára Magyarország minimum 14,65%-ot vállalt.

A megújuló energiaforrások alapvetően a jövő alternatív iparágát és kitörési pontját jelentik a mezőgazdaság, a vidék és az egész nemzetgazdaság számára.

Elsősorban az erdőszetből és mezőgazdaságból származó biomassza, a biogáz, a mezőgazdasági alapú bioüzemanyagok, a geotermikus és termálenergia, másodsorban a napenergia, a szélenergia

és a vízenergia jelentik a megújuló energiaforrások alappilléreit.

Magyarországon a megújuló energiafélék részaránya a végső energiafelhasználáson belül 2008-ban 6,6% volt. Ezzel az értékkel az EU-tagországok alsó egyharmadában foglalunk helyet (EU27 átlaga 2008-ban: 10,3%), és a többi hasonló fejlettségű országtól is lemaradunk (Bulgária 9,4%, Csehország 7,2%, Lengyelország 7,9%, Románia 20,4%, Szlovákia 8,4%). A különbség csak részben magyarázható a környező országok kedvezőbb vízenergia potenciáljával. Magyarország vállalása nagyságrendileg megegyezik a régió (kivéve Románia) célszámaival.

2.3.2. Fejlesztési kilátások, irányok

Szilárd biomassa

Hazánk adottságai alapján a megújuló energiaforrásokon belül meghatározó a biomassza szerepe. A vidéki térségekben a biomassza az egyik legkönnyebben elérhető, olcsó energiaforrás, ezért annak energetikai hasznosítása túlmutat az energia-politika céljain, egyben fontos agrár- és vidékfejlesztési eszköz is. Magyarországon az összes megújuló energiafelhasználás majdnem 80%-át a biomassza, 50%-át a tűzifa jelenti. A hosszútávon fenntartható, versenyképes módon megtermelt biomassza a növekedés egyik pillére lehet.

Bioüzemanyagok

Magyarország az elkövetkező tíz évben arra törekszik, hogy – különösen a cseppfolyós bioüzemanyagok terén – olyan alapanyagokat használjon, amelyek nem jelentenek versenyt az élelmiszertermelés számára. A bioüzemanyag előállítása lehetőséget teremt a mezőgazdaság termelési- és piaci szerkezetének versenyképes átalakításához, stabilizálódhatnak a gabona termékpályák.

Biogáz

A biogáz azon megújuló energiaforrások közé tartozik, amely nagyban hozzájárulhat a fenntartható gazdasági fejlődéshez és a környezetvédelemhez. Termelésében hatalmas potenciál áll még rendelkezésre a szerves trágya feldolgozása, a kommunális szennyvíziszap kezelése és az egyéb háztartási hulladék feldolgozása területén. A biogáz előállítása révén keletkező zöldáram mellett a közvetlen felhasználásra, vagy értékesítésre előállított zöldhő is prioritást fog élvezni.

Geotermikus energia

Magyarország geotermikus adottságai európai, sőt világviszonylatban is kiválóak.

Az EU27 viszonylatában a direkt hasznosításban – főleg távfűtési rendszerekben – elsők vagyunk. Ennek ellenére a hasznosítás mértéke még messze elmarad a lehetőségektől: jelenleg a teljes nemzeti energiafelhasználás elenyésző része, kevesebb, mint 0,5%-a származik geotermikus energiából.

A következő időszakban elsősorban a meglévő termálenergia kapacitások gazdaságos felhasználására kell fókuszálni. A geotermikus energiának a fő irányt képező hőellátás (egyedi- és távfűtés) mellett a villamosenergia-ellátásban is lehet szerepe.

Hőszivattyú

Magyarországon ez az egyik legszélesebb körben alkalmazható megújuló energia fajta, szinte mindenhol – bár alacsony hőmérsékleten, de – rendelkezésre áll.

A földhő hasznosítása jelentősen bővíthető decentralizáltan, különösen családi házas környezetben, a természeti adottságokból adódó korlátok nélkül.

Napenergia

Magyarországon a sugárzási adottságok és a napos órák száma meghaladja a németországi szintet, és európai viszonylatban is igen kedvezőek ezek az értékek – ez is jelzi, hogy e területen jelentős kihasználatlan lehetőségeink vannak. A naphő tekintetében a hatékonyság és a megtakarítás szempontjából elsősorban a használati melegvíz- és fűtési célok jöhetnek szóba. Meg kell teremteni

az egyéni, lakossági felhasználás lehetőségeit okos mérés és hálózat kiépítésével.

Szélerergia

Magyarországon 2006 tavaszáig 330 MW kapacításra adott engedélyt a Magyar Energetikai Hivatal, azonban 2009 végéig csak mintegy 200 MW kapacitás üzemelt. Kiemelt érdek a hazai kis- és középvállalkozások szempontjából a háztartási méretű szélenergia-berendezések elterjedése, különös tekintettel a sziget üzemmódra, a nehezen elérhető elzárt térségek modernizációja (pl. tanyavillamosítás) érdekében.

Vízenergia

Magyarország vízenergia adottságai csak részben kedvezőek, ugyanis kevés a hegyes területünk, országosan eltérő a csapadék eloszlása térben és időben, a nagy vízhozamú folyók (Duna, Tisza) pedig kis esésűek. A vízenergia hasznosításához duzzasztóművek létesítésére lenne szükség, ami környezetvédelmi problémákat vehet fel. Ezért az elméletileg kihasználható potenciál tekintetében, a vízenergia-vagyon szétszórtsága miatt, a nagyobb duzzasztóművek létesítése mellett a kiskapacitású vízenergia előnyeit indokolt kiaknázni.

2.3.3. Törvényes keret

Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve

Magyarországon 2011 évben a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium által kiadott „Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve” amely a 2020-ig terjedő megújuló energiahordozó felhasználás alakulásáról szól.

Magyarországon és a világ minden részén az olcsó energiahordozókra épülő gazdaság időszakának végével, és az éghajlatváltozást előidéző hatótényezők csökkentésére irányuló erőfeszítések következtében a 21. században az emberiség visszatér a földi lét alapjaihoz. A környezeti elemek és természeti erőforrások: a talaj, a víz, a levegő minősége, az energia, valamint az ezekhez való hozzáférés lesz a legfontosabb kérdés. Ebből adódóan, egy olyan geopolitikai és természeti adottságokkal rendelkező ország, mint hazánk sikere jelentős mértékben függ attól, hogy a hagyományos energiahordozókra épített gazdasági modellt hogyan tudja egy alternatív gazdasági modellel felváltani. Döntő kérdés az is, hogy a felváltani kívánt modellel származtatható externális hatásokat (importfüggőség, ellátásbiztonság, energiaszegénység) hogyan tudja csökkenteni, pozitív előjelűvé alakítani, miközben egyensúlyra törekszik a környezeti elemek és rendszerek által nyújtott szolgáltatások igénybevétele és a fejlődési igények kielégítése között.

Az Európai Unió tagjaként a megalkotott közös joganyagok és hosszú távú stratégiai célkitűzések számos feladatot fogalmaznak meg és rónak Magyarországra ezen a területen. Az EU energia és klímacsomagjának nyomán megszületett uniós Megújuló Energia Útiterv 2020-ra 20 százalékos megújuló energiaforrás részarányt, ezen belül a közlekedés vonatkozásában 10 százalékos, továbbá 20 százalékos energiahatékonyság-növelést, és az üvegházhatású gázok kibocsátásának (az 1990-es szinthez képest) 20 százalékosra való mérséklését tűzte ki.

Az uniós célok eléréséhez szükséges nemzeti cselekvési tervek megalkotása a tagországok feladata. A megújuló energiaforrások jövőben tervezett hasznosítása a Nemzeti Cselekvési Terv megalkotását teszi szükségessé. Amely az európai parlament és a tanács irányelve (RED irányelv) szerint, és az ezzel kapcsolatos egységes formanyomtatványról szóló bizottsági határozatban foglaltak szerinti formátumnak megfelelően került összeállításra.

A Nemzeti Cselekvési Terv célja, hogy Magyarország természeti, gazdasági, társadalmi, kulturális, és geopolitikai adottságaira építve a lehető legnagyobb össztársadalmi hasznot biztosítsa. A megújuló- és alternatív energia hasznosításának elsődleges célja a gáz- és kőolajimport-függőség csökkentése.

2.3.4. Támogatások

A megújuló energiaforrásokkal előállított energia ma jellemzően drágább, mint a hagyományos, fosszilis energiaforrások felhasználásával előállított energia. A költség-különbség egyes technológiáknál közép-távon, másoknál várhatóan hosszabb távon is fennmarad, ezért a megújuló hasznosításának ösztönzésére a jövőben is fenn kell tartani valamilyen támogatási rendszert.

Hazai támogatások

Az Új Széchenyi Terv (www.ujszecsenyiterv.gov.hu) Zöldgazdaság-fejlesztési Programja a megújuló energián és az energiahatékonyságon túl a környezeti technológiák és a környezetipar területét is magában foglalja. Ennek megfelelően a vonatkozó pályázati rendszer zöldenergia, energiahatékonyság, zöldoktatás, zöld foglalkoztatás, környezetipar, zöld kutatás-fejlesztés és innováció alprogramokkal indul.

A nemzeti önrésszel kiegészített EU-s források a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) pályázati konstrukcióin keresztül érhetők el, visszameneteltérítendő támogatások formájában. A KEOP elsődleges célja a hazai energiaforrások forrásszerkezetének kedvező irányú befolyásolása, azaz a fosszilis energiaforrások felhasználásától a megújuló energiaforrások felé történő elmozdulás elősegítése.

KEOP pályázati kiírások:

KEOP-2011-4.9.0

Épületenergetikai fejlesztések megújuló energiaforrás hasznosítással kombinálva

KEOP-2011- 4.4.0

Megújuló energia alapú villamosenergia-, kapcsolt hő és villamosenergia-, valamint biometán termelés

KEOP-2011-4.2.0/A

Helyi hő- és hűtési energiaigény kielégítése megújuló energiaforrásokkal (A)

KEOP-2011-4.2.0/B

Helyi hő- és hűtési energiaigény kielégítése megújuló energiaforrásokkal (B)

KEOP-2011-4.3.0

Megújuló energia alapú térségfejlesztés

KEOP-2011-4.7.0

Geotermikus alapú hő-, illetve villamosenergia-termelő projektek előkészítési és projektfejlesztési tevékenységeinek támogatása

Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (ÚMVP) az agrárszektorban megvalósuló megújuló energetikai fejlesztéseit támogatja

A lakossági beruházások támogatása:

Tervezett intézkedések: Az Új Széchenyi terv keretein belül kialakítandó, nagyszabású komplex épületenergetikai felújítási programok keretében (energiahatékonysági fejlesztések), 2011. év első félévében tervezi a szaktárca a pályázatok kiírását, amelyek segítségével Magyarország 2020-ra teljesíteni tudja a vállalt 10 százalékos teljes energia-megtakarítási célkitűzését, valamint az NCST által megcélzott megújuló energiaforrás részarányt.

A ZBR (Zöld Beruházási Rendszer) keretében kiírt, illetve tervezés alatt álló pályázatok:

- a ZBR Panel Alprogram: a pályázatban támogatás az iparosított technológiával épített lakóépületek felújítására a koncepcióban indokolt, kimutatható energiamegtakarítást eredményező, valamint megújuló energiahordozó felhasználást növelő beruházásokra igényelhető;
- a ZBR Energiatakarékosági Alprogram forrásból támogatást kaphatnak a hagyományos technológiával épült ingatlanok esetében: természetes személyek, lakásszövetkezetek, társasházak kimutatható energia-megtakarítást eredményező, valamint megújuló energiahordozó felhasználást növelő beruházásokra. Iparosított technológiával épült ingatlanok esetében csak természetes személyek pályázhatnak, és kizárólag nyílászáró cserére valamint fűtéskorszerűsítésre.

EU-s programok

Az elsősorban a kis- és középvállalkozásokat megcélzó versenyképességi és innovációs keretprogram (CIP) egyik operatív programja az Intelligens Energia Európa program (IEE). Az IEE program kiemelt célja, hogy forrást biztosítson a megújuló energiák alkalmazását ösztönző, nem technológiai jellegű tevékenységekhez, a közösség energiakészletének hatékonyabb kihasználásához és az energiaügy területén a piaci/szabályozási viszonyok kedvező befolyásolásához.

2.3.5 Jogszabályok

Hazai jogszabályok

23/2001. (XI. 13.) KöM rend. a 140 kW_{th} és az ennél nagyobb, de 50 MW_{th}-nál kisebb névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések légszennyező anyagainak technológiai kibocsátási határértékeiről

109/2007. (XII. 23.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energiának az átvételi rendszerirányító által történő szétosztásáról és a szétosztás során alkalmazható árak meghatározásának módjáról

2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról

389/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet a megújuló energiaforrásból vagy hulladékból nyert energiával termelt villamos energia, valamint a kapcsoltan termelt villamos energia kötelező átvételéről és átvételi áráról

382/2007 (XII.23) Korm. rendelet a villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról

Épületek megújuló energia hasznosítására vonatkozó nemzeti stratégiák

Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia – NFFS

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia elfogadásáról szóló 1054/2007. (VII. 9.) Korm. határozat elvi szinten több fejezetben foglalkozik az épületállományban felhasznált megújuló energiák részarányának növelésével.

Nemzeti Környezetvédelmi Program (2009-2014)

A 96/2009. (XII. 9.) OGY határozattal elfogadott Program az energiatakarékoságra és a megújuló energia felhasználásra vonatkozóan tartalmaz konkrét célokat

Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia – NÉS

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról (NÉS) szóló 29/2008. (III. 20.) OGY határozat nem fogalmaz meg konkrét célokat, jövőképet a megújuló energiák hasznosításáról az épületállomány tekintetben.

Komplex Épületenergetikai és Klímavédelmi (KÉK) Program tervezet

A program célja egy, a korábbiaknál lényegesen nagyobb átbocsató képességű energiahatékonysági beruházásokat ösztönző rendszer koncepciójának kidolgozása. A rendszer támogatni kívánja valamennyi lakóépület típus felújítását, mégpedig egységes rendszerben; a középületek felújítását, illetve alacsony energia felhasználású új építésű épületek építését is. Továbbá cél a megújuló energiaforrások lakóépületekben való alkalmazásának támogatása.

Az épületenergetikára vonatkozó hatályos uniós és hazai főbb jogszabályok

- az épületek energiateljesítményéről szóló 2002/91/EK európai parlamenti és tanács irányelv energia-végfelhasználás hatékonyságáról és az energetikai szolgáltatásokról;
- a 93/76/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2006/32/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv;
- építési termékekre vonatkozó tagállami törvényi, rendeleti és közigazgatási rendelkezések közelítéséről szóló 89/106 EK tanácsi irányelv;
- az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv;
- az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény;
- a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény;
- a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény;
- az egyes építésügyi szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 192/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet;
- az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet;
- 193/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet, az építésügyi hatósági eljárásokról és az építésügyi hatósági ellenőrzésről
- az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet;
- az építésfelügyeleti tevékenységről szóló 291/2007. (X. 31.) Korm. rendelet;
- az építésügyi és az építésfelügyeleti hatóságok kijelöléséről és működési feltételeiről szóló 343/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet;
- az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól szóló 244/2006. (XII. 5.) Korm. rendelet;
- a településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól szóló 104/2006. (IV.28.) Korm. rendelet;
- az építésüggyel kapcsolatos egyes szabályozott szakmák gyakorlásához kapcsolódó szakmai továbbképzési rendszer részletes szabályairól szóló 103/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet;

- az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997.(XII.20.) Korm. rendelet;
- az energia megtakarítást eredményező épület felújítások támogatásáról szóló 105/1996. (VII. 16.) Korm. rendelet;
- az építésügyi hatósági eljárásokról, valamint a telekalakítási és az építészeti-műszaki dokumentációk tartalmáról szóló 37/2007. (XII. 13.) ÖTM rendelet;
- az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet;
- az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló 3/2003.(I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet;
- egyes épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasználásra kerülő termékek kötelező alkalmassági idejéről szóló 11/1985. (VI. 22.) ÉVM-IpM-KM-MÉM-BkM együttes rendelet;
- a Környezet és Energia Operatív Program prioritásaira rendelt források felhasználásának részletes szabályairól és egyes támogatási jogcímeiről szóló 9/2010. (I. 21.) NFGM rendelet;
- az épületek energetikai jellemzőinek javítását célzó kormányzati intézkedésekről szóló 2078/2008. (VI. 30.) Korm. határozat;
- Az építésügyi célleírásokról szóló 10/2009 (IV.14.) NFGM rendelet;
- A nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházások megvalósításának gyorsításáról és egyszerűsítéséről szóló 2006. évi LIII. törvény;
- Az építésügyi, építésfelügyeleti hatósági döntés-előkészítők, valamint döntéshozók építésügyi vizsgájáról és szakmai továbbképzéséről szóló 161/2008. (VI: 19.) Korm. rendelet.
- Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet

EU-irányelvek az energiahatékonyság növeléssel és a megújuló energiákkal kapcsolatban

2011/77/EC Irányelv a megújuló energiaforrások felhasználásával előállított villamos energia elterjedésének elősegítésére a belső villamosenergia piacon

2003/30/EC Irányelv a bioüzemanyagok felhasználásnak növeléséről

2002/91/EK irányelv az épületek energiahatékonyságáról

2006/32/EK irányelv az energiateljesítmény hatékonyaságáról és az energetikai szolgáltatásokról

3. FEJEZET. AZ OPTIMÁLIS VÁLTAKOZÁS FELMÉRÉSÉHEZ ÉS ELEMZÉSÉHEZ HASZNÁLT METODOLÓGIA

A költség-nyereség elemzését használjuk, mint eszközt, a megújuló energiát fejlesztő berendezések befektetési projektjeinek gazdaságos nyereségeinek felbecsüléséhez. Általában a projektek hatásának felmérését követjük, minden nézőpontból: pénzügyi, gazdasági, társadalmi, környezeti. Az elemzés célja beazonosítani és mennyiségileg meghatározni (valamint pénznemi értékben megállapítani) az összes lehetséges hatást, annak érdekében, hogy a projekt költségei és nyereségei megállapításra kerülhessenek, utólag az eredményeket összeadják (a nettó nyereségeket) és következtetésre kerül, hogy a tervezet megfelelő-e és érdemes-e alkalmazásba helyezni.

A megújuló energiát fejlesztő berendezések befektetéseinek gazdasági hatékonyságának elemzéséhez használt munka dokumentumok a következők:

- 4. Sz. munka dokumentum, Regionális Politika Főosztálya, Új programálási periódus: 2007-2013: A költség-nyereség elemzés elvégzéséhez használt módszertanra vonatkozó útmutatások (Európai Bizottság – 2006)
- A befektetési projektek költség-nyereség elemzésének útmutatója. Strukturális alapok, közhíziós alapok, előcsatlakozási eszközök, Regionális Politika Főosztálya, a TRT Trasporti e Territorio és CSIL Centre for Industrial Studies végső Jelentései (Európai Bizottság - 2008)
- A strukturális eszközökből finanszírozott tervezetek költség-nyereség elemzésének nemzeti útmutatója, A Strukturális Eszközök Koordinációs Hatósága, a JASPERS tanácsadók támogatásával, és a vonatkozó Menedzsment Hatóságokkal való tanácskozással, és az Európai Bizottság Regionális Politika Főosztálya (Gazdasági és Pénzügyi Minisztérium - 2008)

3.1. AZ IPARI ÉPÍTKEZÉSEK KERETÉBEN HASZNÁLT MÓDSZERTAN

A pénzügyi elemzés első célja a projekt pénzügyi teljesítményi mutatóinak kiszámolása. Ez az infrastruktúra birtoklójának nézőpontjából és az általa birtokolt megújuló energiaforrások nézőpontjából kerül megvalósításra. A használt módszertan az aktualizált készpénz áramlás elemzése (FNA). Az aktualizált készpénz áramlás módszerének két fő jellegzetessége van:

1. Csakis a *készpénz áramlásokat* veszik figyelembe, valamint az elemzett befektetésre fizetett vagy kapott készpénz valós értékét. Következésképpen, a hasonló könyvelési elemek, mint például az amortizációs tartalékok és a tartalékalapok, nem kerülnek be az aktualizált készpénz áramlás elemzésébe. Csak abból az évből veszik figyelembe a készpénzáramlásokat, amikor azok megjelennek, és egy bizonyos hivatkozási periódusban. Abban az esetben, ha a tervezet aktuális hasznos gazdasági élettartama meghaladja a hivatkozási időtartamot, egy maradvány értéket is figyelembe vesznek. Ideális esetben, ez a gazdasági tevékenység ideje alatt előrelátott nettó készpénzáramlások aktuális értékeként kerül kiszámolásra, a hivatkozási időtartamon kívül. A hivatkozási időtartam azon évek számát jelenti, amelyekre előrelátásokat szolgáltattak a költségek-nyereségek elemzésére. A tervezetek előrelátásainak ezek gazdasági élettartamukhoz közel álló időszakot kell tartalmazniuk, amely megfelelő terjedelmű ahhoz, hogy tartalmazza a hatásokat a leghosszabb határidőre. Az élettartam a befektetés természetétől függően változik, így a megújuló energiaforrások esetében 15-25 év közötti időtartamot ajánlanak.

2. A teljes készpénzáramlás számolása esetén figyelembe szükséges venni az aktualizált értéket. Következésképpen, a jövőbeni készpénzáramlások aktualizálásra kerülnek a jelenlegi értékre, egy csökkenő aktualizáló tényezőt használva, amelynek méretét az aktualizáló ráta

kiválasztása alapján állapítják meg, amelyet az aktualizált készpénzáramlás elemzésében fognak használni. A pénzügyi elemzésben használt aktualizálási ráta tükrözi a tőke célszerűségének költségét a befektető számára. Az európai Bizottság 5%-os pénzügyi aktualizálási ráta alkalmazását ajánlja valós értékekben, mint hozzávetőleges értéket a befektetési projektekben.

A befektetések hatékonyságának elemzésénél használt mutatók:

- Nettó aktualizált érték
- Megtérülési belső ráta
- Nyereségességi mutatók
- A befektetés megtérülésének határídeje

Egy befektetési projekt **nettó aktualizált értéke** ezen projekt által előidézett nyereségek vagy készpénzkészletek áramlásainak aktuális értékeinek összege. Ezek az áramlások, egyik részről, megfelelnek a befektetett tőkével, ebben az esetben egy negatív készpénzáramlásról beszélhetünk, másik részről a megvalósított befektetés által előidézett készpénzkészletekkel, ebben az esetben pozitív készpénzáramlásról beszélhetünk. A nettó aktualizált érték (VAN) számolási összefüggése a következő:

$$VAN = -I + \frac{\sum_{i=1}^n CF_i + V_r}{(1 + a)^n}$$

ahol:

VAN – nettó aktualizált érték;

I – a befektetett erő;

FN – nettó készpénzáramlás, amelyet a befektetés idézett elő 20 év előrelátott kitermelési időtartam alatt, amely tartalmazza az összes bevételt és kifizetést;

a – aktualizálási ráta, amely az elemzett befektetés esetében 5%

t – az előrelátott kitermelési időtartam éveinek száma, amely 1 és 20 között vesz fel értékeket,

V_{rez} – maradvány érték, amely a befektetés értékét képviseli, a felbecsülési időtartam végén (20. Év). A maradvány érték egyenlő a befektetés nettó (nem amortizálódott) értékével, a 20 év végén.

A befektetési projektet elemzésének egy másik módszere a **belső megtérülési ráta (RIR)**. A belső megtérülési ráta megállapításához a VAN=0 megoldást használják, következésképpen RIR a következő egyenlet megoldása:

$$-I + \frac{\sum_{i=1}^n CF_i + V_r}{(1 + RIR)^n} = 0$$

A RIR meghatározásakor abból a feltételezésből indulunk ki, hogy a jövőbeni készpénzáramlások konstans módon újra befektethetőek egy hozamrátán, amely egyenlő a belső megtérülési rátával. A RIR akár egymást követő próbálkozások, akár az IRR pénzügyi funkció használatával számolható ki.

Egy befektetési döntés megalapozása érdekében összevetésre kerül a belső megtérülési ráta az előzőleg meghatározott aktualizálási tényezővel (a), és amennyiben a $RIR \geq$ befektetési tervezet, elfogadásra kerül, ellenkező esetben, a projekt elutasítása szükséges.

A befektetési projektek más elemzési kritériumait is használják, mint például a befektetés megtérülésének határideje, és a nyereségességi mutatók.

A befektetés megtérülésének határideje úgy határozható meg, mint a befektetés költségeinek visszaszerzéséhez szükséges idő (évben, hónapban kifejezve), a befektetés által előidézett készpénzáramlatok alapján.

A nyereségességi mutatók a felbecsült és megszerzett készpénzáramlások aktualizált teljes mértéke közti és a befektetés költségeinek mértéke közti összefüggés. A nyereségességi mutatók az alábbi egyenlet alapján kerülnek megállapításra:

$$IP = \frac{\sum_{i=1}^n CF_i + Vr}{(1+a)^n} \cdot I$$

Egy befektetési projekt kiválasztásának feltétele, a nyereségességi mutatókat használva, az, hogy ez a mutató az egységénél nagyobb értékű legyen.

Ahogy az előzőekben megfigyelhettük, egy befektetési projekt jövedelmezősége fontos szerepet játszik a befektetési döntés meghozatalában.

A munka feltevések a következőkre vonatkoznak:

- Az ipari építkezés kategóriájának beazonosítása, amelyre az összehasonlító elemzést végzik (felület, cél, aktuális felszereltség, hagyományos energiaforrások), a figyelembe vett standard egy elemzést feltételez 3.000 nm területű csarnok esetén (amelyből 70% gyártó felület, és 30% adminisztrációs felület),
- A megújuló energia előállítási alternatívájának beazonosítása

3.2. POLGÁRI ÉPÍTKEZÉSEK ESETÉBEN HASZNÁLT MÓDSZERTAN

A polgári építkezések esetében a befektetések gazdasági hatékonyságának elemzési módszertana hasonló a fent bemutatott ipari építkezések esetében, azzal a megjegyzéssel, hogy ebben az esetben a maradvány érték nulla lesz.

- A munka feltevések a következőkre vonatkoznak:
- A polgári építkezés kategóriájának beazonosítása, amelyre az összehasonlító elemzést végzik (felület, cél, aktuális felszereltség, hagyományos energiaforrások), a figyelembe vett standard egy elemzést feltételez 120 nm területű, 3 személyből álló családi ház esetén
- Az optimális alternatíva meghatározása gazdasági szempontból megújuló energia előállítására vonatkozóan.

3.3. Műszaki specifikáció és az elemzéshez szükséges input adatok ipari épületeknél Magyarországon

Hipotézisek:

A tanulmány során a hagyományos és a vele szemben állított megújuló energia ellátás vizsgálata során az épületek szerkezetei, vezérlés-, szabályozástechnikai, ill. épületgépészeti szekunder oldali kialakításai megegyeznek. Eltérések a primer energiaforrás és annak fűtési és használati melegvíz előállítás céljára történő felszánálásában térnek el. Az épület összes határoló szerkezetének hőátbocsátási tényezője ($U[W/m^2K]$) megfelel, vagy jobb tulajdonsággal rendelkezik, mint a jelenleg Magyarországon érvényben lévő 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerinti meghatározott határértékek (szerkezetek pontos értékei mellékelt számításban találhatóak). Az épület mindkét esetben egy 3000 m² összesített hasznos alapterülettel rendelkező ipari létesítmény, melyben a termelő és az adminisztratív, irodai részek megosztása 70-30%. Az épület primer energia fogyasztásának számítása a Magyarországon érvényben lévő Épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI.30.) Kormányrendelet alapján történt. A Primer energiaellátó rendszereknél a Csongrád megyében működő közüzemi földgáz és elektromos áram szolgáltatók által biztosított adatokat használtuk fel. Földgáz esetében ez a GDF SUEZ Zrt., míg elektromos normál és hőszivattyús tarifa esetén EDF DÉMÁSZ Zrt., melyek esetében a tanulmány készültekor aktuális energiaár adatokat használtuk fel. Felvett értékek a következők:

- Normál elektromos áram tarifa: 48,203 HUF / kWh
- Hőszivattyús elektromos áram tarifa: 29,815 HUF / kWh
- Földgáz tarifa: 10,2924 HUF / kWh (2,859 HUF / MJ)
(Az árak az általános forgalmi adót tartalmazzák.)

- Hagyományos energiaellátási megoldásánál alacsony hőmérsékletű (nem kondenzációs) földgáz üzemű kazánt biztosítunk, melynek segítségével a fűtési célokat, ill. a használati melegvíz ellátását feltételezzük. A fűtési rendszert ellátó gerincvezeték előremenő és visszatérő vízhőfoka 50/45°C, azaz 10K hőfoklépcsőt feltételeztünk. A gerincvezetékben lévő hőhordozó közeg keringtetéséről fordulatszám szabályzású szivattyú gondoskodik. Szabályzási rendszer helyiségenként biztosított. Használati melegvíz készítése a korábban említett földgáz üzemű alacsony hőmérsékletű kazánnal történik egy indirekt fűtésű ivóvíz minőségű víz tárolásra is alkalmas puffer tárolóban. A használati melegvíz ellátó rendszer el van látva cirkulációs szivattyúval a minden ponton állandó jellegű rendelkezésre állás biztosíthatósága érdekében. A feni rendszer tanulmányi összehasonlítást érintő beruházási költsége (kazán, vezérlés, használati melegvíz puffer, gáz hálózat, égéstermék elvezetés) a tanulmány végzésekor aktuális gyártói listaárak alapján 7.700.000,- HUF (Az ár az általános forgalmi adót tartalmazza.)
- Megújuló energiaellátási megoldásánál víz-víz üzemű, primer oldalon vertikális talajszondákból álló, továbbá tetőn elhelyezett sík rendszerű napkollektoros rendszert feltételezünk. Fűtési igényeket teljes egészében a hőszivattyúval biztosítjuk, míg a használati melegvíz ellátását éves szinten 50-50% lefedettségi arányban megosztottan a hőszivattyú és a napkollektoros rendszer között feltételezzük. A fűtési rendszert ellátó gerincvezeték előremenő és visszatérő vízhőfoka 50/45°C, azaz 10K hőfoklépcsőt feltételeztünk. A gerincvezetékben lévő hőhordozó közeg keringtetéséről fordulatszám szabályzású szivattyú gondoskodik. Szabályzási rendszer helyiségenként biztosított. Használati melegvíz készítése a korábban említett 50-50% megosztásban a hőszivattyú és a napkollektorok segítségével történik egy indirekt fűtésű ivóvíz

minőségű víz tárolásra is alkalmas puffer tárolóban. A használati melegvíz ellátó rendszer el van látva cirkulációs szivattyúval a minden ponton állandó jellegű rendelkezésre állás biztosíthatósága érdekében. A feni rendszer tanulmányi összehasonlítást érintő beruházási költsége (hőszivattyú, vezérlés, hőcserélők, fűtési puffer tároló, használati melegvíz puffer, vertikális szondák, napkollektorok, szolár vezérlés) a tanulmány végzésekor aktuális gyártói listaárak alapján 37.500.000,- HUF (Az ár az általános forgalmi adót tartalmazza.)

3.4. Műszaki specifikáció és az elemzéshez szükséges input adatok civil épületeknél Magyarországon

Hipotézisek:

A tanulmány során a hagyományos és a vele szemben állított megújuló energia ellátás vizsgálata során az épületek szerkezetei, vezérlés-, szabályozástechnikai, ill. épületgépészeti szekunder oldali kialakításai megegyeznek. Eltérések a primer energiaforrás és annak fűtési és használati melegvíz előállítás céljára történő felhasználásában térnek el. Az épület összes határoló szerkezetének hőátbocsátási tényezője ($U[W/m^2K]$) megfelel, vagy jobb tulajdonsággal rendelkezik, mint a jelenleg Magyarországon érvényben lévő 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerinti meghatározott határértékek (szerkezetek pontos értékei mellékelt számításban találhatóak). Az épület mindkét esetben egy 120 m² összesített hasznos alapterülettel rendelkező családi ház. Az épület primer energia fogyasztásának számítása a Magyarországon érvényben lévő Épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI.30.) Kormányrendelet alapján történt. A Primer energiaellátó rendszereknél a Csongrád megyében működő közüzemi földgáz és elektromos áram szolgáltatók által biztosított adatokat használtuk fel. Földgáz esetében ez a GDF SUEZ Zrt., míg elektromos normál és hőszivattyús tarifa esetén EDF DÉMÁSZ Zrt., melyek esetében a tanulmány készültekor aktuális energiaár adatokat használtuk fel. Felvett értékek a következők:

- Normál elektromos áram tarifa: 48,396 HUF / kWh
- Hőszivattyús elektromos áram tarifa: 29,446 HUF / kWh
- Földgáz tarifa: 10,2924 HUF / kWh (2,859 HUF / MJ)
(Az árak az általános forgalmi adót tartalmazzák.)

- Hagyományos energiaellátási megoldásánál alacsony hőmérsékletű (nem kondenzációs) földgáz üzemű kazánt biztosítunk, melynek segítségével a fűtési célokat, ill. a használati melegvíz ellátását feltételezzük. A fűtési rendszert ellátó gerincvezeték előremenő és visszatérő vízhőfoka 50/45°C, azaz 10K hőfoklépcsőt feltételeztünk. A gerincvezetékben lévő hőhordozó közeg keringtetéséről fordulatszám szabályzású szivattyú gondoskodik. Szabályzási rendszer helyiségenként biztosított. Használati melegvíz készítése a korábban említett földgáz üzemű alacsony hőmérsékletű kazánnal történik egy indirekt fűtésű ivóvíz minőségű víz tárolásra is alkalmas puffer tárolóban. A használati melegvíz ellátó rendszer el van látva cirkulációs szivattyúval a minden ponton állandó jellegű rendelkezésre állás biztosíthatósága érdekében. A feni rendszer tanulmányi összehasonlítást érintő beruházási költsége (kazán, vezérlés, használati melegvíz puffer, gáz hálózat, égéstermék elvezetés) a tanulmány végzésekor aktuális gyártói listaárak alapján 2.100.000,- HUF (Az ár az általános forgalmi adót tartalmazza.)
- Megújuló energiaellátási megoldásánál víz-víz üzemű, primer oldalon vertikális talajszondákból álló, továbbá tetőn elhelyezett sík rendszerű napkollektoros rendszert feltételezünk. Fűtési

igényeket teljes egészében a hőszivattyúval biztosítjuk, míg a használati melegvíz ellátását éves szinten 50-50% lefedettségi arányban megosztottan a hőszivattyú és a napkollektoros rendszer között feltételezzük. A fűtési rendszert ellátó gerincvezeték előremenő és visszatérő víz hőfoka 50/45°C, azaz 10K hőfoklépcsőt feltételeztünk. A gerincvezetékben lévő hőhordozó közeg keringtetéséről fordulatszám szabályzású szivattyú gondoskodik. Szabályzási rendszer helyiségenként biztosított. Használati melegvíz készítése a korábban említett 50-50% megosztásban a hőszivattyú és a napkollektorok segítségével történik egy indirekt fűtésű ivóvíz minőségű víz tárolásra is alkalmas puffer tárolóban. A használati melegvíz ellátó rendszer el van látva cirkulációs szivattyúval a minden ponton állandó jellegű rendelkezésre állás biztosíthatósága érdekében. A feni rendszer tanulmányi összehasonlítást érintő beruházási költsége (hőszivattyú, vezérlés, hőcserélők, fűtési puffer tároló, használati melegvíz puffer, vertikális szondák, napkollektorok, szolár vezérlés) a tanulmány végzésekor aktuális gyártói listaárak alapján 3.800.000,- HUF (Az ár az általános forgalmi adót tartalmazza.)

4. FEJEZET. A MEGÚJULÓ ENERGIA FORRÁSOK HASZNÁLATÁNAK HATÉKONYSÁGI VIZSGÁLATA

Mielőtt elmerülnénk egy hőszivattyú használata gazdasági hatékonyság-vizsgálatának részleteiben, tekintsük át ennek működési alapelveit.

A hőszivattyúknál használt hűtőközeg (a freont kiváltó R 407C, R 417A, Propán) cseppfolyós állapotban kerül a párologtatóba. A hűtőközeg használatát ennek alacsony forrás/gázosodási pontja (nagyon alacsony, 0°C alatti hőmérsékletek) és magas (hő-) energiatároló tulajdonsága indokolja, mely energia cseppfolyós állapotból légneművé váláskor felszabadul, ezt követően a hűtőközeg visszanyeri eredeti halmazállapotát (cseppfolyóssá válik).

A párologtatóban a hűtőközeg átveszi a hőforrás (víz, talaj, levegő) energiáját Clausius termodinamikai egyenlete szerint és gázneművé alakul. A gáznemű hűtőközeg a kompresszorba kerülve sűrítésnek lesz alávetve, mely következtében, a Joule&Kelvin törvény szerint, emelkedik a hőfoka. A többlethőfokot Clausius termodinamikai elve alapján átveszi a hőközeg és elszállítja ezt a fűtésrendszerbe (padló-, fal- vagy mennyezetfűtés, ventilációs konvektorok vagy fűtőradiátorok) vagy melegvíz előállítására használja.

A felgyült hőenergia leadása után a hűtőközeg fokozatosan visszanyeri eredeti halmazállapotát (cseppfolyóssá válik), átmegy egy tágulási szelepen amely után megszűnik a kompresszor által létrehozott nyomás és kitágul. A fentiekben leírt ciklus ismétlődik egy hermetikusan lezárt rendszerben, a hőszivattyú energiát szivattyúz a hűtőközeg és a kompresszor segítségével a hőforrás (víz, talaj, levegő) felől a fűtési rendszer által használt hőközeg irányába.

A fentiek alapján látható, hogy a hőszivattyú működése igen egyszerű elveken alapul és kevés mozgó alkatrészt igényel, ami jelentősen megnöveli a hőszivattyúk élettartamát egyéb fűtési rendszerekkel szemben. A hőszivattyú nem igényel időszakos karbantartást, nem bocsát ki szennyező anyagokat, bárhova el lehet helyezni, csendes a működése és a jövőre nézve, mindenképpen egy biztos befektetésnek számít.

4.1. A GAZDASÁGI HATÉKONYSÁGI ELEMZÉSE ROMÁNIÁRA VONATKOZÓAN

4.1.1 AZ IPARI ÉPÜLETEK ENERGETIKAI HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA ROMÁNIÁBAN

A. A továbbiakban egy összehasonlító elemzés kerül bemutatásra **egy hőszivattyú alapú beruházás és egy földgáz fűtésű hőközpont között.**

- **Földgáz hőközpont:** 180 kw összteljesítményű kondenzációs gázkazán, 150 kw –os folyadékűtő/chiller, padló fűtés-hűtés rendszerrel, a rendszer fűtő teljesítménye 180 kw;
- **Geotermikus hőszivattyú rendszer,** 180 kw összteljesítmény, padló fűtésére és hűtésére.

A beruházások hatékonysági mutatóinak megállapítása

A beruházások hatékonysági mutatóinak meghatározásához az alábbi alapadatokat vesszük számításba:

GÁZKAZÁN			CHILLER	
1	Beruházás értéke (RON) – Gázkazán és fűtésrendszer	416.491,94	Nyári fogyasztás (ó)	800
2	Éves fogyasztás óra/év (h)	1.620,00	Fogyasztás/ó (kw/ó)	50
3	Éves földgáz fogyasztás(m ³)	31.590,00	Egységár kwh (RON/kwh)	0,43
4	Földgáz egységár (RON/ m ³)	1,17	Éves villamos energia költség (RON)	17.320
5	Éves földgáz költség (RON)	37.086,66		
6	Éves összköltség (RON)			54.406,66

HŐSZIVATTYÚ		
1	Beruházás értéke (RON)	471.137,90
2	Éves fogyasztás óra/év (h) - fűtés - hűtés	1620 800
3	Éves fogyasztás – villamos energia/év (kwh)	97.818,00
4	Egységár kwh (RON/kwh)	0,43
5	Összes villamos energia költség/év (RON)	42.355,19

Megállapítjuk a hőszivattyús és a hagyományos beruházás közötti költség különbséget, ezt az összeget vetjük elemzés alá.

Ezen felül, a két változat fogyasztási költségei közötti különbség mutatja az üzemeltetési időszakra számított pénzforgalmat. A továbbiakban bemutatjuk az előző feltételezésre vonatkozó hatékonysági mutatókat.

Az aktuális nettó érték megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	54.645,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	54.645,97	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Összevont pénzforgalom	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	ANÉ	RON	95.542						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Összevont pénzforgalom	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	ANÉ	RON	95.542							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Összevont pénzforgalom	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	ANÉ	RON	95.542					

A belső megtérülési ráta meghatározása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	54.645,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	-	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Összevont pénzforgalom	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	BMR	RON	21,61%						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Összevont pénzforgalom	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	BMR	RON	21,61%							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Összevont pénzforgalom	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	BMR	RON	21,61%					

A beruházás megtérülési idejének megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	54.645,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	-	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Összevont pénzforgalom	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	Megtérülési idő	év	6. év4. hónap						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Összevont pénzforgalom	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	Megtérülési idő	év	6. év4. hónap							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Összevont pénzforgalom	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	Megtérülési idő	év	6. év4. hónap					

Jövedelmezőségi mutató megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	54.645,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	54.645,97	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Összevont pénzforgalom	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	Jövedelmezőségi mutató		2,74						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Összevont pénzforgalom	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	Jövedelmezőségi mutató		2,74							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Nettó pénzforgalom	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Összevont pénzforgalom	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	Jövedelmezőségi mutató		2,74					

A. A továbbiakban összehasonlító számítást mutatunk be a **hőszivattyú napkollektorral kombinálva és a földgáz fűtésű hőközpont között.**

- **Földgáz hőközpont:** 180 kw összteljesítményű kondenzációs gázkazán, 150 kw –os folyadékűtő/chiller, padló fűtés-hűtés rendszerrel, a rendszer fűtő teljesítménye 180 kw;
- Geotermikus **hőszivattyú rendszer,** 180 kw összteljesítmény, padló fűtésére és hűtésére.

- **Napkollektorok:** 24 vákumcsővel ellátott napkollektor (2 darab), 18 vákumcsővel ellátott napkollektor, két hőszennel ellátott vezérlőegység, napkollektor rendszer keringtető szivattyúja tágulási edénnyel és tartószerkezettel, napkollektor feltöltő és védő készlet, 1000l-es használati melegvíztároló tartály két hőcserélő spirállal és tágulási edénnyel.

A beruházások hatékonysági mutatóinak megállapítása

A beruházások hatékonysági mutatóinak meghatározásához az alábbi alapadatokat vesszük számításba:

HŐSZIVATTYÚ		
1	Beruházás értéke (RON, ÁFA nélkül)	471.137,90
2	Éves fogyasztás óra/év (h) - fűtés - hűtés	1620 800
3	Éves fogyasztás – villamos energia/év (kwh)	97.818,00
4	Egységár kwh (RON/kwh)	0,43
5	Összes villamos energia költség/év (RON)	42.355,19

NAPKOLLEKTOR		
1	Beruházás értéke (RON, ÁFA nélkül)	33.500
2	Éves üzemanyag megtakarítás (m ³)	3.900
3	Földgáz egységár (RON/m ³)	1,174
4	Összes megtakarítás (RON)	4.579

GÁZKAZÁN		CHILLER	
1	Beruházás értéke (RON) – Gázkazán és fűtésrendszer	416.491,94	Nyári fogyasztás (ó) 800
2	Éves fogyasztás óra/év (h)	1.620,00	Fogyasztás/ó (kw/ó) 50
3	Éves földgáz fogyasztás(m ³)	31.590,00	Egységár kwh (RON/kwh) 0
4	Földgáz egységár (RON/ m ³)	1,17	Éves villamos energia költség (RON) 17.320
5	Éves földgáz költség (RON)	37.086,66	
6	Éves összköltség (RON):		54.406,66

Megállapítjuk a hőszivattyús-napkollektoros és a hagyományos (földgáz üzemű kazá) beruházás közötti költség különbséget, ezt az összeget vetjük elemzés alá.

Ezen felül, a két változat fogyasztási költségei közötti különbség mutatja az üzemeltetési időszakra számított pénzforgalmat. A továbbiakban bemutatjuk az előző feltételezésre vonatkozó hatékonysági mutatókat.

Az aktuális nettó érték megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0.év	1. év	2. év	3.év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	88.145,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Összevont pénzforgalom		-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	ANÉ	RON	119.101						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Összevont pénzforgalom		8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	ANÉ	RON	119.101						

Sorsz..	Megnevezés	m.e	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Összevont pénzforgalom		76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	ANÉ	RON	119.101						

A belső megtérülési ráta meghatározása

Nr. Crt.	Megnevezés	m.e	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	88.145,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Összevont pénzforgalom		-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	BMR	%	18,2%						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Összevont pénzforgalom		8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	BMR	%	18,2%						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Összevont pénzforgalom	RON	76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	BMR	%	18,2%						

A beruházás megtérülési idejének megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	88.145,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Összevont pénzforgalom	RON	-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	Megtérülési idő	év	7. év 4. hónap						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Összevont pénzforgalom	RON	8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	Megtérülési idő	év	7. év 4. hónap						

Sorsz..	Megnevezés	m.e	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Összevont pénzforgalom	RON	76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	Megtérülési idő	év	7. év 4. hónap						

Jövedelmezőségi mutató megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	88.145,97						
2	Összes költség	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Összevont pénzforgalom	RON	-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	Jövedelmezőségi mutató		2,35						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Összevont pénzforgalom	RON	8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	Jövedelmezőségi mutató		2,35						

Sorsz..	Megnevezés	m.e	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Összes haszon	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Nettó pénzforgalom	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Összevont pénzforgalom	RON	76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	Jövedelmezőségi mutató		2,35						

4.1.2. LAKÓÉPÜLETEK ENERGETIKAI HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA ROMÁNIÁBAN

A továbbiakban egy összehasonlító elemzés kerül bemutatásra **egy hőszivattyú alapú beruházás és egy földgáz fűtésű hőközpont között.**

Földgáz hőközpont: 28 kw oszteljesítményű kondenzációs gázkazán, 120 nm padlófűtés rendszerrel, a rendszer fűtő teljesítménye 12 kw;

- Víz-víz geotermikus **hőszivattyú rendszer**, 13 kw oszteljesítmény, 120 nm padlófűtés rendszerrel, a rendszer fűtő teljesítménye 12 kw.

A beruházások hatékonysági mutatóinak megállapítása

A beruházások hatékonysági mutatóinak meghatározásához az alábbi alapadatokat vesszük számításba:

HŐSZIVATTYÚ		
1	Beruházás értéke (RON)	50.337,85
2	Éves fogyasztás óra/év (h)	1.960,00
3	Éves fogyasztás – villamos energia/év (kwh)	5.000,00
4	Egységár kwh (RON/kwh)	0,43
5	Összes villamos enegrgia költség/év (RON)	2.165,00

GÁZKAZÁN		
1	Beruházás értéke (RON) – Gázkazán és fűtésrendszer	43.820,00
2	Éves fogyasztás óra/év (h)	1.960,00
3	Éves földgáz fogyasztás(m ³)	2.584,00
4	Földgáz egységár (RON/ m ³)	1,174
5	Éves földgáz költség (RON)	3.033,62

Megállapítjuk a hőszivattyús és a hagyományos beruházás közötti költség különbséget, ezt az összeget vetjük elemzés alá.

Ezen felül, a két változat fogyasztási költségei közötti különbség mutatja az üzemeltetési időszakra számított pénzforgalmat. A továbbiakban bemutatjuk az előző feltételezésre vonatkozó hatékonysági mutatókat

Az aktuális nettó érték megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	6.517,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	ANÉ	RON	4.307						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Összevont pénzforgalom	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	ANÉ	RON	4.307							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Összevont pénzforgalom	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	ANÉ	RON	4.307					

A belső megtérülési ráta meghatározása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	6.517,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	BMR	RON	11,9%						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Összevont pénzforgalom	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	BMR	RON	11,9%							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Összevont pénzforgalom	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	BMR	RON	11,9%					

A beruházás megtérülési idejének megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	6.517,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	Megtérülési idő	év	10. év 8. hónap						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év	
1	Beruházás értéke	RON									
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869	869	869	
5	Aktualizálási ráta	%	5%								
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439	
8	Összevont pénzforgalom	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080	
9	Megtérülési idő	év	10. év 8. hónap								

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Összevont pénzforgalom	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	Megtérülési idő	év	10. év 8. hónap					

Jövedelmezőségi mutató megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0. év	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	6.517,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	Jövedelmezőségi mutató	ani	1,66						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év	14. év
1	Beruházás értéke	RON								
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%							
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Összevont pénzforgalom	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	Jövedelmezőségi mutató	ani	1,66							

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON						
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Nettó pénzforgalom	RON	869	869	869	869	869	869
5	Aktualizálási ráta	%	5%					
6	Aktualizálási tényező		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Összevont pénzforgalom	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	Jövedelmezőségi mutató		1,66					

A. A továbbiakban összehasonlító számítást mutatunk be a **hőszivattyú napkollektorral kombinálva és a földgáz fűtésű hőközpont között.**

- **Földgáz hőközpont:** 28 kw összteljesítményű kondenzációs gázkazán 120 nm padlófűtés rendszerrel, a rendszer fűtő teljesítménye 12 kw;
- Víz-víz geotermikus **hőszivattyú rendszer,** 13 kw összteljesítmény, 120 nm padlófűtés, a rendszer fűtési teljesítménye 12 kw.
- **Napkollektorok:** 2 napkollektor, 200 l melegvíztároló tartály a szükséges szerelvényekkel.

A beruházások hatékonysági mutatóinak megállapítása

A beruházások hatékonysági mutatóinak meghatározásához az alábbi alapadatokat vesszük számításba:

HŐSZIVATTYÚ		
1	Beruházás értéke (RON áfá-VAL)	50.337,85
2	Éves fogyasztás óra/év (h)	1.960,00
3	Éves fogyasztás – villamos energia/év (kwh)	5.000,00
4	Egységár kwh (RON/kwh)	0,43
5	Összes villamos enegrgia költség/év (RON)	2.165,00

NAPKOLLEKTOR		
1	Beruházás értéke (RON, ÁFá-VAL)	10.800
2	Éves üzemanyag megtakarítás (m ³)	870
3	Földgáz egységár (RON/m ³)	1,174
4	Összes megtakarítás (RON)	1.021

GÁZKAZÁN		
1	Beruházás értéke (RON áfá-VAL) – Gázkazán és fűtésrendszer	43.820,00
2	Éves fogyasztás óra/év (h)	1.960,00
3	Éves földgáz fogyasztás(m ³)	2.584,00
4	Földgáz egységár (RON/ m ³)	1,174
5	Éves földgáz költség (RON)	3.033,62

Megállapítjuk a hőszivattyús-napkollektoros és a hagyományos beruházás közötti költségkülömböséget, ezt az összeget vetjük elemzés alá.

Ezen felül, a két változat fogyasztási költségei közötti különbség mutatja az üzemeltetési időszakra számított pénzforgalmat. A továbbiakban bemutatjuk az előző feltételezésre vonatkozó hatékonysági mutatókat.

Az aktuális nettó érték megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0.év	1. év	2. év	3.év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	17.317,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Összevont pénzforgalom	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	ANÉ	RON	6.236						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	ANÉ	RON	6.236						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Összevont pénzforgalom	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	ANÉ	RON	6.236						

A belső megtérülési ráta meghatározása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0.év	1. év	2. év	3.év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	17.317,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Összevont pénzforgalom	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	BMR	%	8,94%						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	BMR	%	8,94%						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Összevont pénzforgalom	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	BMR	%	8,94%						

A beruházás megtérülési idejének megállapítása

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	0.év	1. év	2. év	3.év	4. év	5. év	6. év
1	Beruházás értéke	RON	17.317,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Összevont pénzforgalom	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	Megtérülési idő	év	13. év 7. hónap						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	7. év	8. év	9. év	10. év	11. év	12. év	13. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	Megtérülési idő	év	13. év 7. hónap						

Sorsz.	Megnevezés	m.e.	14. év	15. év	16. év	17. év	18. év	19. év	20. év
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Összevont pénzforgalom	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	Megtérülési idő	év	13. év 7. hónap						

Jövedelmezőségi mutató megállapítása

Nr. Crt.	Megnevezés	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Beruházás értéke	RON	17.317,85						
2	Összes költség	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Összevont pénzforgalom	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	Jövedelmezési mutató		2,18						

Nr. Crt.	Megnevezés	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Összevont pénzforgalom	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	Jövedelmezési mutató		2,18						

Nr. Crt.	Megnevezés	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Beruházás értéke	RON							
2	Összes költség	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Összes haszon	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Nettó pénzforgalom	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Aktualizálási ráta	%	5%						
6	Aktualizálási tényező		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Összevont pénzforgalom	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	Jövedelmezési mutató		2,18						

4.2 MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK MAGYARORSZÁGI HASZNÁLATÁNAK GAZDASÁGI HATÉKONYSÁGI ELEMZÉSE

A költség-haszon elemzés általános feltételezései

A projekthez kapcsolódó költség-haszon elemzés a következő dokumentumok alapján készült:

- COWI Magyarország által készített „*Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez, 2009*” (érvényes: 2009. március 6-tól) című dokumentum (a továbbiakban: CBA útmutató),
- az Európai Bizottság által kiadott „*A 2007–2013-as új programozási időszak. Módszertani dokumentumok 4. sz. munkadokumentum a költség-haszon elemzés elvégzésének módszertani útmutatója*” című dokumentum
- az Európai Bizottság által kiadott „*Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects*”(a továbbiakban: EU-útmutató).

Jelen fejezetben az alkalmazott gazdasági hatásvizsgálat költség-haszon elvű modelljének legfontosabb eredményeit mutatjuk be. Röviden ismertetjük a számítások során alkalmazott alapelveket, melyek ismerete az alkalmazott modell és módszertan megértéséhez, illetve a kapott eredmények helyes értelmezéséhez feltétlenül szükségesek. Ezt követően a CBA útmutató által elvárt mutatók segítségével értékeljük a projektjavaslatot.

A részletes számításokat a *CBA_LM_110516.xls* (a továbbiakban: **CBA file**) file tartalmazza.

Módszertani alapelvek

Az elemzés a projektjavaslatok értékelésére vonatkozó, legszélesebb szakmai körökben elfogadott módszertani ajánlásoknak, valamint a CBA útmutató elvárásainak megfelelően **diszkontált pénzáram (cash flow) módszer** alkalmazásával valósul meg.

A beruházások hatékonyságának vizsgálatához felhasználható mutatószámokat két fő csoportba oszthatjuk (Bealey – Meyers 1999):

1. **statikus mutatószámok**, amelyek nem veszik figyelembe az időtényezőt,
2. **dinamikus mutatószámok**, amelyek figyelembe veszik az időtényezőt.

A projekt pénzügyi megvalósíthatóságának, megtérülésének vizsgálatakor a statikus költségvetéssel szemben **dinamikájában vizsgáljuk a pénzügyeket**, ugyanis befektetések közötti választáshoz és az értékeléshez az ún. **diszkontált cash-flow módszereket** tartjuk megfelelőnek. Ezek ugyanis **a projekt teljes élettartama alatt figyelembe veszik a pénzáramlás- összegeket és az időbeli esedékességeket is**. A pénz időértéke egy fontos alapelv. A pénz időértéke azt jelenti, hogy ugyanannak az összegnek különböző az értéke ma és a jövőben. Ez az érték különbözőség több tényező együttes következménye: ezek az infláció, kockázat, „opportunity cost”.

A pénz jelenértéke képletben (Illésné 1998):

$$PV = FV_n \cdot \left[\frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

ahol:

PV a jövőben esedékes pénz jelenértéke

FV_n a bármely jövőben esedékes pénzösszeg

r a diszkontráta (évi kamatláb, megtérülési vagy hozamráta)

Beruházások gazdasági elemzésénél gyakran alkalmazott módszer a beruházás **nettó jelenértékének** (*Net Present Value, NPV*) meghatározása. A nettó jelenérték dinamikus mutatószám, tehát figyelembe veszi az időtényező szerepét is. Talán a legfontosabb és leghatékonyabb módszer az egyes befektetési lehetőségek és gazdasági döntések megítélésükre. Legyen az egy vállalatba való befektetés, egy drága tárgyi eszköz megvétele, vagy egy új projektről való döntés, a nettó jelenérték számítás minden esetben megfelelő iránytűként használható. Definíció szerint a nettó jelenérték megegyezik a befektetés által a jövőben generált várható pénzáramok (cash-flow) jelenre diszkontált értékével, amelyet az eredeti befektetés összegével csökkentünk.

A nettó jelenérték megmutatja a projekt időtartama alatt keletkező pénzáramok (bevételek és kiadások, azaz hasznok és költségek) jelenre diszkontált értékét. Egy projektet akkor érdemes megvalósítani, ha az $NPV > 0$. Vagyis: ha egy befektetés költségeinknél többet hoz, azaz nettó jelenértéke pozitív, megéri befektetnünk. Minél nagyobb az érték, annál kedvezőbb a projekt.

Képletszerűen az alábbi összefüggés határozza meg a nettó jelenértéket (Illésné 1998):

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

C_0 az eredeti befektetés összege

C_t ($t=1, 2, \dots, n$) a t -edik évben keletkező pénzáram

r a diszkontráta

A **megtérülési idő** – mint egy másik kiemelt beruházás-gazdaságossági mutatószám – azt fejezi ki, hogy a vállalkozás hány év alatt kapja vissza az eredetileg befektetett pénzt a beruházás eredményeként jelentkező jövedelmekből. Első megközelítésben, definíció szerint statikus mutató, vagyis nem veszi figyelembe az időtényezőt.

Képlettel:

$$B_i = \frac{B}{Ny}, \text{ ahol}$$

B_i = a beruházás megtérülési ideje

Ny = a beruházással egy év alatt elérhető átlagos nyereség

B = a beruházás megvalósításához szükséges pénzbefektetés.

A projekt gazdasági hatásvizsgálatánál diszkontáljuk a pénzáramlásokat (vagyis a statikus mutatóból dinamikusra transzformálunk), mielőtt meghatároznánk a megtérülési időt. A diszkontált megtérülési szabály arra a kérdésre válaszol, hogy hány időszakon keresztül kell a programnak működni ahhoz, hogy a nettó jelenérték szempontjából is legyen értelme a befektetésnek?

A fentebbiekből látható, hogy a jövőbeni pénzáramok becslése mindenféle beruházás-gazdaságossági számítás alapja. A beruházási döntések folyamatában kulcsfontosságú feladat a beruházással kapcsolatos pénzáramok becslése. A beruházásokra tipikusan az a jellemző, hogy nagy összegű kezdeti pénzáramlást követelnek meg, amit nettó befektetésnek nevezünk (Illésné 1998). Ezért fontos, hogy a beruházástól elvárt jövőbeni teljesítményeket is nettó pénzáramokban mérjük.

Lényeges, hogy a beruházások értékelésénél csak a pénzáramok relevánsak. A pénzáram vagy cash-flow legegyszerűbben úgy definiálható, mint egy időszak alatt ténylegesen befolyt és ténylegesen kifizetett pénzeszegek különbsége. A beruházási javaslatok pénzügyi életképességének megítéléséhez a pénzáram alkalmasabb, mint a számviteli értelemben kimutatott eredmény. A számviteli eredmény megállapításakor egyrészt olyan ráfordításokat is figyelembe veszünk, amelyek nem járnak tényleges tárgyévi pénzkidással. A számviteli eredmény továbbá nagyban függ a

számveteli törvény által engedélyezett értékelési eljárások közötti választástól is. Ebből kifolyólag a projekt gazdasági hatásvizsgálatánál kiemelt figyelmet fordítunk a beruházás jövőbeni pénzáramainak matematikai-statisztikai módszerekkel történő igen körültekintő meghatározására, a pénzáramok jellegét a lehető legjobban leíró függvények illesztésére.

A matematikai-statisztikai eljárásokon alapuló előrejelzési módszerek elsősorban a kevésbé összetett jelenségek rövidebb távú jövőjének előrejelzésére, prognózisának elkészítésére alkalmasak. Általában használatuk előfeltétele, hogy megfelelő hosszúságú adatbázis álljon rendelkezésre a jelenségek múltjának és jelenének számszerű leírásához és értékeléséhez (ME 2003).

Az idősor alapirányzata jól közelíthető a tényleges adatokhoz illesztett analitikus függvényekkel is. A függvények meghatározására általában a legkisebb négyzetek módszere használatos. Matematikailag az a függvénytípus tekinthető a trendvonalnak, amelyik a legszorosabban illeszkedik az idősor megfigyelt adataihoz. A legszorosabb illeszkedés követelményének az a trendvonal felel meg, amelyre nézve a tényleges értékek és a függvényértékek eltéréseinek négyzetösszege minimális (Petres – Tóth 2003, Siegel 1988).

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n e_i^2 \Rightarrow \min$$

ahol

y_i : tényleges értékek

\hat{y} : becsült érték

n : az idősor tagjainak száma

A kiválasztott változatra vonatkozóan a projekt cash-flowjának becslésével kiszámítjuk a projekt alábbi kiemelten fontos pénzügyi teljesítmény mutatóit:

- a) Pénzügyi nettó jelenérték (FNPV)

Képlettel:

$$FNPV = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

C_0 az eredeti befektetés összege

C_t ($t=1, 2, \dots, n$) a t -edik évben keletkező pénzáram

r a diszkontráta

- b) Pénzügyi belső megtérülési ráta (FRR)

Képlettel:

$$FNPV = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0, \text{ ekkor } r=FRR$$

- c) Költség-haszon arány (BCR)

Képlettel:

$$BCR = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{C_0}$$

A megtérülési számításoknál tehát a nemzetközi módszertan, valamint a CBA útmutató alapján a következő alapelveket vesszük figyelembe:

- **Diszkontált pénzáram** (cash-flow) módszert alkalmazunk¹.
- A felmerülő tételeket **fejlesztési különbözet elven**, tehát növekményi alapon becsüljük: azon tételeket, amelyeket a beruházás megindítása nem érint, vagy nem a beruházás hozadékából térülnek meg, figyelmen kívül hagyjuk. Vagyis a jövőbeni pénzáramokból és társadalmi hasznokból minden esetben kivonjuk a jelenlegi struktúrával elérhető pénzáramokat és gazdasági hasznokat.
- a diszkontálás szempontjából 0. év 2011. a jelenértékek ekkor a 2010. év végére / 2011. év elejére kerülnek diszkontálásra.
- a tényadatokat a KSH által közzétett inflációs ráta táblázat alapján számítottuk át a bázisévre
- **változatlan áron** (a kiinduló évhez rögzített ár) számoltunk, figyelembe véve azonban az egyes tételek egymáshoz viszonyított relatív árváltozásait is.
- **Konzervatív pénzügyi politikát alkalmazunk** a költség-haszon elemzés során.
- **A számítások időhorizontja, vagyis a referencia-időszak 20 év**, azonban 50 éves időtartamra vonatkozó számításokat is végzünk.
- A jövőbeni pénzáramok diszkontálásához alkalmazott reál pénzügyi diszkontráta **5%**, a közgazdasági költség-haszon elemzésnél pedig a kohéziós országokra alkalmazandó **5,5%-os társadalmi diszkontrátát** alkalmaztuk
- Azon kiadásokat, amelyek már korábban megtörténtek, így megtérülésük nem függ a beruházástól, nem vesszük számításba.
- A finanszírozási költségeket figyelmen kívül hagyjuk.
- A számításokban az inflációt konzisztensen kezeljük.

Kiemeljük, hogy tervértékek alatt az új struktúra működtetésével elérhető, de jelenlegi árakról a bázisévre (2011-es) átszámított tételeket értjük ceteris paribus, vagyis minden egyéb tényező változatlansága mellett. Ezáltal a tény és a tervadatok közötti változás kizárólag a projekt eredményét mutatja! Lényeges, hogy az egyes pontok között nincsenek átfedések (double counting), egyféle előnyt csak egy helyen vettünk figyelembe.

A megtérülési számítások során az alábbi projektspecifikus kiinduló feltételezéseket vettük alapul:

- Mind a családi ház, mind pedig az ipari létesítmény esetében **kizárólag az energiaellátás módja különbözik egymástól**, ceteris paribus, vagyis minden egyéb tényező változatlansága mellett.
- Mindkét esetben **két költségfőcsoportot vizsgálunk**, a hagyományos módon felszerelt épületek elektromos áram és gáz költségeit, illetve azok megújuló energiával történő kiváltását, azonban a számítások során a könnyebb követhetőség kedvéért mindkét esetben „áram” és „gáz” megnevezéseket használunk függetlenül attól, hogy megújuló esetben nem ezek a kategóriák léteznek.
- Családi ház esetén egy **120 m² alapterületű, 6,2 kW hőveszteséggel** jellemezhető épületet vettünk figyelembe.
- Ipari létesítmény esetén **3000 m² alapterületű, 72 kW hőveszteséggel** jellemezhető épületet vettünk figyelembe.
- A megújuló energiával ellátott verzió esetén **50%-os támogatási intenzitású**

¹ Ebből az is következik, hogy a projekteszközök amortizációját kizárólag a pótlási költségek és a maradványérték meghatározásához vesszük figyelembe.

- pályázati konstrukció igénybe vételével kalkulálunk ipari létesítmények esetén
- . A megújuló energiával ellátott verzió esetén **30%-os támogatási intenzitású** pályázati konstrukció igénybe vételével kalkulálunk civil létesítmények esetén
 - A hagyományos energiával ellátott verzió esetén a referencia időszak alatt **évente 8,2%-os energiaár-növekedéssel** kalkulálunk (ennek indoklását lást alább).
 - Mindkét esetben **zérus maradványértékkel** kalkulálunk (20 illetve 50 éves referencia időszak végére az eszközök könyv szerinti értéke általában nulla).
 - **Pótlási költségekkel nem kalkulálunk** a referencia időszak alatt
 - **Bekerülési érték alatt kizárólag a hagyományos vagy megújuló energiával működő technológia bekerülési értékét értjük**, feltételezve, hogy az épület többi paramétere között nincs különbség

A hagyományos energia tekintetében éves szinten kifejezetten erős, 8,2 százalékos drágulást mért a statisztikai hivatal - ezen belül a gáz ára 16,5, a távfűtésé 10 százalékkal nőtt. Kalkulációnk során ezen adatokkal számítjuk a referencia időszak energiaár-növekedését.

Fogyasztói árak változása, 2011. március ²		
	1 havi	12 havi
Élelmiszerek	2	8,6
Szeszes ital, dohány	0	0,8
Ruházkodási cikkek	2	0,5
Tartós cikkek	-0,3	-1,3
Háztartási energia	1,5	8,2
Egyéb cikkek, üzemanyagok	1,3	6,4
Szolgáltatások	0,6	2,1
Összesen	1,1	4,5

A továbbiakban a pénzügyi elemzést a következő logika mentén végezzük el:

- Első lépésben átgondoljuk a **beruházási költségeket**, a projekteszközök éves **értékcsökkenését**, azok referencia időszak alatti **pótlásának** szükségességét, valamint **maradványértékét**.
- Ezt követően számszerűsítjük a projekt **működési költségeit** a projekttel és a projekt nélkül elképzelt változatra egyaránt, majd kiszámítjuk a változást.
- A fentebbiek ismeretében a pénzügyi elemzés befejező lépése a **pénzügyi teljesítménymutatók** számszerűsítése és értékelése.

Az amortizáció és a maradványérték kezelése

A diszkontált cash-flow alapú pénzügyi megtérülési számításoknak az amortizációs költség közvetlenül nem része, mivel az amortizációs költség nem jelent közvetlen készpénzkiadást. A

² http://www.napi.hu/magyar_gazdasag/robbant_az_inflacio_magyarorszagon.479662.html

megtérülés számításának szempontjából közömbös, hogy az amortizáció elszámolására vonatkozólag milyen számviteli szabályok, módszerek vannak.

A CBA útmutatókban a maradványérték számítására közölt módszerek közül a projekt jellegéhez leginkább az a módszer illeszkedik, amikor a maradványértéket úgy kapjuk meg, hogy a a beruházási összeget csökkentjük a várható élettartam alapján számított értékcsökkenéssel. Az útmutató értelmében az így számolt maradványérték egyúttal a fejlesztési különbözettel számolt maradványértéknek felel meg, ami esetünkben zérus.

4.2.1. A GAZDASÁGI HATÉKONYSÁGI ELEMZÉSE AZ IPARI ÉPÍTMÉNYEKRE VONATKOZÓAN

A fejlesztési különbözet módszer logikája értelmében ezen vizsgálat során azon egyszerű kérdésre keressük a választ, hogy a kétféle technológiával felszerelt azonos paraméterekkel rendelkező ipari létesítmények esetében a beruházási költség többletet képes-e ellensúlyozni a működési költségek különbségéből adódó megtakarítás, és ha igen, mennyi idő alatt?

Esetünkben a 3000 m² alapterületű 72 kW hőveszteséggel leírható ipari létesítmény bekerülési értéke kazán alkalmazása esetén 7.700.000 Ft, míg hőszivattyú és szolár technológia esetén 37.500.000 Ft, ami 50%-os támogatási intenzitású pályázati konstrukció igénybe vétele esetén a beruházó számára 18.750.000 Ft. Így a fejlesztési különbözet összege 11.050.000 Ft.

Megújuló energiaforrást használó berendezések alkalmazása esetén 980.876 Ft megtakarítás érhető el évente.

A 20 éves referencia időszak alatt kumulált jelenértéken számítva összesen több, mint 72 millió Ft. megtakarítás érhető el megújuló energiaforrásokkal működő berendezések alkalmazása esetén, mint hagyományos esetben, Ez az összeg messze meghaladja ezen berendezések beruházási költségtöbbletét, így ezen lehetőség relatíve rövid idő alatt megtérül.

A fenti megállapítást támasztják alá a beruházás gazdaságossági mutatók is.

1. A beruházás fejlesztési különbözetének nettó jelenértéke 20 éves referencia időszakot vizsgálva + 61 millió Forint, ami azt jelenti, hogy a kezdő pénzáram megtérül a referencia időszakban keletkező pozitív pénzáramokból, így a beruházást célszerű megvalósítani.
2. A beruházás fejlesztési különbözetének belső megtérülési rátája 20 éves referencia időszakot vizsgálva 25%, ami nagyobb, mint az alkalmazott diszkont kamatláb, mint alternatív kamatláb. Ez azt jelenti, hogy a beruházásra fordított összeg magasabb hozamot realizál abban az esetben, ha a beruházás megvalósítására fordítjuk, azzal szemben, mintha bankba tesszük. Emiatt a beruházást célszerű megvalósítani.
3. A beruházás fejlesztési különbözetének haszon-költség aránya 20 éves referencia időszakot vizsgálva 6,55, (tehát egynél szignifikánsan nagyobb), ami azt jelenti, hogy a kezdő pénzáram megtérül a referencia időszakban keletkező pozitív pénzáramokból, így a beruházást célszerű megvalósítani
4. A beruházás megtérülési ideje 6,1 év.

Megtérülési mutatók (20 év)	Nettó jelenérték (NPV) =	61 413 794
	Belső megtérülési ráta (IRR) =	25,0%
	Haszon-költség arány (BCR) =	6,5578



4.2.2 A GAZDASÁGI HATÉKONYSÁGI ELEMZÉSE A LAKÓÉPÜLETEKRE VONATKOZÓAN

A fejlesztési különbözet módszer logikája értelmében ezen vizsgálat során azon egyszerű kérdésre keressük a választ, hogy a kétféle technológiával felszerelt azonos paraméterekkel rendelkező családi házak esetében a beruházási költség többletet képes-e ellensúlyozni a működési költségek különbségéből adódó megtakarítás, és ha igen, mennyi idő alatt?

Esetünkben a 120 m² alapterületű 6,2 kW hőveszteséggel leírható civil létesítmény bekerülési értéke kazán alkalmazása esetén 2.100.000 Ft, míg hőszivattyú és szolár technológia esetén 3.800.000 Ft, ami 30%-os támogatási intenzitású pályázati konstrukció igénybe vétele esetén a beruházó számára 2.660.000 Ft. Így a fejlesztési különbözet összege 560.000 Ft. Megújuló energiaforrást használó berendezések alkalmazása esetén 76.816 Ft megtakarítás érhető el évente.

A 20 éves referencia időszak alatt kumulált jelenértéken számítva összesen 3,3 millió Ft. megtakarítás érhető el megújuló energiaforrásokkal működő berendezések alkalmazása esetén, mint hagyományos esetben, ez az összeg messze meghaladja ezen berendezések beruházási költségtöbbletét, így ezen lehetőség relatíve rövid időn belül megtérül.

1. A beruházás fejlesztési különbözetének nettó jelenértéke 20 éves referencia időszakot vizsgálva pozitív (2,8 millió Ft), ami azt jelenti, hogy a kezdő pénzáram megtérül a referencia időszakban keletkező pozitív pénzáramokból, így a beruházást célszerű megvalósítani.
2. A beruházás fejlesztési különbözetének belső megtérülési rátája 25,9% a 20 éves referencia időszakot vizsgálva, ami nagyobb, mint az alkalmazott diszkont kamatláb, mint alternatív kamatláb. Ez azt jelenti, hogy a beruházásra fordított összeg magasabb hozamot realizál

abban az esetben, ha a beruházás megvalósítására fordítjuk, szemben azzal az esettel, ha bankba tesszük. Emiatt a beruházást célszerű megvalósítani.

3. A beruházás fejlesztési különbözetének haszon-költség aránya 20 éves referencia időszakot vizsgálva egynél 6,05, ami egynél nagyobb, ami azt jelenti, hogy a kezdő pénzáram megtérül a referencia időszakban keletkező pozitív pénzáramokból, így a beruházást célszerű megvalósítani
4. A beruházás megtérülési ideje 5,9 év.

Megtérülési mutatók (20 év)	Nettó jelenérték (NPV) =	2 828 917
	Belső megtérülési ráta (IRR) =	25,9%
	Haszon-költség arány (BCR) =	6,0516



4.3. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK POTENCIÁLJA ÉRTÉKELÉSÉNEK EREDMÉNYEI

4.3.1 A gazdasági elemzés eredményei Romániára vonatkozóan

Az **ipari építmények** esetében a hőszivattyús beruházás megtérülési ideje 6 év és 4 hónap, a hőszivattyú-napkollektor kombinált rendszeré 7 év és 4 hónap. Ez a számítás egy pesszimista alaphelyzetet vesz alapúl, melyben nem áll rendelkezésre támogatás a regenerálódó energiákat termelő berendezésekre.

Tekintettel arra, hogy az európai országok többségében létezik támogatás erre a célra, melynek mértéke a megvalósított beruházás 50%-a (a beruházás maximális értékétől függetlenül), amennyiben a romániai hasonló beruházások számára is azonos támogatás lesz igényelhető, a megtérülési idő felére csökken.

Ugyanakkor, egy másik tényező ami befolyásolhatja a megtérülési időt az a konvencionális energiák árának növekedése. Romániában az utóbbi 4 évben a hagyományos energiaforrások növekedési rátája elérte a 11%-ot, miközben a jelen kalkulációban 5% aktualizálási ráta lett számolva. Az elemzés nem az előző feltételezés alapján készült, mivel az Európai Bizottság által elfogadott módszer a költség-haszon elemzések készítésére előírják az 5%-os aktualizálási rátával való számolást, ellenben egy, az előző feltevésen alapuló szimuláció esetében a megtérülési idő 2 évvel rövidebb mint a sztenderd kalkuláció esetében (**4 év** a hőszivattyús rendszereknél, **5 év** a kombinált rendszereknél).

A **lakóépületek esetében** a hőszivattyús beruházás 10 év és 8 hónap alatt térül meg, a hőszivattyús-napkollektos kombinált rendszer pedig 13 év 7 hónap alatt.

Első látásra ezek az adatok nem tűnnek vonzóknak, viszont ebben a számításban nem lettek bekalkulálva a regenerálódó energiát termelő redszerekre irányuló beruházásokra nyújtott támogatások, melyek a Zöld Ház/Casa Verde program keretében érhetőek el (8.000 RON hőszivattyús beruházásokra, 6.000 RON a napkollektoros beruházásokra).

Amennyiben figyelembe vesszük az említett támogatásokat, a megtérülési idő számottevően csökken, így a kombinált hőszivattyús-napkollektoros rendszerek **6 év** alatt térülnének meg.

Továbbá, amennyiben az ipari épületek esetében figyelembe vesszük a hagyományos energiahordozók átlagos növekedési rátáját (11% az utolsó 4 évben), az ezekre az adatokra épülő szimuláció **5 év 8 hónap** terjedelmű megtérülési időt mutat.

Megállapítható, hogy az ipari épületek esetében a beruházások rövidebb időn belül térülnek meg a lakóépületekkel szemben, aminek oka egyrészt az, hogy a jogi személyek visszaigényelhetik az áuforgalmi adót (miközben a magánszemélyek viselni ezt a költséget), másrészt az ipari létesítmények mennyiségi energiaigénye nagyobb, ami a számszerűsítés folyamatában költségmegtakarításként mutatkozik.

Amennyiben Romániában a regenerálódó energiatermelő berendezésekre megkülönböztetett ÁFÁ-t határoznának meg a magánszemélyek részére, a beruházás megtérülési ideje számottevően csökkenne. Ily módon, amennyiben a hőszivattyú beszerzésénél az ÁFA mértéke 17% lenne, a megtérülési idő 5 év 2 hónapra csökkenne, a jelenlegi feltételek (24%) melletti 10 év 8 hónap helyett.

A hőszivattyús-napkollektoros kombinált rendszer beszerzésénél 17% ÁFA mellet a megtérülési idő 10 év és 4 hónap lenne a 13 év 7 hónapos megtérüléssel szemben, ami a jelenlegi (24%) ÁFA beszámítása után lett kalkulálva.

4.3.2 A megújuló energiaforrások potenciális energia szempontjából való értékelésének magyarországi következtetései

A Magyarországi jelenlegi szolgáltatók által biztosított, ill. kereskedelmi piacon megtalálható energiaárak és a beruházási költségeket figyelembe véve megállapítható, hogy megújuló energiák alkalmazása csak akkor tud belátható időn belül (ipari épületnél 6,1 év 50%-os, míg civil épületnél 5,9 év 30%-os támogatással) megtérülő lenni, ha a beruházás 30-50% állami, vissza nem térítendő támogatási intenzitással párosul, amely a tanulmányban is visszaköszön. A támogatási rendszerek igénybevételekor kedvezőbb esetben a tervezés vagy kedvezőtlenebb esetben a berendezések vásárlásakor a tervezőnek vagy a kereskedőnek fel kell hívnia a figyelmét a beruházó félnek. A tanulmány során 8,2% éves statisztikai hivatal által közzétett energiaár növekedéssel számoltunk.

Ezek mellett fokozott figyelmet kell fordítani az épület szerkezetek hőátbocsátási tényezőinek javítására, nem a jelenleg Magyarországon érvényes 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerintire, hanem annál sokkal kedvezőbbre választani, továbbá ezt párosítani hővisszanyerős szellőztető berendezéssel, így az épületek fűtési hőszükségletét tovább csökkentjük ezzel a kiszolgáló berendezések teljesítményét (költségét) is tovább tudjuk csökkenteni. A megújuló technológiát, energiát felhasználó berendezések piaci árai vélhetőleg mesterségesen magasak, amely feltehetően az újdonságnak tudható be. A néhány éve még forradalmian újnak számító kondenzációs technológiával rendelkező kazánok bekerülés költségei mára a töredékére csökkentek. Várhatóan a hőszivattyús rendszereknél is ez a tendencia be fog következni hamarosan. Továbbá a jelenlegi víz-víz típusú, vertikális talajszondás rendszerek mellett a levegő-víz hőszivattyúk COP (coefficient of performance azaz magyarul fűtési jósági fok) és EER (Energy Efficiency Ratio azaz magyarul hűtési jósági fok) értékeinek további javulásával jóval kedvezőbbé válhat a megtérülés. A víz-víz rendszerű berendezéseknél a szondák engedélyezési, tervezési és kivitelezési költségei nagyban megdrágítják azokat. A hőforrás oldali levegős rendszereknél nagyban megkönnyíti a helyzetet, hogy a berendezés bárhol elhelyezhető (természetesen a telepítési előírások betartása mellett) különleges engedélyk és plusz befektetések nélkül. A gyártó cégek is komoly fejlesztéseket végeznek ezen a területen, mivel a kedvezőbb árfekvés és a szondákból adódó járulékos költség elhagyhatóságával nagyobb piaci terület válna elérhetővé.

Műszaki állásfoglalásként, összegzésként azt is szeretném megemlíteni, hogy a primer energia fogyasztás csökkentését elsődlegesen nem kizárólag csak a megújuló energiaforrásokra kellene korlátozni hanem az épületek energia szükségletét lenne célszerűbb a lehető legalacsonyabb szintre hozni. Ebből az is következik, hogy egy energetikailag, épület szerkezetileg alacsony energiafelhasználású épületnél egy hagyományos energiahordozóval ellátott rendszerrel is komoly megtakarításokat lehet elérni és nem minden esetben, ill. nem minden áron a megújuló energiaforrások alkalmazása a leg célravezetőbb megoldás. Álláspontunk szerint, komoly környezetkímélésnek tudható be az is, ha egy épület fűtési hőszükségletét a fent említett energetikai beavatkozásokkal a hagyományos megoldásokhoz képest 40-50%-al csökkenteni tudjuk ezáltal a káros anyag kibocsátást is hasonlóképpen kedvező irányba mozdítjuk el. Ám ebben az esetben és a hőszivattyús rendszerek alkalmazásánál is fontos megjegyezni azt, hogy a földgáz és a villamos energia szolgáltatóktól való függés továbbra is fennáll.

4.3.3 A gazdasági elemzés összehasonlított eredményei

Amint kiderül az regenerálódó energiákat termelő rendszerekre irányuló beruházások hatékonyságának gazdasági elemzéséből, melyet a két partner ország adatainak összehasonlítása alapján végeztek el, a megtérülési idők értékei közel azonosak mindkét verzió esetében (mint a lakóépületek, mint az ipri épületek tekintetében).

Egy másik következtetés ami levonható az összehasonlító elemzésből az, hogy a regenerálódó energiát termelő rendszerekre irányuló beruházásoknál támogatásra van szükség mindkét ország esetében. Ez a támogatás jelentkezhethet szubvencióként, melyre a regenerálódó energiák potenciális fogyasztói lennének jogosultak, vagy az áruforgalmi adó csökkentésével a magánszemélyek számára az érintett termékek esetében (a jelenlegi ÁFA mértéke nem ösztönző).

Végző következtetésként hangsúlyozni szeretnénk, hogy a regenerálódó energiák használatának igen fontos és kedvező hatásai vannak, emellett pénzügyi szempontból is igen vonzóknak bizonyulnak hosszú távon.

Irodalomjegyzék

Románia 2007-2020 időszakra vonatkozó energetikai stratégiáját jóváhagyó 1069/2007 sz. Kormányhatározat;

„A fenntartható regionális fejlesztés és emissziók csökkentésére irányuló horizontális állami támogatási rendszert” jóváhagyó, 718/2008 sz. Kormányhatározat;

A 14/1997 sz., az Energia Charta Egyezményt és Energia Charta Jegyzőkönyvet ratifikáló, az energetikai hatékonyságra és környezetvédelmi szempontokra vonatkozó Tv;

A 13/2007 sz., villamos energiáról szóló, utólag módosított és kiegészített Tv.;

Az energetikai hatékonyságra és a regenerálódó energiaforrások végfelhasználói szintű használatát támogató, 22/2008 sz. Kormányrendelet;

A 2006-2013 időszakra vonatkozó állami támogatások politikáját jóváhagyó, 651/2006 sz. Kormányhatározat;

A hasznos hőigényre alapuló kapcsolt energiatermelés támogatásáról szóló, 219/2007 sz. Kormányhatározat;

Az atmoszféra megóvására irányuló technikai feltételekről és az atmoszférát statikus forrásokból szennyező anyagok emissziós értékeinek megállapítására vonatkozó módszertani normákról szóló, 462/1993 sz., utólag módosított Rendelet;

A környezetvédelemről szóló, 195/2005 sz., újrakiadott és utólag módosított és kiegészített Sürgősségi Kormányrendelet;

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2004/8/EK IRÁNYELVE (2004. február 11.) a hasznos hőigényen alapuló kapcsolt energiatermelés belső energiapiacra való támogatásáról és a 92/42/EGK irányelv módosításáról, közzétéve az EU Hivatalos Lapjának 2004. 02. 21-i L52 számában;

A TANÁCS 96/61/EK IRÁNYELVE (1996. szeptember 24.) a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről, közzétéve az EU Hivatalos Lapjának 1996. 10. 10-i, L257 számában;

MELLÉKLETEK

1. Magyarországi számítások 4.2.1. és 4.2.2. fejezetekhez - input_calculation_CBA_LM_110530 c. excel tábla

2. Az elemzéshez felhasznált műszaki paraméterek:

RO-HU.ipari.hagyományos.ET.annex.1

RO-HU.ipari.megújuló.ET.annex.1

RO-HU.civil.hagyományos.ET.annex.1

RO-HU.civil.megújuló.ET.annex.1