

OTDK DOLGOZAT

Beke Eszter

BA

2013

A KÖRNYEZETI SZÁMVITEL GYAKORLATI VIZSGÁLATA

PRACTICAL ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL ACCOUNTING

Beke Eszter

Kézirat lezárása: 2012. november 5.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. A környezeti számvitel, mint zöld megoldás.....	4
2.1. A környezeti számvitel és a hozzá kapcsolódó elméletek bemutatása.....	4
2.1.1. Növekedés vagy stagnálás? Középpontban a környezet	5
2.1.2. A környezeti számvitel és annak kialakulása	8
2.2. A magyarországi helyzet bemutatása és a környezeti költségek jellemzése.....	10
2.2.1. A magyarországi gyakorlat taglalása.....	10
2.2.2. A környezeti költségek.....	12
3. Zöldül az oktatás?	14
3.1. A Szegedi Tudományegyetem bemutatása	14
3.2. A József Attila Tanulmányi és Információs Központ zöldülése.....	18
4. A JATIK működési költségei, s azok elemzése a környezeti számvitel szempontjából ..	25
4.1. Az elemzések során alkalmazott módszertan	25
4.2. A gázfogyasztás tendenciáinak vizsgálata	27
4.3. Áramfogyasztás alakulása és a kapcsolódó beruházások	34
4.4 A vízfelhasználás tendenciáinak elemzése	40
5. További vizsgálatok és javaslatok a jövőre nézve	46
5.1. A környezetterhelés mértéke és tendenciái	46
5.2. Javaslatok a jövőre nézve	49
6. Összegzés.....	52
Irodalomjegyzék.....	55
Mellékletek.....	I

Táblázat- és ábrajegyzék

1. táblázat: Az újrahasznosított papír aránya a Szegedi Tudományegyetemen, 2008-2010.	17
2. táblázat: Az SZTE JATIK gázfogyasztása 2005-2011. (m^3)	29
3. táblázat: A napkollektor néhány fontos adata	33
4. táblázat: A napkollektor megtérülési ideje (év)	33
5. táblázat: A napkollektor nettó jelenértéke (Ft).....	35
6. táblázat: Az SZTE JATIK áramfogyasztása 2005-2011. (kWh).....	36
7. táblázat: Az alkony- és mozgásérzékelők kiemelt adatai	38
8. táblázat: Alkony-és mozgásérzékelő nettó jelenértéke a diszkontráta függvényében (Ft).....	39
9. táblázat: Az Szegedi Tudományegyetem napelemes beruházásának adatai	39
10. táblázat: A napelem megtérülési ideje különböző változók alapján	40
11. táblázat: A napelem nettó jelenértéke különböző változók alapján	41
12. táblázat: Az SZTE JATIK vízfogyasztása 2005-2011. (m^3).....	42
13. táblázat: Látogatottság alakulása, 2005-2009.	43
14. táblázat: Perlátorok beszerelésének adatai.	45
15. táblázat: Nyomógombos csapok beszerelésének néhány fontos adata.....	45
16. táblázat: Az SZTE JATIK energiafelhasználásából eredő CO_2 kibocsátás.....	48
1. ábra: A magyarországi egyetemek rangsora az „UI Green Metric Ranking of World Universities 2011” felmérés alapján.....	18
2. ábra: Az SZTE JATIK közüzemi költségeinek megoszlása (%).....	20
3. ábra: A gázfogyasztás átlaga évszakonként, 2005-2010.	30
4. ábra: Az áramfogyasztás átlaga évszakonként, 2005-2011.....	37
5. ábra: Vízfogyasztás átlaga évszakonként, 2005-2011.....	43
6. ábra: Az SZTE JATIK áram- és gázfogyasztásából eredő szén-dioxid kibocsátása	49

1. Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb jelentőséget kapnak a természeti környezettel kapcsolatos aggodalmak, hiszen a gazdaság folyamatos bővülése és a növekvő igények az erőforrások kimerítésével járnak. Egyes nézetek szerint e folyamat csak oly módon lenne feltartóztatható, ha a gazdaság bővülése megállna, s az így elért status quo az erőforrások megőrzését is elősegíthetné (Daly 1991). Véleményem szerint e nézet valóban hatásos eszközt kínál környezetünk megvédésére, ám mint tudjuk, a piacgazdaság, s az erre berendezkedett profitorientált vállalatok érdekei ütköznek a stagnálás fenntartásával, így normál működési rendszerben szinte elképzelhetetlen ennek működőképessége. Így más eszközökkel kell elérnünk azt, hogy a szervezetek felelős társadalmi és környezeti magatartást tanúsítsanak. Ennek egyik ösztönző eszköze lehet a környezeti számvitel rendszere és módszertana, mely a szervezetek környezetre gyakorolt hatásait számszerűsíti.

Választásom azért esett a környezeti számvitel témájának mélyebb vizsgálatára, mert véleményem szerint a növekvő környezeti problémák, a globális tendenciák és a gazdasági válság figyelmeztetésként szolgálnak a gazdasági folyamatok fenntarthatatlanságáról. Éppen ezért úgy vélem, hogy a nyugaton már széles körben alkalmazott környezeti számvitel Magyarországon is egyre elterjedtebb lesz. A külföldről hazánkba települő szervezetek megkövetelhetik a környezeti információk szolgáltatását és valamely környezetirányítási rendszer bevezetését, s ez jó példával szolgálhat a többi vállalkozás számára is. Emellett a szervezeteknek mindez versenyelőnyt is jelenthet, hiszen a környezetvédelemre való tartós berendezkedés sok haszonnal szolgálhat. Nem utolsó szempont az sem, hogy az évről évre szigorodó környezetvédelmi jogszabályok és növekvő bírságok rákényszerítik a szervezeteket a környezettudatos tevékenység folytatására.

A környezeti számvitel elsősorban a vállalatokat vizsgálja, hiszen általában az üzleti szféra terheli a környezetet leginkább. A dolgozatom témájául mégis egy non-profit intézményt választottam amit az indokol, hogy egy ilyen szervezetnek is jelentős környezetterhelése lehet. Emellett több fenntarthatósági elmélet is taglalja, hogy az állandóan növekedő vállalatok útjában állnak a fenntartható fejlődésnek, hiszen bővülő igényük a természeti erőforrások teljes kiaknázását eredményezheti. Ez is alátámasztja az elemzéshez választott intézményt, azonban nem tekintem céloknak abban a

szakirodalmi kérdésfeltevésben állást foglalni, mely szerint a profitorientáció tényleg gátja-e a fenntarthatóságnak.

Dolgozatom célja, hogy a környezeti számvitel elméletét és gyakorlati alkalmazását megismerve egy általam választott non-profit intézmény zöld beruházásait értékeljem és megvizsgáljam a környezetvédelmi beruházások és intézkedések által elérhető megtakarítások mértékét. Ezen keresztül szeretném bebizonyítani, hogy a non-profit intézmények is érdemesek lehetnek a környezeti számvitel figyelmére.

Kutatásom alanya egy olyan intézmény, amely már az eddigi működése során is nagy figyelmet fordított a környezetvédelemre, környezetvédelmi beruházásokat vizsgál véghez és környezetvédelmi intézkedések sorát vezeti be. Ezeknek a kritériumoknak tökéletesen megfelel a szegedi József Attila Tanulmányi és Információs Központ (JATIK), mely 2004 decemberében kezdte működését s azóta folyamatosan csökkenti környezetterhelésének mértékét a zöld intézkedésekkel és beruházásokkal. Mára a KÖVET¹ elkötelezett tagjaként igyekszik mindent megtenni a környezetbarát működés fenntartásáért és fejlesztéséért, valamint sokat tesz a köztudat „zöld formálásért” is.

Kutatásom során a szakirodalom vizsgálatát, valamint az adatelemzés és az interjúkészítés módszertanát alkalmazom. Választásom azért esett ezekre a módszerekre, mert a számvitel megköveteli az adatelemzést a pontos eredmények eléréséhez, de azok az adatok, amelyeket az adatelemzés során figyelembe veszek, meglehetősen objektívek, ezért a számok mögött rejlő tényeket is bemutatom, amelyeket az interjú készítés során ismerhettem meg. Kutatásom során két interjút készítettem, melyet az indokol, hogy kutatásom középpontjában a kiadott dokumentumok alapján elvégzett számítások állnak, így az interjút csupán a kapott eredmények mélyebb megértéséhez, az empirikus adatok kiegészítéséhez használtam fel.

A dolgozat szerkezetét tekintve az első logikai egységben a környezeti számvitel rendszerét elemzem, illetve sorra veszem azon tényezőket, amelyek a kialakulását elősegítették, valamint röviden bemutatom a szabályozó környezet is. A második logikai egységben a vizsgált intézmény részletes bemutatását teszem meg, amely magában foglalja a fontosabb, környezet érdekében tett erőfeszítések részletezését. A következő egységben az empirikus elemzésre térek át, melyben az intézmény működési költségei és a beruházások, intézkedések költségei alapján a kiemelt projektek

¹ Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület

megtérülési idejét számítom ki és elemzem. Mindezek alapján következtetéseket vonok le arról, mennyire eredményes a szervezet eddigi tevékenysége a környezeti számvitel szempontjából, valamint a további tervben lévő intézkedéseket is ismertetem. Kutatásom során nem térek ki annak elemzésére, hogy az épület környezetbarát-e, csak annak zöldítésére elindított környezetvédelmi intézkedések eredményességét vizsgálom. Emellett a későbbi fejezetekben részletezett, esetleges „visszapattanó hatás” környezetre gyakorolt hatásainak elemzésétől is eltekintek.

2. A környezeti számvitel, mint zöld megoldás

Ebben a fejezetben a környezeti számvitel kialakulásához vezető folyamatokat tekintem át, majd fő összetevőit definiálom, hiszen a környezeti számvitel kialakulásához vezető út megismerése is rendkívül fontos. Ezután a környezeti fenntarthatóságról a vállalati fenntarthatóságra térek át. Ennek oka, hogy a környezet és az abban tevékenykedő szervezet összekapcsolódó, egymással szoros kapcsolatban lévő fogalmak, hiszen egyik szervezet sem tudja kivonni magát a környezeti hatások alól, s e gazdasági szereplő is hatással van környezetére, hiszen formálja azt. S végül kifejtésre kerül a környezeti számvitel fogalma és eszközrendszere, hiszen e számviteli alrendszer egy hatékony eszköz lehet a fenntartható üzletmenet eléréséhez. Az alábbiakban csak azokat a környezeti számvittel kapcsolatba hozható elméleteket és fogalmakat ismertetem, melyek az empirikus elemzésnél kiemelt szerepet kapnak.

2.1. A környezeti számvitel és a hozzá kapcsolódó elméletek bemutatása

Napjainkban a környezeti problémák egyre gyakrabban mutatkoznak meg mindennapi életünkben, az ember okozta környezeti hatások, beavatkozások a természet rendjébe az iparosodás óta erősödik, s a pesszimista jóslatok szerint a folyamatok visszafordíthatatlansága miatt a Föld egy kedvezőtlen végkifejlet felé halad. E pesszimista nézőpontnak alapvető muníciót a termodinamika első két törvénye szolgáltat, mely a környezetvédelem nyelvére lefordítva felveti, hogy a hulladékok újrahasznosítása csak enyhíti az erőforrások szűkösségét és a környezetszennyezés okozta problémákat, valamint rávilágít a minőségi korlátok okozta nehézségekre is, hiszen a hulladék hasznosítása során keletkező energiák minősége is degradálódik (Kerekes-Szlávik 1999). Emellett az egyre erősödő globális környezeti problémák is komoly gondokat okoznak, úgy mint a túlnépesedés és következményei, a nem megújuló energiaforrások kimerülése, a megújuló energiaforrások növekvő ütemű felhasználása, és az ebből adódó környezeti problémák (Rakonczai 2003). Így jogosan merül fel a kérdés, hogy mit tehetünk annak érdekében, hogy gazdaságunk növekedése ne okozza a környezet növekvő elhasználódását? Erre a kérdésre már több évtizede születnek újabb és újabb elméletek, melyek a környezeti problémákra igyekeznek megoldásokat találni. A továbbiakban ezen elméletek közül mutatok be néhány, a környezeti számvitelhez kapcsolható tézist.

2.1.1. Növekedés vagy stagnálás? Középpontban a környezet

A környezet degradálódásával kapcsolatos nézeteket alapvetően kettébonthatjuk a gazdasági növekedéshez való viszony szerint. Számos elmélet szerint a gazdasági növekedés a fenntarthatóság korlátjának tekinthető és a gazdaságnak egy új szemszögből való megközelítése lenne a kívánatos. S vannak olyan nézetek, melyek szerint a gazdasági növekedés akár a környezetszennyezéssel szembeni harc egyik eszköze is lehet. A továbbiakban e két „tábor” álláspontját ismertetem röviden.

Napjainkban az egyre nagyobb gondokat okozó globális környezeti problémák miatt belátható, hogy a gazdasági bővülés környezeti szempontból fenntarthatatlan, hiszen a gazdaságnak is létezik egy felső volumenkorlátja, mely felett a növekedés káros lehet, azaz a fenntartható állapot eléréséhez a gazdaság limitálására lenne szükség (Málovics 2011). De mi a fenntartható állapot? Egyáltalán, mi a fenntarthatóság?

E fogalom az 1987-ben kiadott Brundtland-jelentés nyomán vált széles körben ismertté, amelyet a környezeti válságból való kiút keresés jellemez, s ebben olvashatjuk először a fogalom meghatározását, mely szerint „a fenntartható fejlődés biztosítja a jelen szükségleteinek kielégítését anélkül, hogy a jövő generáció szükségleteinek kielégítését veszélyeztetné” (Brundtland-jelentés 1987). Tehát a megújuló energiaforrásokat a megújulásuk mértékéig használhatjuk fel, a kimerülő energiaforrásokat a technikai helyettesíthetőségig, s a hulladékok termelése oly mértékben megengedett, amelyet a természet még kezelni tud (Buzás 2001).

Az eddig bemutatott néhány elmélet szerint a túlzott profitérdekeltség sokban okolható napjaink környezeti problémáiért. Az állandó cél, azaz a GDP folyamatos bővülése az erőforrások növekvő mértékű kiaknázását igényli, amely a környezet degradálását okozza. Ezt támasztja alá Lux elmélete is, mely szerint ha a társadalom megszabadulna a profitorientáltságtól, egyben az önzéstől is megszabadulna, mivel a közjót a nem-önzés indukálja. Így a profitorientáció helyébe a közjó iránti elkötelezettség léphetne. Logikusan végiggondolva az elméletet, mindez új intézményi formák kialakulásához vezetne, hiszen a profithajszoló vállalkozások létformája ezzel az utópisztikus képpel nem összeegyeztethető (Málovics 2011).

A témám szempontjából releváns változat az új intézményi formák kapcsán a gazdasági érdekek által hajtott vállalkozások megszüntetése, s helyükbe non-profit létformák ültetése (Málovics 2011). Így az új motivációk következtében a környezeti beruházásokat nem korlátoznák jövedelmezőség és megtérülés szerint (hiszen a

környezetvédelmi beruházások megtérülése általában jóval hosszabb azon számítások alapján, amelyek nem a környezeti számvitel metódusait alkalmazzák). Így elindulna egy prosperáló folyamat a fenntartható fejlődés felé a megugró számú környezeti beruházások által. Véleményem szerint ez az elmélet arra utalhat, hogy a gazdasági növekedés a környezeti károk növekedésével járhat. Ám az elmélet utópisztikus voltát bizonyítja, hogy egy ilyen rendszer a ma létező körülmények között, a kapitalista rendszer okozta hatások és berögzödések miatt nem kialakítható.

Az említett, gazdasági növekedést a fenntarthatóság érdekében elvető elméletek szerint tehát a gazdasági növekedés számottevően nem segíti elő a környezet igénybevételeinek csökkentését, hiszen számos olyan káros folyamat indult el, amely már visszafordíthatatlan. Ám vannak olyan elméletek, melyek a gazdasági növekedést a környezet szempontjából jótékonnak tartják. Németh Patrícia (2005) tanulmányában Chikán Attila versenyképességet taglaló meghatározását idézi, s e fogalom meghatározás alapján messzemenő következtetéseket von le a versenyképesség és a természet vonatkozásában. A definíció szerint „a vállalati versenyképesség a vállalat azon képessége, hogy a társadalmi felelősség normáinak betartása mellett tartósan tud olyan termékeket és szolgáltatásokat nyújtani a fogyasztóknak, amelyeket azok a versenytársak termékeinél inkább hajlandóak megfizetni” (Chikán és társai 2006, 9. oldal).

A definícióból Németh (2005) szerint kikövetkeztethető, hogy versenyképesség növekedésével, és így a gazdaság növekedésével egy magasabb szintű igény jelentkezik a társadalom körében a környezet védelmére. Így a gazdaság növekedése a társadalom környezettudatos magatartására hathat, ezért gazdasági verseny nélkül nem lehetséges a társadalom előbbre jutása és a jólét növelése sem. Viszont a gazdasági verseny nem csak a társadalom környezettudatosságára van hatással. A szervezetek közötti rivalizálás a költségek és a felhasznált erőforrások csökkentésére is irányul. Így ha a vállalatok csökkentik a felhasznált erőforrásokat, kisebb mértékben veszik igénybe a természeti erőforrásokat is, ezáltal csökkenhet a környezetterhelésük mértéke. Így ezen elmélet szerint a gazdasági növekedés elősegítheti a környezetterhelés csökkentését, s akár hozzájárulhat a fenntartható állapot eléréséhez is (Németh 2005). Azonban ezen elméletet is fenntartásokkal kell kezelni, hiszen a gazdasági növekedés indukálta erőforrás-felhasználás csökkenés kapcsán említést kell tenni a visszapattanó hatásról is. E nézet szerint az erőforrás felhasználást okozó technológiai és gazdasági fejlődés

növelheti a szennyezést, hiszen az általa okozott megtakarítás többletfogyasztásra biztathatja az embereket (Málovics-Bajmócy 2009).

Az eddig bemutatott elméletek tehát a gazdasági növekedés és a környezetvédelem kapcsolatát taglalják. Míg vannak olyan elméletek, melyek szerint a gazdasági növekedés elősegítheti a környezet csökkenő igénybevételét (lásd Németh), addig Lux elmélete szerint a gazdaság bővülése nem kívánatos a környezetvédelem szempontjából. Véleményem szerint Lux és Németh elmélete is tartalmaz megfontolásra érdemes állításokat. Annak ellenére, hogy Lux elmélete egy utópisztikus jövőképet taglal, az elméletben szerepelnek elgondolkodtató állítások. Például a túlzott profitérdekeltség megléte, mely sokszor a környezetvédelmi beruházások gátja lehet, hiszen számos zöld projekt megtérülési ideje hosszabb az elvártnál, valamint nem generálnak kellő mértékű hasznokat (Csutora-Kerekes 2004). Emellett Lux elmélete bizonyos mértékben összeegyeztethető a környezeti számvittel is, hiszen e számviteli alrendszer egyik célja, hogy a környezetvédelmi intézkedések nagyobb arányban valósulhassanak meg, azaz a különböző profitérdekek ne befolyásolják a zöld projektek megvalósítását. A környezeti számvitel szerint elegendő a környezeti költségek megfelelő számbavétele és a hosszú távú érdekek figyelembevétele, s a non-profit vállalkozásforma csak elősegítheti a zöldülés folyamatát.

Lux elméletének hatására kutatásom alanyának egy non-profit intézményt választottam, mely a környezet védelmét és a környezetterhelés csökkentését helyezi előtérbe a profitelvárások helyett, valamint hosszú távban gondolkodik. Így olyan beruházásokat is megvalósíthat, melyek megtérülési ideje hosszabb a hazai gyakorlatban általánosan elfogadottnál, valamint bizonyos, a hagyományos számítási módszerek szerint nem megtérülő beruházások is elfogadásra kerülhetnek. A stratégiai gondolkodást, azaz a hosszú távú érdekek figyelembe vételét minden vállalkozásnak ajánlatos lenne elsajátítani, hiszen a fenntartható üzletmenet egyik követelménye lehet. Általánosságban elmondható, hogy a vállalkozások az üzleti érdekeiknek állandóan alárendelik a környezetvédelmet, hiszen a profit rövid időtávon belül realizálódik, míg a természetben okozott károk csak hosszú évek múltán kerülhetnek felszínre (Csutora-Kerekes 2004). A stratégiai gondolkodás magában foglalja a hosszú távú hatások figyelembe vételét, az esetleges, hosszútávon jelentkező kockázatok megfontolását. Olyan költségek és hasznok számbavétele is ide tartozik, melyek rövidtávon nem jelentősek a vállalat életében. Ezen költségek és hasznok a környezettel is összefügghetnek, ezért azonosításuk és figyelembe vételük fontos lehet a gazdaság

szereplőinek. Ezen költségek feltérképezésére nyújt hatékony eszköztárat a környezeti számvitel rendszere.

2.1.2. A környezeti számvitel és annak kialakulása

A környezettel összefüggő költségek és hasznok azonosításának hatékony eszköze lehet a környezeti számvitel, melynek megjelenése a nyolcvanas évekre tehető, amikor előtérbe került a vállalatok környezeti felelőssége (Ván 2008). Ezzel egy időben különböző nézetek születtek a hagyományos számviteli rendszer és a környezetvédelem összeegyeztetésének szükségességéről. Egyesek szerint a számvitelnek távol kell maradnia a természet és a fenntarthatóság fogalmaitól, hiszen értékelésük meglehetősen nehéz és ronthatja a valós és megbízható összkép elvét. Más nézetek szerint ezen fogalmak beemelése a számvitelbe szükségszerű, s a természeti javak vagyonként való kimutatását szorgalmazták, melyekre értékvesztés elszámolását is javasolták. A két, szélsőséges nézet között helyezkedtek el azok, akik belátták a számvitel környezeti szempontból való „reformálásának” szükségességét, de annak mikéntjére nem tudtak választ adni, hiszen meglehetősen problematikusnak találták a környezet értékelésének lehetőségeit (Bebbington-Gray 2001). Ám az megállapítható, hogy a hagyományos számviteli rendszer a vállalatot a pénzgységben kifejezhető hatások szempontjából közelíti meg, s nem ad információt arról, hogy a vállalat milyen mértékben veszi igénybe környezetét (Schaltegger-Burritt 2000).

Erre egy lehetséges válasz a környezeti számvitel, mely a vállalatok környezetre gyakorolt hatását és a környezet vállalatra gyakorolt befolyását vizsgálja, pontosabban „a számvitel olyan alágaként definiálható, amely azokat a tevékenységeket, módszereket, és rendszereket foglalja magában, amelyek egy meghatározott gazdasági rendszer környezetvédelmi problémáit vagy a környezetvédelmi tevékenység gazdasági hatásait tartják nyilván, elemzik és jelentésbe foglalják” (Csutora 2001, 7. o).

A fenntartható vállalati tevékenység szemszögéből megközelített definíció szerint a környezeti számvitel „előállítja, elemzi és felhasználja a pénzügyi és nem pénzügyi információkat annak érdekében, hogy optimalizálja a vállalat környezeti és gazdasági teljesítményét a fenntartható üzletmenet elérése érdekében” (Bennett és társai 2003, 1. o.) A fenntartható vállalati tevékenység alatt olyan gazdasági tevékenység folytatását értjük, mely a környezeti és szociális érdekeket figyelembe veszi. Mindezen tevékenységek befolyásolják a vállalkozás teljesítményét és értékét, sőt, hozzájárulhatnak a versenyképesség javításához. Természetesen csak akkor lehet e

szociális és környezeti problémák vállalkozási tevékenységbe való emelését sikeresen végrehajtani, ha összekapcsolódik a vállalkozás üzleti érdekeivel (Schaltegger-Wagner 2006).

A környezeti számvitel jelentősége többek között abban áll, hogy a véghezvitt környezeti intézkedések révén megtakarításokat realizálhat a vállalat erőforrás felhasználás terén is, megtalálja az optimális intézkedéseket a környezet megóvása és a hatékonyság növelése érdekében. Emellett segítséget nyújt abban, hogy a vállalat rejtett környezeti költségeit feltárják és megfelelően felosszák, valamint a vállalat által tervezett környezetvédelmi beruházások racionális megítélését elősegítik. Mindezek mellett nem utolsó szempont, hogy elősegíti a környezetirányítási rendszerek bevezetését is (Csutora-Kerekes 2004). A környezeti számvitel, hasonlóan a hagyományos számvitelhez, két alágra bontható: A környezeti pénzügyi számvitelre, amely a külső érdekhordozókat tájékoztatja a vállalat környezettel kapcsolatos tevékenységéről, míg a környezeti vezetői számvitel a belső érdekeket szolgálja, megfelelő információkat biztosít a vezetőség részére a környezeti döntések meghozatalához (Schaltegger-Burritt 2000). Emellett a környezeti számvitelt különböző szinteken értelmezhetjük, megkülönböztethető nemzeti, regionális, vállalati és üzemi szint. (Csutora 2001.)

Dolgozatom során a vezetői környezeti számvitelen keresztül mutatom be a vizsgált intézmény környezetvédelmi erőfeszítéseit, hiszen számításaim olyan jellegűek, melyek esetleges segítséget nyújthatnak a vezetőségnek az eddigi környezeti szempontból releváns erőfeszítések értékelésére.

Összességében elmondható, hogy a fenntartható fejlődésnek megfelelő magatartás sikeresen adaptálható a vállalatok üzleti filozófiái közé, azaz a zöld szemlélet jól kiegészítheti a vállalkozások üzleti tevékenységeinek folyamatait. Ehhez elengedhetetlen, hogy feltárják a vállalat környezeti költségeit annak érdekében, hogy megtalálják azon területeket, amelyek indokolatlanul nagy terhet rónak a vállalatra a természeti környezet szempontjából. Ehhez alaposan meg kell vizsgálni a vállalati tevékenység működési folyamatait, hogy feltárássra kerüljön az összes környezeti költség (Csutora 2001).

Ám felmerülhet bennünk az a kérdés, hogy hazánkban mennyire sikerült adaptálni a környezeti számvitel filozófiáját a vállalatoknál? Hiszen ha meg szeretnénk vizsgálni egy vállalat környezeti költségeit, lehetséges, hogy nem állnának rendelkezésre megfelelő nyilvántartások, ezért nagy nehézségek és hosszas kutatási

folyamat árán tudnánk meghatározni a kívánt adatokat. Ezért a következő alfejezetben a hazai gyakorlat ismertetésével foglalkozom, majd bemutatom a környezeti költségek fogalmát és csoportosítási lehetőségeit.

2.2. A magyarországi helyzet bemutatása és a környezeti költségek jellemzése

Az előző fejezetek során a környezeti számvitel fogalmát és módszereit ismertettem, s ezeken keresztül a környezeti számvitel jelentőségét és gyakorlati hasznát is kifejtettem. Megállapításra került, hogy járulékos hasznot generálhat a szervezetek számára, ha megfelelő módon adaptálásra kerül a meglévő számviteli rendszerbe. Ezért felmerül a kérdés, hogy ha nyugaton már ismert és alkalmazott a környezeti hatások számbavételének módszertana, hazánkban ez mennyire elterjedt? Létezik-e megfelelő szabályozási környezet, mely ösztönözheti a szervezeteket a jó gyakorlat átvételére? Ebben az alfejezetben ezért röviden áttekintem a magyarországi gyakorlatot, majd megvizsgálom, hogy a környezeti költségek nyilvántartása általánosságban mennyire elterjedt, s végül a környezeti költségek egyik lehetséges csoportosítását is elvégzem. A magyarországi helyzet vizsgálata azért fontos a környezeti költségek tekintetében, mert e költségek elemzése lehet a kiinduló pont a környezeti számvitel megfelelő alkalmazásához, s e költségek nyilvántartási szintje egyik ismérve lehet a hazai környezeti számvitel adaptálási folyamatának.

2.2.1. A magyarországi gyakorlat taglalása

A megfelelő környezeti információk publikálása érdekében először a környezeti felelősség neves képviselője, professor Gray szólalt fel a nyolcvanas években (Csutora 2001). A kilencvenes években hazánkban is elkezdődött a környezetvédelem fogalmának beemelése a számvitelbe, ezt mutatja a rendkívüli ráfordítások tartalma, a kiegészítő melléklet környezetvédelemmel összefüggő aspektusai, valamint a céltartalék képzés az esetleges környezetvédelmi kötelezettségekkel kapcsolatban (2000. évi C. tv). Emellett a 2004. évi XCIX. törvény előírja az üzleti jelentésben bemutatandó környezetvédelmi aspektusokat is (A számviteli törvény 2006). A hatékony hazai és nemzetközi környezetvédelmi szabályozás fontosságát mutatja, hogy a szervezeteknél a környezeti előírásoknak való megfelelést elsősorban nem a fogyasztók vagy a hitelezők igényei miatt tartják szükségesnek. A szervezetek környezet érdekében tett erőfeszítéseinek leggyakoribb oka a környezetvédelmi előírásoknak való megfelelés, valamint a környezetvédő szervezetek nyomásgyakorlása (Boiral 2007).

AZ OECD 2008-ban kiadott, Magyarországra vonatkozó környezetpolitikai teljesítményértékelésében megállapította, hogy a hazai cégek meglehetősen elkötelezettek a környezetvédelmi irányítási rendszerek bevezetésének és a hatékony ellenőrzés megteremtésének érdekében. Az 1995-ben alapított Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület (KÖVET) „hatékony fórumot biztosít a környezettudatos információcserének a környezettudatos vállalatirányítás elősegítése érdekében” (Winter, 1997, 233. oldal). A környezettudatos vállalatirányítási rendszerek gyors terjedését jól példázza, hogy 1999-ben az ISO 14001 tanúsítással rendelkező magyarországi vállalatok száma 60 volt, s mintegy 7 évvel később, 2006-ra ez a szám 1140-re emelkedett. Így 1000 lakosra akkor 112 ISO tanúsítvánnyal rendelkező cég jutott, ami meghaladta az OECD-Európa 102-es átlagát. A környezetvédelmet ily módon figyelembe vevő vállalatok előnyt élveztek a közpénzekhez való hozzáférésben is (OECD 2008).

Ám tapasztalatok szerint a környezetközpontú irányítási rendszerek bevezetése még nem jelenti azt, hogy a vállalat környezetbarát tevékenységet folytat, hiszen ezek a rendszerek csak egy keretet biztosítanak, amelyhez különböző környezetvédelmi eszközöket kell rendelni, s ezek sikeres bevezetése már elősegítheti a környezetszennyezés eredményes csökkentését (Winter 1997). Így a környezetirányítási rendszerek bevezetése nem hozható közvetlenül összefüggésbe a környezeti számvitel alkalmazásával, emellett számos tanulmány megállapította, hogy e rendszer bevezetése csak egy újabb, imázs-építő hóborttá vált a menedzserek körében (Boiral 2007). Emellett néhány nézet szerint a környezeti vállalatirányítási rendszerek feltűnésekor igazi mozgalom indult a környezetvédelem gazdasági folyamatokba való bevonására, ám napjainkra az üzleti érdekek itt is megjelentek és egy egész szolgáltatási szektor épült a környezeti rendszer, mint divatos vállalatirányítási eszköz bevezetésének elősegítésére (Brown és társai 2009). Ennek ellenére Magyarországon való elterjedésének bemutatása fontos lehet abból a szempontból, hogy megmutassa a magyarországi szervezetek elindultak-e a környezetbarát vállalatirányítás adaptálása felé, illetve mennyire nyitottak a környezetvédelem üzleti folyamatokba való beemelésére. S bár igaz, hogy Magyarországon számos ISO 14000 szabványsorozatú tanúsítvánnyal rendelkező vállalat található meg, sajnos a környezeti számvitel alkalmazása még nem jellemző magyar szervezetekre. Viszont a környezeti vállalatirányítási rendszerek elterjedéséből következtethetünk arra, hogy a magyar gazdasági szféra egyre nyitottabb a környezetvédelem ügyére (Csutora-Kerekes 2004).

2.2.2. A környezeti költségek

Ha azt szeretnénk tudni, hogy a vállalatoknál keletkező környezeti költségek összességében milyen mértékűek, illetve hol, mely tevékenység során merülnek fel, sajnos arra a megállapításra jutnánk, hogy ezekről nincs megfelelő nyilvántartás. Ha a környezeti költségeket feltérképezzük és megfelelően elkülönítjük, megkaphatjuk a vállalat összes környezeti költségét, amelyeket felosztva a különböző termelési egységekre, majd azokon belül a termékekre, átfogó képet kapunk arról, hogy mely tevékenység okozza a legnagyobb környezeti terhelést. Ezt a tevékenységet a környezeti költségek felosztásának nevezzük, amely a környezeti számvitel egyik eszközének tekinthető. A környezeti számvitel másik eszköze a környezetvédelemmel kapcsolatosan felmerült beruházások elemzését foglalja magában a megtérülési idő és az elérhető megtakarítások tekintetében. Ezeket a megtakarításokat kifejezhetjük Ft-ban és fizikai egységben, emellett a környezeti beruházások sikerességét értékelhetjük a szerint is, hogy segítségükkel milyen mértékben sikerült csökkenteni a szén-dioxid kibocsátás mértékét (Csutora 2001).

Látható, hogy a környezeti költségeknek a vizsgálata és a megtérülési elemzések egymással összefüggnek, hiszen ezen költségek mélyebb feltárása hatással van a megtérülési mutatókra. Ennek oka, hogy a vállalatok a megtérülési elemzések elvégzése során nem veszik figyelembe azokat a rejtett költségeket, amelyek feltárása hozzájárulhatna a beruházások átfogó vizsgálatához, azaz vannak olyan költségek, amelyek feltárása esetén a környezetvédelmi beruházások megtérülése lerövidül, illetve az első elemzések szerint nem megtérülő beruházás akár megtérülővé is válhat.

Ezen költségek a továbbiakban csoportosíthatók aszerint, hogy milyen részletesen vannak nyilvántartva, illetve a meghatározásukhoz milyen mértékű számításokra van szükség. Ez alapján beszélhetünk rejtett költségről, amely például a megnövekedett nyilvántartási kötelezettség miatti időkiesést, vagy egy baleset esetén okozott kártérítés is lehet. A feltételes költségek feltárása is fontos lehet, ezek bekövetkezése valamilyen jövőbeli eseménytől függ, s jelentős költséget okozhatnak a vállalatnak. Erre jó példa lehet egy elhalasztott környezetvédelmi beruházás miatt kialakuló balesetveszély, katasztrófa. Ezeket a számvitel nem tartja számon, így kiszámításuk becslés alkalmazásával lehetséges. A következő költségkategória, melynek meghatározása még nehezebb, az intangibilis költségek, amelyek a különböző stakeholderekkel kialakított kapcsolatok minőségét jelentik. Egyszerű belátni, hogy egy

környezetet romboló vállalat rossz viszonya a hatóságokkal, környezetvédőkkel, esetleg fogyasztókkal igen káros lehet a cég jövőjére nézve. Végül beszélhetünk még a vállalat által okozott, de azt nem érintő externális költségekről, amely a tudomány fejlődésével már egyre inkább érinteni fogja az okozót is. „A környezetvédelmi szabályozás egyik törekvése az, hogy az externális hatásokat egyre nagyobb mértékben internalizálják, vagyis visszahárítják az okozó vállalatokra” (Csutora 2001, 48. oldal).

A nem szokásos költségek megfelelő vizsgálata azért lehet fontos, mert a szokásos költségek háromszorosára is rúghatnak, s ha ezeket nem vesszük figyelembe, téves megítélést nyújthatnak a beruházásokról, emiatt olyan projektek is elutasításra kerülhetnek, amelyek további számításokat végezve érdemesek lennének a megvalósításra. Ám ha megfelelő elemzések után sem gazdaságos a beruházás, érdemes bizonyos időközönként felülvizsgálatot végezni, hiszen a szabályozási környezetben bekövetkezett változások végül mégis indokoltá tehetnek egy-egy projektet (Csutora-Kerekes 2004).

Véleményem szerint a nem szokásos költségek vizsgálata egy különösen szennyező vállalatnál, amelynek környezetterhelése jelentős és veszélyes anyagok előállításával foglalkoznak, elengedhetetlen. Ám azon szervezeteknél, amelyek kis környezetterheléssel bírnak, és nem végeznek termelő tevékenységet, ezen költségek felületes vizsgálata érdemes lehet azért, hogy felmérjék, milyen eddig figyelembe nem vett hasznokat hozhat a tervezett beruházás, s ezekre becslést is lehet adni. Véleményem szerint a nem szokásos költségek vizsgálata akkor válik szükségessé, ha olyan zöld beruházás találunk, amely a pénzügyi elemzés szerint nem térül meg. Ebben az esetben további rejtett hasznokat és költségeket felsorakoztatva bebizonyíthatjuk, hogy a projekt megvalósítása előnyös és indokolt lehet a szervezet számára.

A továbbiakban a Szegedi Tudományegyetem és a József Attila Tanulmányi és Információs Központ (JATIK) múltját és környezeti szempontból jelentős intézkedéseit fogom bemutatni. Véleményem szerint a Szegedi Tudományegyetem „zöldülését” is szükséges megismerni, hiszen ennek folyamata hatással van a JATIK-re. Ennek oka, hogy egyrészt az egyetem stratégiai váltásának is köszönhető az oktatási intézmények környezetbarátabbá válása, másrészt vannak olyan környezetbarát beruházások, amelyek összegytemi pályázat keretében valósultak meg, azaz több oktatási épületet érintenek egyszerre. Így nem lehet csak önmagában a JATIK-et vizsgálni, hanem szükséges összegytemi szinten átlátni a zöldülési folyamatot, hiszen e jogilag és

gazdaságilag összekapcsolódó oktatási szervezet immár környezeti szempontból is összetartozhat.

3. Zöldül az oktatás?

Ebben a fejezetben a Szegedi Tudományegyetem és a József Attila Tanulmányi és Információs Központ (JATIK) környezetvédelemért tett kiemelt intézkedéseit ismertetem, beleértve a folyamatban lévő és a tervben lévő beruházásokat is. A Szegedi Tudományegyetem környezetvédelmi intézkedései befolyásolják a JATIK működését is, hiszen az összegyűjtött pályázatok, a környezeti stratégiai irányvonal, valamint a felsőbb utasítások is hatással vannak az általam elemzett információs központra. Ezért először a Szegedi Tudományegyetem pályázatait, zöld beruházásait, környezetbarát intézkedéseit tekintjük át, valamint az eddig elért, legfontosabb eredményeket is tárgyaljuk.

3.1. A Szegedi Tudományegyetem bemutatása

A továbbiakban a Szegedi Tudományegyetem „zöld történelmét” tekintem át, majd az átfogó környezetvédelmi beruházások fő pontjait ismertetem. Ismertetem a zöld intézkedések elindítását kiváltó okokat, valamint a zöld stratégiát képviselő okmányban, az SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégiában található, témám szempontjából releváns információkat is.

Az egyetem épületeinek nagy része az állami fenntartású intézményekre jellemző módon pazarlóbb energiafelhasználást folytatott/folytat, s ennek megszüntetésére sokáig nem érkezett ösztönzés. Azonban az évek során az egyre karcsúsodó költségvetési bevételek (2011-ben 3 milliárd forintot vontak el az egyetemtől) arra ösztönözték a vezetőséget, hogy racionalizálják a működési költségeket, ráadásul a kedvező pályázati közeg is ösztönözte a vezetőséget a lehetőségek kihasználására. Emellett a tervben lévő felújítások, építkezések környezetvédelmi szempontból kedvező működését az országos hatáskörű 7/2006-os TNM rendelet is befolyásolta, mivel előírta az 1000 m²-nél nagyobb alapterületű új épületek energetikai szempontból gazdaságosabb működését. Ez konkrétan azt jelenti, hogy a tervezés során meg kell vizsgálni az épület alkalmasságát gazdasági és műszaki szempontból az esetleges megújuló energiaforrásokon alapuló energiaellátási rendszerek, távfűtés és távhűtés, illetve hőszivattyú üzemeltetésének befogadására. E

rendeletet kiegészítette a 2009 februárjától hatályba lépett „hűtő-klíma berendezések ózonkárosító anyagának 3 kg töltet feletti mennyiségének bejelentési kötelezettsége”, mely az intézményt szintén a környezetvédelem felé való elmozdulásra készítette (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011).

Az egyetem az átfogó intézkedéssorozatok összehangolása érdekében először 2008-ban készítette el a Fenntartható Fejlődés stratégiáját, mely különböző célok és fejlesztési programok meghatározásával igyekszik szem előtt tartani a környezetvédelem érdekeit. Az egyetem öt kiemelt területet jelölt ki, melyekre koncentrálna szeretné növelni környezettudatosságát: energiagazdálkodás, környezetvédelem, társadalmi szemléletformálás, épített és természeti értékek védelme, valamint információgazdálkodás. A dokumentum részletezi a működési költségeket, a hulladék termelés mértékét és a hulladék minőségét, a gépkocsi használatot, stb., mely hozzásegíti a döntéshozókat ahhoz, hogy feltérképezzék, mely területen lehetne még további intézkedésekkel csökkenteni a környezetterhelést és növelni a megtakarításokat. Az egyetem a képzéseivel és a tudatformáló kurzusaival, rendezvényeivel is hozzá kíván járulni a társadalmi szemléletváltáshoz, a dokumentumból idézve „a pedagógusoknak kiemelt szerepe van a jövő nemzedékének szemléletformálásában, viselkedésének alakításában” (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011, 28. o). Emellett a műemlék- és egyedi védelem alatt álló épületek megóvására is kiemelt figyelmet fordít a dokumentum, s további intézkedéseket jelöl meg az energiatudatosság növelése érdekében.

Ennek eredményeképp a Mérnöki Kar új épülete teljes mértékben megfelel a környezetvédelmi előírásoknak, emellett az egyetem különböző pályázatokon összesen körülbelül 20 milliárd forintot nyert, melyet a megújuló energiaforrások, környezetbarát intézkedések alkalmazására fordított. Így a Mérnöki Kar új épületében 2011 novemberében hőszivattyú beépítésére került sor, valamint a szürkevíz hasznosítás és a mini szolárrendszer kiépítése is megtörtént, nem is beszélve arról, hogy LED-es technológiát alkalmazva csökkentik a világítás energiaigényét. De nem csak ebben az egy épületben történ már elmozdulás a jövő technológiáinak alkalmazása felé, az új biológus épület és a Regionális Tudás-transzfer és Szolgáltató Központ is napkollektor által felszerelt épületek, ráadásul az utóbbi hasznosítja a szürke vizet és a csapadékot is. Az új beruházások közül érdemes kiemelni a Dóm téri épület-együttes és a Bolyai épület fejlesztése során tett erőfeszítéseket, melyek szintén követik az energiatakarékos elvek és módszerek alkalmazását. Mindezen beruházások az Új Széchenyi Terv,

Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program keretén belül valósultak meg. Ráadásul a 2010 decemberében KEOP pályázat keretében elnyert, pár hónapon belül induló beruházás mini naperóművek telepítését teszi lehetővé egymilliárd forint értékben.²

A Szegedi Tudományegyetem a papírfelhasználás racionalizálását is elindította, a cél az újrahasznosított papírok arányának növelése és a teljes papírfogyasztás csökkentése (1. táblázat). Több mint az ötszörösére sikerült növelni az újrahasznosított papír arányát, ám összességében 30%-kal nőtt a papírfelhasználás is, tehát elsősorban a papírfelhasználás csökkentésére kellene helyezni a hangsúlyt a jövőben. A keletkezett nagy mennyiségű papírhulladékot az intézmény dolgozói papírdarálókkal semmisítik meg, s ez minden évben értékesítésre kerül egy újrahasznosító vállalkozásnak (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011).

1. táblázat: Az újrahasznosított papír aránya a Szegedi Tudományegyetemen, 2008-2010.

		2008. év	2009. év	2010. év
Újrahasznosított papír használat aránya	Újrahasznosított papírcsomag (db)	233	1201	na
	Összes felhasznált papírcsomag (db)	20 000	25 907	na

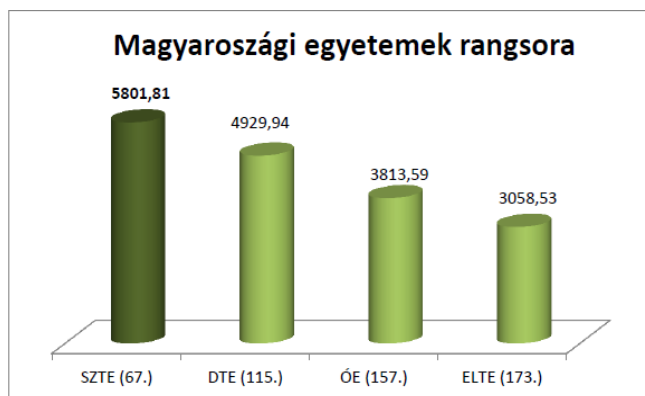
Forrás: SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia, 2011, 40. oldal

Végül tekintsünk át egy folyamatban lévő projektet. Várhatóan most novemberben fogadják el a szerződést az egyetem néhány épületét érintő termálvíz beruházásról, melynek két központja lenne: az újszegedi körben lévő egyetemi épületek és a szegedi oldalon lévő klinikák épületei, valamint a Boldogasszony sugárúti és a Dóm tér környéki egyetemi tulajdonú oktatási, kollégiumi és klinikai épületek (Interjú Fazekas Róberttel, 2. melléklet). Jelenleg ezen épületek fűtését úgy oldják meg, hogy a központi kazánház üzemelése mellett egy gázmotor termeli a villamos energiát, s ha felesleges hő keletkezik, azt visszajuttatja a kazánháznak. Ha a termálrendszert kiépítenék, a melegvizet a gázmotor biztosítaná, a kazánház pedig abban az esetben működne, ha a gázmotor teljesítményét ki kellene egészíteni. Így a fűtést nagyrészt a természet által biztosított termálvíz oldaná meg. Ennek az adottságai ráadásul meglehetősen kedvezőek, hiszen körülbelül 90 fokon lehetne felhozni a vizet, amelyet így már nem szükséges felfűteni. A projekt várhatóan 2014 végén indulhat el.

² Információk a zöld beruházásokról: <http://www.u-szeged.hu/tik/zold-intezmeny>

A fent felsorolt intézkedéseket látva az egyetem méltán érdemelte ki a 2010-ben és 2011-ben is az University of Indonesia által elvégzett „UI Green Metric Ranking of World Universities 2011”-es felmérésben elért 67. helyet, mely a 178 résztvevő egyetemet figyelembe véve előkelő helyezésnek számít (1. ábra).

1. ábra: A magyarországi egyetemek rangsora az „UI Green Metric Ranking of World Universities 2011” felmérés alapján³



Forrás: SZTE Zöld Egyetem tanulmány, 4. oldal⁴

2011-ben először vettek részt a felmérésben magyar egyetemek is, de a szegedi intézmény az első helyen végzett magyarországi viszonylatban, ráadásul úgy, hogy a 2010-es felmérésben elért helyezéshez képest 13 hellyel lépett előre. Így a diagramot elnézve könnyen megállapítható, hogy az SZTE jelentős előnyre tett szert a többi magyarországi felsőoktatási intézményhez képest.

Összességében ezen felmérés alapján a Szegedi Tudományegyetem Magyarország legzöldebb egyeteme, ráadásul az is látható az eddig elért eredményekből, hogy a folyamatos innováció és beruházások által generált fejlődés

³ A felmérés módszertana: az egyetemeket bizonyos rangsorok alapján választották ki és keresték meg a kontaktszemélyeket a világhálón keresztül. Meghatározott rangsorok alapján Magyarországról 2010-ben 3 egyetem jelentkezett a felmérésre, míg 2011-ben öt. A kérdőív 5 nagy témakört ölelt fel, előre meghatározott súlyozással, melyek a következők: Zöld Statisztika (24%), Energia és Klímaváltozás (28%), Hulladékgazdálkodás (15%), Vízgazdálkodás (15%), Közlekedés (18%). Ezen témakörökben tettek fel különböző kérdéseket például a telkek, épületek, erdők, kertek, füves területek méretére, villanyfogyasztásra, hulladék kezelésére vonatkozóan. A kérdőív kiértékelése során a pontértéket darabszám alapján határozták meg, a maximálisan elérhető pont 10.000 volt. A felmérésben 2010-ben 34 országból 95 egyetem vett részt, míg 2011-ben 42 országból 178 egyetem töltötte ki a felmérést.

<http://www.u-szeged.hu/kongresszusi-kozpont/zold-intezmeny/green-university-ranking>. Letöltve 2012. szeptember 20.

<http://www.u-szeged.hu/kongresszusi-kozpont/zold-intezmeny/szte-zold-egyetem>. Letöltve 2012. szeptember 20.

⁴ <http://www.u-szeged.hu/kongresszusi-kozpont/zold-intezmeny/szte-zold-egyetem>. Letöltve 2012. szeptember 20.

társadalmi szempontból is kifizetődő. Az sem elhanyagolható, hogy e folyamat hatással van jó néhány oktatási épületre, köztük az általam elemzett JATIK-re is.

Ezért a továbbiakban a József Attila Tanulmányi és Információs Központ környezetbarátabb épületté válását ismertetem az épület átadásától kezdve, felvázolva a zöldülési folyamatot és az ezt kiváltó okokat is. Ezen folyamatot a negyedik fejezetben elemzésekkel is alátámasztom, így kapva teljes képet a környezetbarát intézkedések hatékonyságáról és a környezeti számvitel módszertanáról.

3.2. A József Attila Tanulmányi és Információs Központ zöldülése

Ebben az alfejezetben az egyetemi központ „zöld történelmét” tekintem át, hogy szemléltessem a néhány éve elindult környezetbarát koncepció megvalósításának menetét. Ennek keretében sorra veszem azokat a környezetbarát intézkedéseket és beruházásokat, amelyek jelentős hatással voltak az intézmény károsanyag-kibocsátásának csökkentésére. Nagy segítséget nyújtott a JATIK Igazgató Asszonya, Erdélyi Evelyn a fejezet összeállításában. A vele készített interjú során több olyan információt tudtam meg, melyek a kiadott dokumentumok és az adatok elemzése során rejtve maradtak volna. Így ebben az alfejezetben sokszor idézésre kerülnek az Erdélyi Evelyn által elmondott információk is. Az interjú során elhangzott kérdések az 1. mellékletben találhatók meg.

A József Attila Tanulmányi és Információs Központ (a továbbiakban JATIK) 2004. december 9-én került üzembe helyezésre. Alapterülete 25.000 m², napi átlagos látogatóinak száma 4.000 fő. A fejlesztés jelentőségét mutatja, hogy az OECD napjaink egyik legjelentősebb oktatási beruházásai közé sorolta az intézményt. Az akkori, energetikai szempontból is modern technikának megfelelő, korszerű üvegepület rengeteg energiát fogyasztott, főleg a tekintetben, hogy a nyitás utáni első pár évben nem fektettek nagy hangsúlyt az energiatakarékos üzemeltetésére. Ahogy az Erdélyi Evelynnel folytatott interjú során is kiderült, kezdetekben éjszakánként is fényárban úszott az épület, a mélygarázsban és az épületben is az összes égő üzemelt, s akkor még nem volt szó a napkollektorok beszereléséről sem. Ezek után joggal merül fel a kérdés a mostani állapotot szemlélve, hogy hogyan valósult meg és milyen tényezők vezettek el a környezettudatos központ létrehozásához?

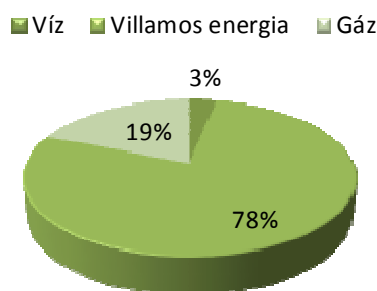
A mérföldkövet a 2008-as év jelentette. Ekkoriban kezdődött el egy alulról szerveződő folyamat, amely szerint a JATIK pazarlása nem tartható fenn tovább, hiszen az energiaköltségek folyamatos, évi 6-7%-os emelkedése és a költségvetési források

szűkülése lehetetlen helyzetbe sodorhatja a vezetőket és az épület fenntartása is nagy gondokat jelenthet. Erdélyi Evelynnel készített interjúból idézve: „Ha az addig megkezdett úton haladt volna az épület működtetése, az hosszú távon nem lett volna fenntartható. Emellett az sem volt utolsó szempont, hogy egy ilyen hatalmas intézménynek a környezetterhelése is nagy.” E kezdeményezés során indult el a környezetbarát intézkedések és kisebb beruházások sora. Az alapgondolat az volt, hogy mivel Szegeden a napsütéses órák száma igen magas, ezért a megújuló energiaforrások közül a Nap energiáját igyekeznek kihasználni.

Emellett, mint az Erdélyi Evelynnel készített interjúból megtudtam, a JATIK évi 255 millió forintból gazdálkodik, s ezt az összeget kell beosztani a közüzemi és a működési rész fedezésére. Az összeget egy napra vetítve megkapjuk, hogy napi 700.000 Ft-ra van szükség ahhoz, hogy az épület működni tudjon. Ez egy igen nagy szám, de ha azt figyelembe vesszük, hogy két évvel ezelőtt ez az összeg 1.000.000 Ft volt, láthatjuk, hogy jelentős, 30%-os csökkenés ment végbe. Az energia költségek jó részét, közel 78%-át az árammal kapcsolatos kiadások jelentik, 3%-ot tesz ki a vízfelhasználás, a maradék 19% a gázfelhasználás költségét fedezi (2. ábra).

2. ábra: Az SZTE JATIK közüzemi költségeinek megoszlása (%)

A JATIK közüzemi költségeinek megoszlása (%)



Forrás: Saját szerkesztés

Ennek oka, hogy az épület fűtése és hűtése is árammal történik, csak néhány helyiségben fűtenek gázzal, emellett a vizet a napkollektor által nem lefedett időszakokban is földgázzal fűtik fel. Így könnyen belátható, hogy az intézmény miért

főleg az áramfelhasználás csökkentése érdekében alkalmaz megtakarító intézkedéseket. Ezért a környezeti beruházások és intézkedések két fő irányvonala az áramfelhasználás csökkentése valamint a Nap energiájának minél hatékonyabb hasznosítása.

A környezetbarát intézkedéseket két csoportra bonthatjuk: puha és kemény intézkedésekre. A puha intézkedések technológiai változást nem, csupán szemléletváltást és viselkedésbeli változást igényelnek, míg a kemény intézkedések technológiai váltással is járnak (Tóth 2007). Az intézménynél azonosítottam az intézkedéseket és a következőkben e csoportosítás alapján teszem meg a bemutatásukat.

Először a kemény intézkedéseket veszem sorra. Ezek közül az egyik, és egyben legjelentősebb a 2008 augusztusában megvalósult, 18x3 m²-es felületű, azaz 18 darab, egyenként 3 m²-es napkollektor telepítése. A napkollektorok által elért eredményeken felbuzdulva a vezetőség tovább erősítette a környezetvédelem iránti elkötelezettségét.

Az intézmény a nagyobb terekben átváltott az alkonyérzékelős kapcsolókra, melyek a fényerősség figyelembevételével szabályozzák működésüket. A mozgásérzékelős kapcsolók pedig a hallgatók hanyagságát kiküszöbölve automatikusan szabályozzák a világítást. Érdekes még megemlíteni a műszaki kollégák által működtetett webes felületeket, amelyek az oktatási termekben képesek lekapcsolni az áramot az előadások után.

A központban kiépített intelligens épületfelügyeleti rendszer is rendkívül hasznos, ha az energiafelhasználás szabályozásáról van szó. A rendszer képes arra, hogy a különböző helyiségekben a külső hőmérsékletet figyelembe véve beállítsa a kívánt hőmérsékletet. Az épületet tizenegy nagy gép látja el fűtés és hőmérséklet szabályozás szempontjából, s ezek gazdaságosabb működését is előirányozza az épületfelügyeleti rendszer. Emellett figyelembe veszi, hogy hol tartanak éppen konferenciát az épületben, ezeken hány fő vesz részt, sőt, még az is betáplálható, hogy hideg vagy meleg étel kerül szervírozásra. A hatékony energiafelhasználást növelik az elektronikusan vezérelhető árnyékolók is, melyek rengeteget segítenek a fény- és hőmérséklet szabályozásában.

Ráadásul idén megoldották a szakolvasók és folyóirat olvasók szekcionálását is, azaz három részre osztották a termék áramellátását, így külön-külön is szabályozható az igénybe vett helyiségek energiaellátása. Az épület világítását energiatakarékos izzókkal oldják meg. Tervbe volt véve a legújabb technológia, azaz a LED-es égők alkalmazása, ám a fél éves teszt során az élettartam bizonytalanságára és a nagy beszerzési költségekre hivatkozva mindez elvetésre került.

Legvégül néhány 2011-ben megvalósított kemény intézkedést mutatok be, melyek nagyságukat tekintve nem számítanak beruházásnak, ám jelentőségük nem vonható kétségbe. Ezek közül néhány: újrahasznosított szőnyegek, biológiailag lebomló szemeteszsákok, nagy teljesítményű kézszáritók beszerelése az újrahasznosított papírtörlők helyett, valamint nyomógombos csaptelepek beszerelése.⁵ Ha már a vízfelhasználás racionalizálása szóba került, a mosdókban a csapok nem csak nyomógombos elven működnek, hanem a víz oxigénnel való dúsítása a perlátorok beszerelése révén szintén a takarékoságot segíti elő. A JATIK által hozott intézkedéseknek köszönhetően radikális fogyasztáscsökkentés történt, hiszen a csapból egy gombnyomásra tapasztalatom szerint körülbelül egy-másfél liter víz folyik ki. Ez jelentős mértékben hozzájárul a környezetterhelés csökkentéséhez.

A felsorolt intézkedések mind-mind a kemény intézkedések közé tartoznak, hiszen különböző berendezések beszerelését, technológiák adaptálását igényelték. Ebből következik, hogy e projektek kivitelezése magasabb költségekkel is jár, ám az általuk elérhető megtakarítások mértéke is jóval magasabb lehet, mint a puha intézkedéseknél. A puha intézkedéseknél elsősorban érdemes azt tisztázni, hogy egy intézkedésnek lehetséges, hogy az eredeti célja nem a környezetszennyezés csökkentése, ám adódhatnak olyan hatásai, melyek az épület környezetterhelését csökkentik. Így vegyük sorra azokat az intézkedéseket, melyeknek elsődleges célja az épület környezetterhelésének csökkentése volt. Erre jó példa a hőmérséklet szabályozására szolgáló hőmérséklet protokoll, mely nyári hónapokban 25 fokos hőmérsékletet ír elő, a téli fűtési szezonban pedig 20-21 fokot tart kívánatosnak. Elmondható, hogy sajnos ezen értékeknek a biztosítása sem könnyű az intézménynek, s ha egy-két fokkal növelnék a téli benti hőmérsékletet, az a költségekben kiugró növekedést eredményezne, ám a bent tartózkodók hőérzetét nem befolyásolná túlzottan. A költségvetési korlátok mellett figyelembe veszik a beruházások végrehajtása során azt is, hogy a megtakarított forintösszegek mellett az intézmény környezetterhelése is jelentősen csökkenthető.

Vannak olyan helyiségek, ahol központosan van szabályozva a világítás, azaz a munkatársak önhatalmúan nem tudják fel- és lekapcsolni a villanyt, így téve ellenőrizhetőbbé az áramellátást. Ráadásul azokban a helyiségekben, ahol nem szükséges a teljes mértékű fényellátás, minden harmadik izzót kiiktattak a használatból, így például a raktárakban és a mélygarázsban is.

⁵ Információk: <http://www.u-szeged.hu/tik/zold-intezmeny>

A technika alkalmazása mellett nagy szerep jut az egyéb, racionális döntéshozatal és józanész által generált intézkedésnek is. A JATIK két-három évvel ezelőtt vasárnap is egész nap nyitva volt, ami rengetegbe került az épületnek. Ahogy Erdélyi Evelyn kifejtette, ezen a napon főleg szórakozási céllal jöttek be a hallgatók, idejüket nagyrészt internetezéssel töltötték. Sajnos az intézmény egy idő után egyszerűen nem tudta megengedni ezt a luxust magának, így a vasárnapi nyitva tartás megszűnt. Emellett szombaton is rövidített nyitva tartás van érvényben, és ezek mellett is folyamatosan figyelik szombaton az épületben tartózkodó hallgatók létszámát. A rövidített nyitva tartás hatással van a költségek teljes spektrumára, ezért igen hatékony költségcsökkentő intézkedésnek mondható. Ezen intézkedés elsődleges célja a költségvetési korlátokon belül maradás volt, ám a környezet terhelésének csökkentésére is jótékony hatással van, hiszen ezeken a napokon nincs fogyasztás, így a károsanyag-kibocsátás is minimális.

A vezetőség, felismerve, hogy még mindig rengeteg tennivaló akad, jelentkezett a 2009-ben megrendezett Zöld Iroda versenyre, ahol az igazgatóságon belül egy átfogó programmal növelték az energiatakarékosságot- és tudatosságot, emellett a papírfelhasználás csökkentése, a technikai feltételek fejlesztése, zöldítése, a rendezvények környezetbarát módon történő szervezése, a kerékpáros stratégia kidolgozása, a tudatformálás és nem utolsósorban a munkahelyi légkör javítása terén. Az eredményeket látva a 2010-ben tartott versenyre is jelentkezett a központ, s ennek keretében újabb környezetvédelmi intézkedéssel sikerült csökkenteni a környezetterhelést puha és kemény intézkedések kombinálásával, például kartonbútorokkal, biológiailag lebomló tisztítószerrel, energiatakarékos elektromos berendezések beszerzésével és az elektronikus dokumentációs rendszer kialakításával. Így a fent részletezett intézkedések eredményeképp a JATIK 2009-ben elnyerte a „Legtöbbet Zöldült Iroda” díját 2009-ben, 2010-ben pedig a Zöld Kommandó akcióival „Kreatív Különdíjban” részesült.⁶ A kerékpár stratégia eredményességét a „Kerékpárosbarát munkahely” díj minősíti, s 2010 tavaszán a JATIK csatlakozott a KÖVET Egyesület tagvállalatai közé.

A JATIK-nél a tudatformálás is jelentős szerepet kapott az elmúlt évek során, havonta-két havonta megjelenő, az intézményben lévő Zöld Pont Iroda által szerkesztett zöld hírlevelekkel próbálják formálni a dolgozók és az érintettek szemléletvilágát,

⁶ Információk a Zöld Iroda versenyéről: <http://www.u-szeged.hu/hirek/2010-majus/szte-zi-verseny-2010>.
Letöltve: 2012. szeptember 21

emellett környezettudatos rendezvényekkel hívják fel a figyelmet az élővilágunk megóvására. A Zöld Kommandó különböző környezetbarát megoldásokat kínáló akciókat szervez évente néhány alkalommal, emellett segítséget nyújtanak az érdeklődőknek a tudatosabb életmód kiépítésére is. A hallgatókat nemcsak az intézményben szervezett programokkal próbálják elérni, hanem például a Szegedi Ifjúsági Napokon felállított standdal és nyereményjátékkal is megörvendeztették a környezetbarátokat. A JATIK emellett ügyfeleire is próbál hatni a saját szerkesztésű „Zöldülj velünk!” kiadvánnyal, amely hasznos tippeket szolgáltat a zöld konferencia kivitelezéséhez. S mivel az épület Magyarország első zöld kongresszusi központja, jó példával járhat elől a többi konferencia szervezőnek is. De miben zöldek ezek a rendezvények? Környezetbarát ajándékokkal kedveskednek a résztvevőknek, emellett nagy kiszerelesben kínálják a frissítőket és a kávét, nem alkalmaznak eldobható evőeszközöket és táányérokát, helyi szállítóktól rendelik az ételeket, valamint hasznos tippeket adnak a környezetbarát közlekedésre is.⁷

Természetesen a hulladékok gyűjtése az épületben szelektíven történik, melyre kihelyezett feliratok és leírások is buzdítják a hallgatókat. Az épületben lehetőség van a szárazelem leadására is, melyet évente egy alkalommal szállítanak el a speciális elemgyűjtőből (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011).

A fentiek alapján megállapítható, hogy az intézmény törekszik a folyamatos innováció fenntartására és az alternatívák keresésére, mely egyrészt kényszerítő tényezőknek is betudható (költségvetési korlátok, jogszabályi változások), másrészt annak a szemléletváltásnak, mely az elmúlt 4 évben következett be.

A megkezdett út következő állomása a néhány hónapon belül elinduló napelemek kiépítése, e program keretében 206 napelemet telepítenek az épületre, melyek várható éves termelése összesen 60800 kWh (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011). Mindezek a napkollektorok működési mechanizmusához hasonlóan üzemelnének, attól eltérően, hogy a napkollektorok hőt állítanak elő, a napelemek pedig villamosenergiát generálnak a működésük során, amely jelentősen csökkentené az épület energia igényét. A rendszer kiépítése kilowattóránként körülbelül egymillió forintba kerül (Interjú Fazekas Róberttel, 2. melléklet).

Ebben az alfejezetben bemutatásra kerültek a JATIK által elindított környezetvédelmi intézkedések és beruházások, puha és kemény bontásban. Ám

⁷ TIK Zöldülj Velünk! kiadvány: <http://www.u-szeged.hu/egyetemrol/zoldulj-velunk/zoldulj-velunk>.
Letöltve: 2012. szeptember 21.

felmerül a kérdés, hogy mindezek kivitelezése milyen költségekkel járt az intézménynek? És milyen megtakarításokkal jártak pénzegység, mennyiségi egység és károsanyag-kibocsátás tekintetében? Mindezen kérdésekre a környezeti számvitel eszköztára lehet az egyik válasz, melyet a következő fejezetben fogok alkalmazni. Így a továbbiakban az elmúlt évek közüzemi költségeit elemzem, s arra keresem a választ, hogy egyes intézkedések milyen mértékben járultak hozzá a csökkenésükhöz. Emellett az eddig felsorolt, jelentősebb környezetvédelmi intézkedéseket vizsgálom a környezeti számvitel szempontjából, azaz az eddig végrehajtott beruházások és a jövőben tervezett napelemes rendszer által elért megtakarításokat és a megtérülési idejüket fogom elemezni.

4. A JATIK működési költségei, s azok elemzése a környezeti számvitel szempontjából

Ebben a fejezetben a közüzemi költségek elemzésén keresztül szemléltetem azon megtakarítások mértékét, melyeket a környezetvédelmi projektek eredményeztek a szervezetnek. A megtakarításokat fizikai és pénzügyi mutatókban is kifejezem, hiszen a szervezetnek nem csak az energiafelhasználás csökkentését kell szem előtt tartania, hanem a szűk költségvetési korlátokat is figyelembe kell vennie. Az energia felhasználás során célom annak bizonyítása, hogy a környezetvédelmi intézkedések következtében jelentős megtakarításokat realizálhat az intézmény. A közüzemi költségek vizsgálata mellett a jelentősebb zöld projektek megtérülési idejét és nettó jelenértékét is elemzem.

A megtérülési idő, mint pénzügyi számítási módszer széles körben alkalmazott a beruházások értékelésénél, Európában a legnépszerűbb beruházás-értékelési módszer egyszerűsége és szemléletessége miatt. Néhány vállalat egy évnél rövidebb megtérülési időt tart elfogadhatónak, mely a nagy összeget igénylő környezetvédelmi beruházásokra egyáltalán nem jellemző. A környezetvédelmi beruházásoknak nagyrészt hosszútávon realizálódó hatásai vannak, azaz a megtérülési idő általában hosszabb a gyakorlatban elvártnál (Bartolomeo és társai 2000). Ezt a hosszabb megtérülési időt számos vállalat nem tartja elfogadhatónak a magas jövedelmezőségi elvárások miatt.

Ezért kutatási céljaim közé tartozik annak feltárása, hogy a non-profit intézmények kevésbé fordítanak-e figyelmet a megtérülési és jövedelmezőségi mutatók elemzésére, elsősorban azért, mert a hosszú távú érdekeket tartják szem előtt. Így a szervezeteknél olyan beruházások is megvalósításra kerülhetnek, amelyek megtérülési ideje hosszabb. Így Lux elméletének azon gondolata bizonyosodhatna be, hogy a profitérdekek elhagyása elősegítheti a környezet védelmét.

4.1. Az elemzések során alkalmazott módszertan

Elemzésem a közüzemi költségek vizsgálatával kezdem. Ezen költségek elemzése igen fontos, hiszen az eszközölt beruházások, intézkedések hatással vannak ezen költségekre, így ezek változása a környezeti intézkedések eredményességét mutatják. A közüzemi költségek felmerülésének oka, ideje megmutatja, hogy melyek azok a területek és időszakok, amelyek a legnagyobb fogyasztást generálják, így ezek felismerése hozzájárul ahhoz, hogy felmérjük, milyen eredménnyel jártak az eddigi

intézkedések, melyek azok a kritikus pontok, fogyasztási helyek, időszakok, amelyek további intézkedéseket igényelnek. Mivel non-profit intézményről beszélünk, mely nagyrészt pályázati pénzből valósítja meg környezeti beruházásait, a pályázati pénzek hatékony felhasználása is kulcsfontosságú az intézménynek. Így mindez hozzájárul a pályázati pénzek eredményesebb hasznosításához is. Látható, hogy ezen költségek elemzése rengeteg haszonnal járhat, azonban az eredmények hatékony felhasználásához minél pontosabb eredmények szükségesek.

A fogyasztás csökkentésére irányuló környezeti beruházások minősítése különösen nehéz, hiszen több tényező is befolyásolja az eredményt. Egyrészt az eredményt befolyásolja diszkontálás esetén a diszkontráta, melynek becslése nagy körülmények között igényel. Az eredményt a nettó jelenérték esetében az eszköz élettartama is befolyásolja, így az eszközök élettartamát az intézmény műszaki kollégáinak segítségével határoztam meg. Mindezek mellett az elérhető bevételeket veszem sorra, melyek jelen esetben az elérhető megtakarítások lesznek. Ezek meghatározása viszont nehézkes a közüzemi költségek gyakori ingadozása miatt, melyet egyebek mellett a nem megújuló energiaforrások volumenkorlátja okoz. Így ezen hibák minimálisra csökkentése miatt érzékenységelemzést fogok elvégezni, mely különböző árak és diszkontráták alkalmazásával több értéket is számol, így választ ad arra, hogy az árak, illetve a diszkontráta bizonyos mértékű változása esetén hogyan változik a diszkontált megtérülési idő és a nettó jelenérték. Az érzékenységi elemzés a nettó jelenértéket befolyásoló, kulcsfontosságú tényezők értékeiben bekövetkező változások hatásait vizsgálja. Az elemzés során egyetlen paramétert változtatunk, s a többi paramétert lerögzítjük, így azt vizsgáljuk, hogy ezen egy paraméter változása hogyan hat a nettó jelenértékre. Jelen esetben elemzéseim során a diszkontráta és az energiaár változás nettó jelenértékre és diszkontált megtérülési időre gyakorolt hatását ceteris paribus vizsgálom.

A diszkontrátákat a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (2009)⁸ által kiadott, Általános módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez című tanulmánya alapján határoztam meg, mely az EU ajánlásait veszi alapul. Ezen tanulmány szerint az 5 %-os reál pénzügyi diszkontráta alkalmazása javasolt az EU-s pályázatokból megvalósított projektek értékelésére, melyhez célszerű hozzáadni az infláció mértékét is, amelynek

⁸ Nemzeti Fejlesztési Ügynökség 2009: Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez- KEOP támogatáshoz.
<http://www.nfu.hu/download/15601/M%C3%B3dszertani%20%C3%BAtmutat%C3%B3%20k%C3%B6lts%C3%A9g-haszon%20elemz%C3%A9shez.pdf> Letöltve: 2012. szeptember 20.

értéke a korábbi években 3 és 5% között mozgott. Ezért számításaim során két diszkontrátát alkalmazok: egy 8 és egy 10 %-osat (NFÜ 2009).

Az energiaárak meghatározásakor az éves átlagos energiaár növekedés ütemét vettem figyelembe, így meghatároztam egy szolid, infláció alatti, 4%-os növekedési ütemet, valamint egy 6 és egy 8%-osat is. Így az aktuális, 2012-es energiaárat az adott növekedési rátával növeltem a hasznos élettartam alatt, s ez alapján számítottam ki az elérhető éves megtakarítás mértékét, melyből levontam a gép üzemelésével kapcsolatos, becsült költségeket.

A pénzáramok diszkontálása azért szükséges, mert az idő múlása hatással van a pénzáramok megítélésére. Vizsgálódásom során nem elemeztem azonban a technológiai avulásból eredő hatékonyság csökkenést, mely az elérhető éves megtakarításokat befolyásolhatja. Így egyedül az idő múlásából eredő diszkontrátát alkalmazom számításaim során.

A Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (2011) által kiadott, a hazai államilag támogatott megújuló erőforrásokra irányuló beruházásokat taglaló tanulmány szerint a megtérülési mutatókat befolyásoló fő tényezők az alábbiak: beruházási összeg, üzemeltetés költsége és finanszírozás költsége. Ezek közül számításaim során a beruházás összegét és az üzemeltetés költségét vizsgáltam, a finanszírozás költségét figyelmen kívül hagytam, hiszen főként pályázati források útján valósultak meg a beruházások. E tanulmány szerint a környezeti beruházások jellemző megtérülési ideje meglehetősen hosszú, minimum hét év⁹ megtérülési időre lehet számítani, mely jóval meghaladja a Magyarországi gazdasági szférában elfogadott 2-3 éves megtérülési időt (NFÜ 2011). A továbbiakban a közüzemi költségek és a környezeti beruházások vizsgálata során megismert eredményeket ismertetem, a számítás menetének részletes leírása mellett.

4.2. A gázfogyasztás tendenciáinak vizsgálata

A közüzemi költségek vizsgálata azért lehet fontos számunkra, mert az intézmény minden második forintját valamely energiahordozó költségének fedezésére

⁹ NFÜ 2011. Tanulmány államilag támogatott finanszírozási projektek indítására megújuló energia beruházásokhoz.
http://www.nfu.hu/download/38894/NFU_KEOPFIN_Tanulm%C3%A1ny%20finansz%C3%ADroz%C3%A1si%20program%20ind%C3%ADt%C3%A1s%C3%A1ra.pdf. Letöltve: 2012. szeptember 20.

költségek¹⁰, másrészt a környezetvédelmi beruházások, intézkedések ezek csökkentésére irányulnak. Így véleményem szerint szükséges a költségekben bekövetkezett tendenciák és az intézkedések közötti összefüggések bemutatása. Emellett az energiahordozók igénybevételének csökkentésén keresztül lehet megítélni egy beruházás megtérülését is. Elemzésemet a földgáz fogyasztásának alakulásával kezdem. A földgáz fogyasztás adatait az SZTE GMF¹¹ által kiadott adatok alapján elemzem (2. táblázat)

A 2005-ös gázfogyasztás értékét 2011-re sikerült majdnem a felére lecsökkenteni, azaz 345.872 m³-ról csaknem 183.997 m³-re. Ha nem a 2005-ös bázisidőszakhoz, hanem az előző évekhez viszonyítunk, évente átlagosan 8%-kal sikerült csökkenteni a felhasználást. Minek köszönhető ez a jelentős csökkenés?

2. táblázat: Az SZTE JATIK gázfogyasztása 2005-2011. (m³)

Gázfogyasztás alakulása 2005-2011.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
január	52 562	52 562	35850	48911	41 430	52 938	40 363
február	63 947	48 582	36804	39283	36 570	43 690	39 843
március	46 893	44 816	27560	26279	24 555	25 509	25 452
április	33 253	17 700	16063	20090	779	9 873	9 790
május	11 289	12208	9893	3018	7 386	1 480	161
június	2 845	8326	3450	2776	34	0	0
július	1 455	2 427	1896	1510	64	29	0
augusztus	3 376	4 271	1123	849	0	29	0
szeptember	8 556	3 611	8603	7500	93	504	0
október	23 813	12384	28820	11490	16 902	23 805	10 586
november	43 500	31081	34123	22242	27 238	24 813	28 325
december	54 383	44127	46075	35762	40 260	42 317	29 477
Összesen:	345 872	282 095	250 260	219 710	195 311	224 987	183 997

Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

Elsősorban annak a szemléletváltásnak, amelynek köszönhetően felismerték, hogy tarthatatlan a pazarló állapot fenntartása, és cselekedni kell annak érdekében, hogy a szűk költségvetési korlátok ne lehetetlenítsék el a JATIK működését.

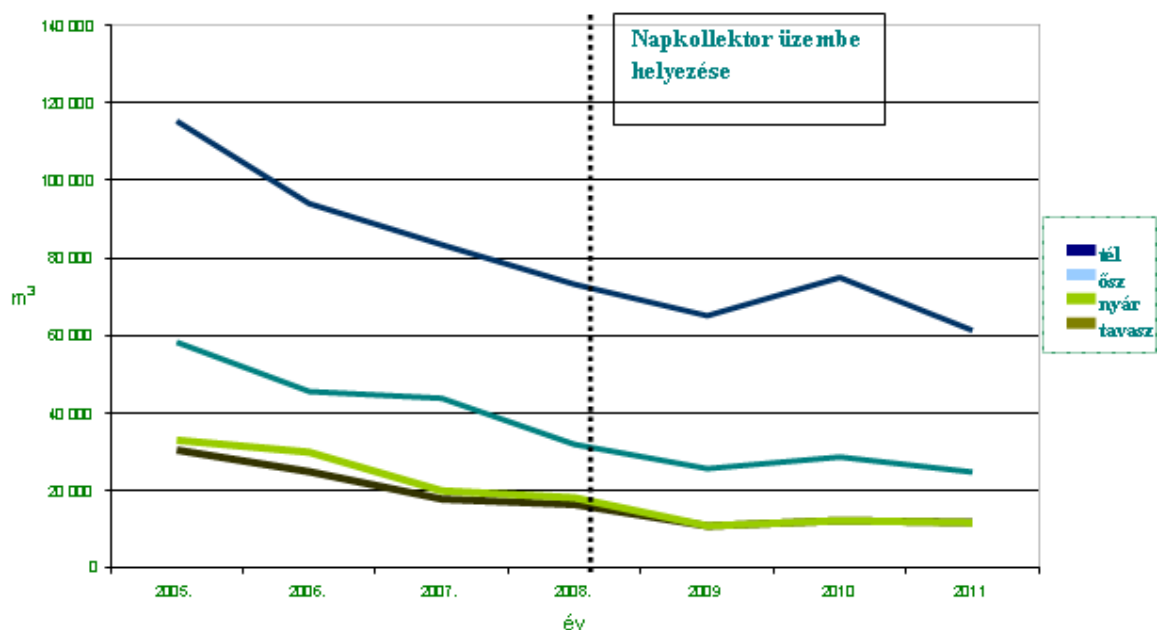
E csökkenő tendenciát jobban szemlélteti a gázfogyasztás évszakonkénti bontása (3. ábra). Ha azt szeretnénk megvizsgálni, hogy mely évszakokra jellemző egyértelműen a magas gázfogyasztás, a felhasználás évszakokra történő átlagolásával ezt is megtehetjük. Ehhez a 2. táblázatban szereplő értékeket évszakra lebontva táblázatba

¹⁰ SZTE Elégedettségi Felmérés, 2011. <http://www.u-szeged.hu/egyetemrol/tarsadalmi/szte-tik-latogatoi-20111213-1>. Letöltve: 2012. szeptember 25.

¹¹ Szegedi Tudományegyetem Gazdasági és Műszaki Főigazgatóság

gyűjtöttem, s ezen adatok évszakonként való átlagolása után megkaptam az adott évben, különböző évszakokra vonatkozó átlagos fogyasztást. Mindez alapján készített diagramot nézve elmondható, hogy egyértelműen télen a legnagyobb a gázfogyasztás, mely magyarázható azzal, hogy a napkollektorok ilyenkor nem üzemelnek, a hideg miatt a látogatók is több melegvizet használnak, ráadásul a kinti hőmérséklet miatti hidegebb víz felfűtése is több energiát igényel. Egyértelműen látható, hogy tavasszal és nyáron a napkollektorok működése miatt a gázfogyasztás minimális. Emellett a diagramot egészen szemlélve megállapíthatjuk, hogy összességében csökkenő tendenciát mutat a gázfelhasználás, kivéve a 2010-es évet, ahol kissé megugrott a fogyasztás. Ennek számos oka lehet, a növekvő igényektől kezdve az évszakok alacsonyabb átlagos hőmérsékletéig. Valószínűleg a látogatószám növekedése mellett az előző évekhez képest hidegebb téli hónapok fűtési igényei is növelték a fogyasztást.

3. ábra: A gázfogyasztás átlaga évszakonként, 2005-2010.



Forrás: Saját szerkesztés

Az intézkedéseket két csoportba bonthatjuk, beszélhetünk puha intézkedésekről, valamint kemény intézkedésekről. A puha intézkedések magatartásbeli változásokat jelentenek, nem járnak eszközbeszerzéssel és technológiai váltással. Jelen esetben a rövidített nyitva tartás, illetve a nyári és téli öthetes szünetek hozhatók fel példaként. Azonban ezen intézkedések közvetlen célja a költségvetési korlátokon belül maradás volt, ám hatásukra nem csak a kiadás, hanem a környezetterhelés is csökkent. A kemény

intézkedések közé soroljuk például a napkollektorok felszerelését, melyek jelentősen hozzájárultak a gázkazánok működésének időszakos kiváltásához (Tóth 2007).

A 2. táblázat elemzése során látható, hogy a napkollektorok üzembe helyezését követő évben, azaz 2009-ben a nyári hónapokban jelentősen lecsökkent a gázfelhasználás, sőt, 2011-ben májustól szeptember végéig a fogyasztás nulla, tehát sikerült teljesen kiküszöbölni a gázkazánok működését. Ez mutatja a napkollektorok egyre hatékonyabb működését, mely a műszaki szakemberek munkáját is dicséri. A napkollektoros beruházás mellett a 2011 nyarától működő nyomógombos csapok beszerelésétől várhatunk még csökkenést a földgázfogyasztásban, hiszen a csapok kevert hőmérsékletű vizet állítanak elő, ezáltal mérsékelve a gázkazánok igénybevételét a melegvíz előállításához.

A gázfogyasztás csökkenéséhez hozzá kell tenni, hogy a gáz árának folyamatos emelkedése és éven belüli fluktuációja miatt a forintban kifejezett költségekben már kisebb megtakarítás realizálható. Ennek oka, hogy a földgáz ára folyamatos növekedést mutat, s évről évre a fogyasztói árindexnél nagyobb mértékben nő. Ezt mutatja, hogy 2003-as bázisához képest 2009-re a 2,5-szeresére nőtt a földgáz ára. Mindez éves szinten átlagosan 40%-os növekedést eredményez (KSH, Statisztikai tükör 2010¹²). Ha a fenti tényezőket figyelembe vesszük, elmondhatjuk, hogy sajnos hiába sikerül köbméterben megtakarításokat elérni, ha a gáz ára folyamatosan növekszik. Az SZTE egyik szervének, a Műszaki és Gazdasági Főigazgatóságnak és energetikusainak feladata, hogy minden évben meghatározzák a várható költségeket, melyek az üzemeltetést és a karbantartást terhelik. Ahogy Fazekas Róberttől, a GMF energetikusától megtudtam, az energiaárak változékonysága miatt ezt meghatározni meglehetősen nehéz, ezzel ellentétben a karbantartás költsége könnyebben becsülhető az érvényben lévő jogszabályi kötelezettségek és a szerződések miatt.

Az energia ár fluktuáció miatt kellett tavaly szénszünetet és klímaszünetet is elrendelni az egyetemen, hiszen már-már tarthatatlanná vált a költségek fedezése. Ezek a szünetek a téli és nyári hónapokban tartott körülbelül öthetes kényszerszünetek, amelyek az oktatási épületek bezárásával költségmegtakarítást céloznak meg. Emellett a GMF-en is folyamatosan keresik a lehetőségeket az energetikai szempontból gazdaságosabb megoldások bevezetésére, de ezeket a javaslatokat a szenátusnak is jóvá kell hagynia és a forrásokat is elő kell teremteni a projektekhez (Interjú Fazekas

¹² www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/energiaarak0409.pdf. Letöltve 2012. szeptember 28.

Róberttel, 2. melléklet). Azonban ha a napkollektor beszerelése nem következett volna be, a folyamatos áremelkedés miatt komoly nehézségeket okozott volna a költségvetési korlátokon belül maradás az intézménynek.

A gázfogyasztás alakulásának elemzése után vizsgáljuk meg a szignifikáns fogyasztáscsökkenést kiváltó tényezőket. Elsősorban a napkollektor beruházás paramétereit elemzem, s az általa elért megtakarításokat mutatom be. Ennek oka, hogy egyrészt ez a beruházás volt a legnagyobb volumenű a gázfogyasztás csökkentése érdekében, másrészt a műszaki kollégák is főleg ehhez a beruházáshoz tudtak működési adatot szolgáltatni, mivel itt a működési költségek nyilvántartása megfelelő volt.

A napkollektorok beruházási költsége 24.000.000 Ft volt, összesen 54 m² területű. Az intézmény napi melegvíz igénye 2-2,5 m³. A napkollektorok típusa és mennyisége igazodott az épület adottságaihoz és az igénybevétel mértékéhez, így a méretezésnél a nyári öthetes szünet miatt a tavaszi és az őszi állapotokat vették elsősorban figyelembe. A beruházás eredményeként a melegvizet biztosító gázkazánok működése körülbelül májustól októberig minimális, sőt, a nyári hónapokban a fogyasztás 2011-ben már nulla volt. Így a napi 2-2,5 m³ melegvíz gazdaságosan előállítható, bár azt meg kell említeni, hogy a rendelkezésre állási díjat meg kell fizetnie az intézménynek akkor is, ha nincs fogyasztás (Forrás: SZTE TIK napkollektor műszaki feljegyzés).

A napkollektor éves működési költségét és az elérhető megtakarításokat a 3. táblázatban mutatom be. A beruházási költség, az éves működési költség és a gázmegtakarítás adatait a JATIK műszaki dolgozóitól kaptam, s ezek alapján számítottam ki a megtérülési időt. A napkollektort 2008 augusztusában helyezték üzembe, ám 2009-től generált jelentősebb hasznokat működése során, így 2009-től kezdődően vizsgálom a diszkontált megtérülési idejét és a nettó jelenértékét. A napkollektor által az adott évben realizálható megtakarításokat az aktuális év gázára alapján számítom ki. Ennek meghatározása visszamenőlegesen, 2009-ig nem okoz nehézséget, hiszen ezen adatok megtalálhatók a régió gázszolgáltatójának honlapján. Azonban a 2012-t követő években várható gázköltség alakulásának becslése már bonyolultabb, hiszen igen nehéz meghatározni a következő évi árváltozást, főleg akkor, ha az élettartam több évtizedet felölel.

Ezért a gázár éves átlagos növekedésének mértékét igyekeztem megbecsülni, s ez alapján 4, 6, illetve 8 %-os éves átlagos gázár növekedési ütemet vettem figyelembe. Az alkalmazott diszkontráta 8, illetve 10 %. A hasznos élettartam pedig a TIK műszaki

kollégáinak tájékoztatása alapján nagyjából 25 év. Ez alapján évekre lebontva a valós és becsült energiaköltségeket a 3. melléklet tartalmazza. A 2009-2012 időszak gáz árak a GDF SUEZ hivatalos honlapján található meg.¹³ Emellett a közintézményekre külön árszabás vonatkozik, így számításaimban a közintézményekre vonatkozó gázárát vettem figyelembe. Azonban a gáz árban az import korrekciós tényező is megjelenik, mely az import gázár ingadozását hivatott kiegyenlíteni. Emiatt is mutathat a gáz ára egy éven belül is jelentős ingadozásokat, ám a honlapon erre vonatkozóan nem találtam információt, mivel a honlapon található árak éves átlagos gázdíjat mutatnak. A következőkben a számítás menetét ismertetem.

A napkollektorra vonatkozó adatokat a JATIK műszaki kollégáitól kaptam, kik megbecsülték az éves működési költségeket, valamint a gázmegtakarítás fizikai egységben mért adatait is. Ha az adott évre vonatkozó átlagos gázárát felszorozom az éves, 30.000 m³ gázmegtakarítással, megkapom a forintban kifejezett megtakarítást, mely évente változó mértékű. A tényleges és becsült gázárak alapján számított, működési költséggel csökkentett éves megtakarításokat a 4. melléklet tartalmazza.

3. táblázat: A napkollektor néhány fontos adata

beruházási költség (Ft)	éves működési költség (Ft/év)	gázmegtakarítás (m ³ /év)
24.000.000	300.000	30.000

Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

Mindezen adatok mellett a környezeti számvitel szempontjából fontos megtudni, hogy a napkollektor beruházás megtérül-e, és ha igen, mennyi időn belül. A megtérülési idő számítása során 25 éves élettartamot vettem figyelembe. Ha az eddig kiszámolt éves megtakarításokat diszkontáljuk 8, illetve 10 %-os diszkontrátával, az alábbi diszkontált megtérülési időket kapjuk a diszkontráta, illetve a gázár éves átlagos növekedési ütemének változtatásával, ceteris paribus (4. táblázat).

4. táblázat: A napkollektor megtérülési ideje (év)

	Gázár évi átlagos növekedési üteme (%)		
Diszkontráta (%)	4	6	8
8	10,47	10,00	8,60
10	11,49	10,82	10,31

Forrás: saját szerkesztés

¹³ <http://www.gdfsuez-energia.hu/kozintezmenyek/foldgaz-ajanlat>

A számítások alapján látható, hogy a beruházás megtérülési ideje¹⁴ jelentősen változik, ha a gázár, illetve a diszkontráta is módosul. Ha a gáz ára növekszik, nagyobb összegű éves megtakarítást érhetünk el, így a megtérülési idő lerövidül. Ha a diszkontráta nő, akkor a megtérülési idő is növekszik, hiszen a diszkontráta növelésével a megtakarítás jelenértéke is csökken. Látható, hogy a legrövidebb megtérülési idő az alacsonyabb diszkontráta és a legmagasabb energiaár növekedési ütemnél található.

A megtérülési időt elnézve elmondhatjuk, hogy ha a beruházás megvalósításáról a gazdasági szektorban kellett volna döntést hozni, nagy valószínűséggel elutasításra került volna, hiszen a Magyarországon elvárt megtérülési idő átlagosan 2-3 év (Csutora-Kerekes 2004). Mivel a napkollektor pályázati forrás igénybevételével született, ráadásul a non-profit szektorban, nagy valószínűséggel azért került kivitelezésre, mert a megtérülési idő másodlagos tényezőként szerepelt, ráadásul a beruházás megvalósítása során az elsődleges szempont az energiaárak növekedése és a környezettudatosság volt.

A megtérülési mutató számításának módszertanához hozzá kell tenni, hogy némi egyszerűsítéssel éltem a hozamok számítása terén. Az átlagos éves megtakarítás csak a gázár változásának megfelelő mértékben változik a 25 éves élettartam során, mely nem felel meg teljesen a valóságnak, hiszen teljesítménye egyrészt évről évre eltérhet, másrészt a napkollektor teljesítménye egy idő után szükségszerűen csökkenni fog. Ennek oka egyrészt a termodinamika törvényszerűségeiben keresendő, másrészt a technológiai avulás is befolyásolhatja a teljesítményt (Tóth 2003). Mivel ezekre a tényezőkre és kockázatokra igen nehéz becslést alkalmazni, így csak a diszkontálás módszerét alkalmaztam kutatásom során.

A beruházás hatékonyságát egy másik mutatóval, a nettó jelenértékkel¹⁵ is jellemezhetjük, mely hasonlóan szemléletes, mint a diszkontált megtérülési idő, emellett nem csak a megtérülésig jelentkező pénzáramokat veszi figyelembe, hanem a teljes használati idő alatt keletkezett diszkontált megtakarításokat is. Ezen mutató

¹⁴ Az alkalmazott megtérülési idő képlete eltérő összegű éves pénzáramok esetén:

„Megtérülési idő = $t + ((b-c)/(d-c))$

t= az utolsó teljes év, melyben a halmozott jövedelem kisebb a kezdő befektetés összegénél

b=a kezdő befektetés összege

c= halmozott jövedelem t évig

d= halmozott jövedelem t+1 évig” (Illés 2002, 164. o.)

Módosított megtérülési idő = megtérülési idő / $1+r$

r=diszkontráta

¹⁵

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

(Illés 2002, 168. o.)

számításánál is két fajta diszkontrátát és három gázár növekedési ütemet vettem figyelembe (5. táblázat).

5. táblázat: A napkollektor nettó jelenértéke (Ft)

	Gázár évi átlagos növekedési üteme (%)		
Diszkontráta (%)	4	6	8
8	21 560 238	28 093 848	35 484 651
10	15 511 166	20 769 858	26 708 984

Forrás: saját szerkesztés

Az 5. táblázat alapján látható, hogy a napkollektor a használati ideje alatt jelentős hasznokat generál, hiszen mindegyik érték pozitív nettó jelenértékű. A beruházás nettó jelenértéke itt is a legnagyobb éves átlagos gázár növekedési ráta és a legalacsonyabb diszkontráta alapján a legnagyobb.

Emellett a két mutatót együttesen vizsgálva megállapíthatjuk, hogy ha a nettó jelenérték pozitív, akkor a beruházás megtérül, s minél nagyobb a nettó jelenérték, annál kisebb a megtérülési idő. Összességében elmondható, hogy a gázfogyasztás csökkentésére irányuló intézkedések eredményesnek bizonyultak, hiszen összességében csökkent a gázfogyasztás mértéke (2. táblázat), valamint a napkollektor beruházás is megtérülő (4. és 5. táblázat) és jelentős megtakarításokat generál.

A következő alfejezetben az áramfogyasztás alakulását vizsgálom. Az áramfelhasználás képezi a közüzemi költségek legnagyobb részét, ezért a vizsgálata és az ebből levont következtetések különös figyelmet érdemelnek.

4.3. Áramfogyasztás alakulása és a kapcsolódó beruházások

A következőkben az áramfogyasztás költségeit elemzem, mivel ezek hasonló tendenciát mutatnak a földgázfogyasztáshoz (6. táblázat). Az áramfelhasználás területén is sikerült az elmúlt hat évben jelentős csökkentést véghezvinni, összességében a 2005-ös bázis évhez képest 47%-ra csökkent a fogyasztás 2011-re, azaz évente átlagosan 8%-kal. Mindez kWh-ban kifejezve azt jelenti, hogy a kezdeti 2005-ös csaknem 3.870.000 kWh-ról 2011-re körülbelül 2.175.000 kWh-ra csökkent a fogyasztás.

6. táblázat: Az SZTE JATIK áramfogyasztása 2005-2011. (kWh)

Gázfogyasztás alakulása	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
január	311 289	287 378	246622	269833	230 147	215 382	0
február	323 212	275 211	236788	235634	210 311	229 627	204 650
március	316 373	309 200	239034	227102	215 975	225 218	209 518
április	377 853	254 965	227510	248248	235 275	188 336	191 021
május	407 813	292 073	294345	233154	245 836	213 050	208 344
június	343 991	312456	301257	261318	241 400	259 248	235 875
július	238 208	229658	237578	184406	188 913	187 145	174 600
augusztus	292 600	247 482	232778	208284	232 817	168 534	166 452
szeptember	327 385	229925	255963	236422	257 224	224 177	261 752
október	337 408	186228	263221	218639	213 776	205 435	161 568
november	288 059	188928	257501	224249	217 908	207 533	183 778
december	303 605	227156	243959	228963	208 985	232 494	175 957
Összesen:	3 867 796	3 040 660	3 036 556	2 776 252	2 698 567	2 556 179	2 173 515

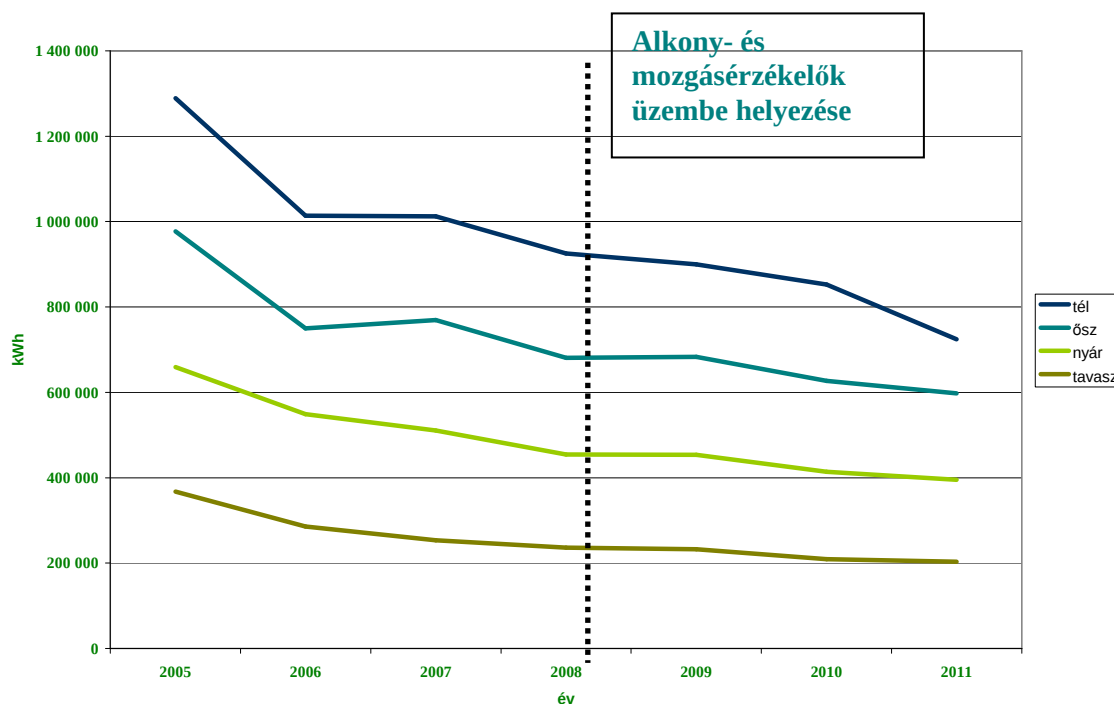
Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

Ezt a jelentős mennyiségű csökkenést több intézkedés segítette elő. Mivel az épület fűtése és hűtése is nagyrészt árammal történik, ezért külső, nem befolyásolható tényezők (például a hőmérséklet, kinti fényerő) is meghatározzák az éves fogyasztást. A belső intézkedéseket itt is kettébontom a kemény és puha intézkedésekre. A puha intézkedések közül itt is szerepet játszik a téli és nyári öthetes szünet elrendelése, rövidített nyitva tartás, a szigorú hőmérséklet protokoll bevezetése, a takarékosagra intő feliratok elhelyezése, a számítógépek automatikus alvó üzemmódja, valamint a nem használt helyiségekben kiiktatott világítás is. Az eszközcserét igénylő rendelkezések közül külön figyelmet igényel az energiatakarékos berendezések beszerzése, az energiatakarékos izzók beüzemelése, az alkony-és mozgásérzékelők folyamatos kiépítése, az áramellátás központi vezérlése és a helyiségek szekcionálása. Mindezek mellett a kezdetektől árnyékolók segítik a hőmérséklet szabályozását, valamint az intelligens épületfelügyeleti rendszer is sokban hozzájárul az optimális hőmérséklet kialakításához és a nagy berendezések energiatakarékos működéséhez. A viselkedésmódbeli változások is jelentős megtakarítással járhatnak, vegyük például az épület éjszakánkénti teljes sötéttségét vagy a kollégák ösztönzését az energiatakarékosságra. Mindezen intézkedések sokban hozzájárultak a jelentős eredmények eléréséhez, hiszen itt nagy volumenű beruházások nem történtek az utóbbi pár évben.

Ha arra vagyunk kíváncsiak, hogy mely évszakban a legnagyobb az áramfogyasztás, az alábbi diagramot szemlélve könnyen megállapíthatjuk (4. ábra).

Jelen esetben is hasonló számítási metódust alkalmaztam, mint a gázfogyasztás átlagának évszakos ábrázolása során. A harmadik ábrát szemlélve megállapítható, hogy itt is télen történik a legnagyobb felhasználás.

4. ábra: Az áramfogyasztás átlaga évszakonként, 2005-2011.



Forrás: saját szerkesztés

Mindez teljesen logikus, hiszen a 25000 m²-es épület felfűtése is rengeteg energiát emészt fel, emellett a korai sötétedés miatt a világítás is nagy energiaigényű. Annak ellenére, hogy a szénművelet is bevezetésre került, még mindig nagy az épület fogyasztása. A nyári hónapokban is jelentősnek mondható az áramfelhasználás, mely az épület klimatizálásával magyarázható. Emellett nem szabad elfeledkeznünk arról sem, hogy mindegyik időszakban magas a számítógépek igénybevételenek kihasználtsága, mely szintén sok áramot igényel.

Ahogy az Erdélyi Evelynnel készített interjú során megtudtam, a környezettudatos szemléletváltás 2008-ban következett be, mikor felismerték, hogy főleg az energiaköltségeken, s azon belül is nagyobb részben az áramfelhasználáson tudnak takarékoskodni, hiszen a közüzemi költségek 78%-át az áram teszi ki. Ennek eredményeként az alkony-és mozgásérzékelők beépítése 2008-tól kezdődött el, s nagyrészt a mosdókban került sor a beszerelésükre. Ezzel rengeteg energia spórolható meg, hiszen nem ég feleslegesen a villany seholy, ráadásul a külső fényerőhöz igazítja a

rendszer a világítást, így a túlzott világítás kis odafigyeléssel elkerülhető. A diagramon látható, hogy 2008-tól már szignifikáns csökkenés jelentkezik a fogyasztásban, mely egyrészt a hőmérséklet protokoll rögzítésének, másrészt az egyre nagyobb arányban kiépített érzékelők működésének köszönhető. Az igazgatóság 2009-ben jelentkezett a KÖVET Egyesület által meghirdetett Zöld Iroda versenyre, melynek keretében tovább sikerült növelni az áramfelhasználás racionalizálását az irodákban is. A véghezvitt intézkedések közül az alkony-és mozgásérzékelők beépítésével kapcsolatos költségeket és megtakarításokat elemzem a továbbiakban, hisz ez mondható nagyobb pénzkiadással járó eseménynek. A számításhoz felhasznált adatokat a műszaki kollégáknál történő rövid tájékoztató során kaptam (7. táblázat).

7. táblázat: Az alkony- és mozgásérzékelők kiemelt adatai:

beruházási költség (Ft)	Éves működési költség (Ft/év)	áram megtakarítás (kWh/év)
650.000	150.000	250.000

Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

Mivel az alkony-és mozgásérzékelőt 2008-ben helyezték üzembe, ezért a működéséből származó adott évi megtakarítást az arra az évre vonatkozó villamosenergia árral számítom a várható üzemelési idő alatt. Így ha az adott évi, kWh-ban kifejezett áram megtakarítást az adott évi villamosenergia árral felszorozom, valamint levonom belőle a működési költséget, megkapom a Ft-ban kifejezett megtakarítás összegét. Ennek összege évente változó mértékű a villamosenergia árak változása miatt. A 2008-2012-es időszak villamosenergia árait a régió villamosenergia szolgáltatójának honlapjáról kaptam¹⁶

A megtérülési idő számítása során csak a megtérülésig jelentkező pénzáramokat kell figyelembe venni. Az alkony- és mozgásérzékelők által elérhető éves megtakarítás összege 250.000 kWh és a 2008-as ár, 27,66 Ft szorzata, s ezen összegből le kell vonnunk a 150.000 Ft-os működési költséget. Így a 2008. évi megtakarítás összege 6 764 077 Ft, mely jóval meghaladja a beruházási költséget, így ezen beruházás azonnal megtérül. Így látható, hogy ez a beruházás rendkívül hasznos volt az intézmény számára, hiszen jelentős energiát takarított meg amellet, hogy a költsége elenyésző a hozamok mellett.

¹⁶ www.demasz.hu

Ám fontos azt is figyelembe venni, hogy a berendezés a teljes működési élettartama alatt milyen hasznokat generál. A JATIK műszaki kollégái szerint az átlagos használati ideje egy ilyen berendezésnek 5 –s 10 év között van, ezért 7 évre számítottam ki az éves megtakarítás diszkontált értékeit. A diszkontálás során két diszkontrátát alkalmaztam, egy 8 és egy 10 %-osat (8. táblázat).

8. táblázat: Alkony-és mozgásérzékelő nettó jelenértéke a diszkontráta függvényében (Ft)

Alkony-és mozgásérzékelő nettó jelenértéke a diszkontráta függvényében (Ft)	
diszkontráta (%)	Nettó jelenérték (Ft)
8	46 229 246
10	43 091 238

Forrás: Saját szerkesztés

A 2012-es év után jelentkező megtakarítások kiszámításánál a villamos energiaár növekedését évente átlagosan 4%-ra becsültem. A táblázat alapján látható, hogy a beruházás működése során több mint 40 millió forintos hasznot generál, így jelentős megtakarítást eredményez az intézmény számára.

Az általam bemutatott mozgásérzékelők és alkonykapcsolók beépítése immár 4 éve generál hasznokat az intézmény számára. A továbbiakban egy olyan beruházást fogok elemezni, amelynek kivitelezésére várhatóan 2013-ban kerül sor, s amely szintén az intézmény áramfelhasználásának csökkentéséhez kapcsolódik. Ez a nagyszabású beruházás 24 egyetemi épületen összesen 2754 darab napelem kiépítését célozza meg, 782 MWh áramot termel évente, amely 27,8 millió Ft megtakarítással jár (9. táblázat). A JATIK-re 206 darab napelemet terveznek, melynek várható éves termelése 60800 kWh, ez az éves áramfelhasználás 3%-a (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011).

9. táblázat: Az Szegedi Tudományegyetem napelemes beruházásának adatai

SZTE napelemes beruházás	napelem (db)	beruházási ktg (Ft)	Éves teljesítmény (MWh)	Kibocsátás-csökkenés (t)
Összegyetem	2754	879 375 888	782	2032
TIK	206	65 777 572	58,5	151
Üzemelési ideje kb. 35 év, minimális karbantartási és működési költség				

Forrás: SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011 adatai alapján, saját szerkesztés

Ezen adatok alapján számítottam ki a beruházás diszkontált megtérülési idejét és nettó jelenértékét, melyhez a fent alkalmazott módszertan alapján 8%-os, illetve 10%-os

diszkontlábbal számoltam, és az SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégiában (2011) említett, a napelemre vonatkozó becsült 35 éves élettartamot vettem alapul. A JATIK szintjén elérhető megtakarításokat az arányosítás módszerével számítottam ki.

Mivel ez egy várhatóan 2013-ban megvalósuló beruházás, ezért a villamos energia árát becsléssel kell meghatározni. Erre vonatkozóan 4, 6, illetve 8%-os éves átlagos növekedési ütemet határoztam meg (10. táblázat).

10. táblázat: A napelem megtérülési ideje különböző változók alapján

Napelem megtérülési ideje (év)			
	Villamos energia ár évi átlagos növekedési üteme (%)		
Diszkontráta (%)	4	6	8
8	nem térül meg	nem térül meg	27,12
10	nem térül meg	nem térül meg	nem térül meg

Forrás: saját szerkesztés

Így az adott évre vonatkozó, forintban kifejezett megtakarítást az éves teljesítmény (MWh) és az adott évre vonatkozó energiaár szorzataként kapom meg. Ha ezen paraméterek alapján kiszámítjuk a működési élettartam alatt keletkező megtakarítások összegét, megállapíthatjuk, hogy a beruházás csak évente 8 %-os energiaár növekedés mellett, 8%-os diszkontráta alkalmazásával térülne meg. Így mindez alapján elmondható, hogy a napelemek telepítése csak nagyon magas energiaár növekedés és alacsony infláció mellett térülhetne meg. Így nagy valószínűséggel ez a beruházás a gazdasági szférában nem valósulhatott volna meg, s itt is valószínűleg a pályázati forrás megszerzése miatt kerül kivitelezésre. Ám nem szabad arról megfeledkezni, hogy ha az üzemelési időn belül a napelemek nagyobb működésre is képesek lennének, vagy tovább bővítenék őket, a beruházás az üzemelési időszak végéhez közeledve akár megtérülővé is válhat.

A megtérülési idő elemzése mellett érdemes figyelmet fordítani a nettó jelenérték vizsgálatára is, mely a működés teljes élettartama alatt keletkező pénzáramokat is figyelembe veszi. A nettó jelenérték számítása során is 8, illetve 10 %-os diszkontrátát, valamint 4, 6, illetve 8%-os átlagos éves energiaár növekedést alkalmaztam (11. táblázat).

11. táblázat: A napelem nettó jelenértéke különböző változók alapján

Napelem nettó jelenértéke (Ft)			
	Villamosenergia ár évi átlagos növekedési üteme (%)		
Diszkontráta (%)	4	6	8
8	- 24 260 915	- 10 216 907	10 516 070
10	- 34 895 811	- 26 486 816	- 14 640 248

Forrás: Saját szerkesztés

Számításaim alapján a beruházás nettó jelenértéke szinte minden esetben negatív. Ez nem meglepő, hiszen ha a beruházás a diszkontált megtérülési idő mutatója szerint nem térül meg, akkor a nettó jelenértékének is negatívnak kell lenni. Azonban itt az tekinthető lényegesnek, hogy mennyire mondható veszteségesnek ez a beruházás. A 11. táblázat adatai alapján látható, hogy a beruházás csak 8 %-os diszkontráta és éves átlagos energiaár növekedési ütem mellett generál hasznot, a többi esetben hatalmas veszteséget kell elszenvednie a beruházónak. Így ezen beruházás megvalósítása nem lenne ajánlott az egyetem számára, hiszen rengeteg plusz költséget generál.

4.4 A vízfelhasználás tendenciáinak elemzése

Végül a vízfelhasználásról szerzett adataimat ismertetem és elemzem, melyek számomra meglepetést is okoztak, ugyanis a fenti megállapítások alapján azt vártam, hogy itt is jelentős csökkenést állapíthatok meg, ám pontosan az ellenkezője bizonyosodott be (12. táblázat).

12. táblázat: Az SZTE JATIK vízfogyasztása 2005-2011. (m³)

VÍZ	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
január	370	458	337	451	309	373	244
február	481	449	423	453	83	1 095	447
március	477	547	772	429	319	299	482
április	553	380	666	602	684	368	515
május	439	582	780	837	831	228	284
június	387	1349	660	674	774	1 469	449
július	103	531	630	689	830	959	436
augusztus	174	423	606	1051	953	481	1 707
szeptember	374	424	522	858	520	606	1 393
október	427	570	562	420	984	402	614
november	436	500	450	410	462	303	543
december	445	380	486	120	235	783	444
Összesen:	4666	6593	6894	6994	6 984	7 366	7 558

Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

A 2005-ös bázis évhez képest körülbelül a 1,5-szeresére nőtt a vízfogyasztás, évente átlagosan 7%-kal. De mi okozza ezt a nagymértékű növekedést? Hiszen ezen a területen is rengeteg intézkedést hajtottak végre, kezdve a perlátorok beszerelésétől, a nyomógombos csaptelepek telepítésétől egészen a szünetekig, melyek hatással voltak a vízfogyasztásra. A válasz a megnövekedett látogatói létszámban is keresendő, emellett a nyári öntözés is nagymértékben felfoldítja a vízfogyasztás mértékét.

A látogatottság adatait a JATIK oldalán található „SZTE TIK Elégedettség felmérésből” kaptam. Sajnos a teljes 2009 évre és az azt követő évekre vonatkozó látogatószámra a vezetőség nem szolgáltatott adatot, így az eddigi tendenciákra alapozom feltételezéseimet (13. táblázat). Ahogy a táblázat is mutatja, a látogatószám a nyitástól évről évre nő, s 2009 közepén majdnem eléri a tavalyi látogatószámot. Ennek oka a diákok látogatása mellett a szervezett konferenciák, kiállítások növekedése, mely sok látogatót vonzott az épületbe. Így a vízfogyasztás is nőtt, hiszen az intézmény nehezebben tudja korlátozni a vízfelhasználást, mint mondjuk az áram vagy a gáz esetében.

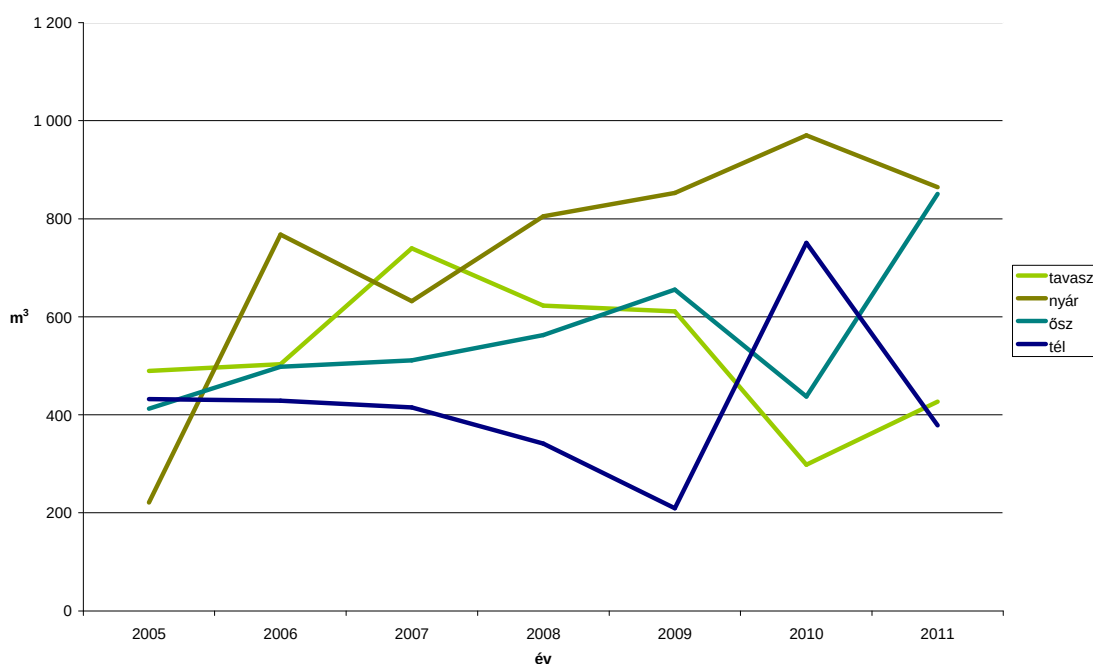
13. táblázat: Látogatottság alakulása, 2005-2009.

Látogatottság, 2005-2009. (fő)						
Év	2005	2006	2007	2008	2009.06.30	Összesen:
Látogatók száma, fő	675 742	769 603	774 984	759 218	718 834	3 698 381
Változás, 2005=100%	100%	114%	115%	112%	?	-
Változás, előző év=100%		114%	101%	98%	?	-

Forrás: Adatok: SZTE TIK Elégedettségi felmérés, 2009; táblázat: saját szerkesztés

Most vizsgáljuk meg a vízfogyasztás évszakonkénti átlagát, hogy megbizonyosodjunk arról, milyen szerepe van a nyári park öntözésének a nagymértékű növekedésben. Az ehhez tartozó adatokat az előző alfejezetekben részletezett számítási metódus alapján kaptam meg (4. ábra). A vízfogyasztás főleg nyáron és tavasszal jelentős, valószínűleg azért, mert az épületet körülvevő park öntözése rengeteg vizet igényel. Emellett az őszi és téli időszak vízfogyasztása is magas, hiszen ebben az időszakban fordulnak meg a diákok a legtöbbször az intézményben.

5. ábra: Vízfogyasztás átlaga évszakonként, 2005-2011.



Forrás: saját szerkesztés

A 13. táblázatot és az 5. ábrát együttesen elemezve megállapítható, hogy az intézménybe látogatók száma szinte évről évre nő, s 2009 első felében majdnem eléri az előző évben mért teljes látogatószámot, s ez hatással van a vízfogyasztás mértékére is.

Természetesen az intézménybe látogatók nem csak diákokból állnak, hiszen a dolgozók mellett a konferenciákra és egyéb rendezvényekre érkező vendégek száma is évről évre emelkedik (SZTE JATIK Elégedettségi felmérés 2009).

Mindezt a környezetvédelem szemszögéből vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a látogatók által fogyasztott vízmennyiség az intézmény által túlzottan nem befolyásolható terület, ám különböző technikákkal elérheti a takarékos fogyasztás megvalósulását. Ezt az is mutatja, hogy a diagram magas ingadozást mutat az évszakokon belül is, azaz megállapítható, hogy a vízfogyasztás valóban olyan terület, amelyet különböző zöld intézkedéssel nehéz befolyásolni, hiszen egyrészt nagyban függ attól, hogy mekkora szárazság van a nyári és tavaszi hónapokban, másrészt pedig a látogatók vízigénye határozza meg a fogyasztást.

Itt is bonthatjuk puha és kemény technikákra a megvalósított intézkedéseket. Puha technika például a mosdókban kihelyezett, takarékosagra intő feliratok sora, melyek a látogatók tudatformálását igyekeznek elérni, valamint itt is lecsökkentik a felhasznált víz mennyiségét a takarékosági szempontból elrendelt öthetes szünetek és a hétvégi rövidített nyitva tartás. Kemény intézkedések közül a perlátorok felszerelését és a nyomógombos csapok beszerelését említhetjük meg, melyek jelentősen csökkentik a csapból kifolyó víz mennyiségét, ráadásul beszerelési költségük szinte elenyésző összeget képvisel az elérhető megtakarításhoz képest.

Az intézmény, felismerve ezt a tendenciát, 2009-ben 50 darab perlátort szerelt fel a csapokra, melyek a víznyomás csökkentésében játszanak szerepet úgy, hogy levegőt kevernek a vízhez, ezáltal csökkentve a percenként távozó víz mennyiségét. Ennek eredményeként 25%-kal csökkenthető a csapból kifolyó víz mennyisége, azaz átlagosan 6-8 literre percenként (Zöld Iroda Zsebkönyv 2011). Emellett 2011 nyaratól megkezdte a nyomógombos csapok felszerelését az eddigi csapok helyett, melyek saját tapasztalatom szerint egy használat során 1-1,5 liter vizet engednek felhasználni. Így jelentős csökkenés véleményem szerint ezektől a csapoktól várható, hiszen harmadára csökken a vízfelhasználás.

Vizsgáljuk meg először a perlátorok felszerelése miatti megtakarításokat. A TIK műszaki kollégái által szolgáltatott adatok szerint 50 darab csap került felszerelésre, az általuk elérhető éves vízmegtakarítás körülbelül 160 m³ és az elért megtakarítást m³-ben és Ft-ban is bemutatom (14. táblázat). Ha megnézzük a 2009-ben érvényes vízdíjat

Szegeden, akkor láthatjuk, hogy egy köbméter víz összesen 502 Ft-ba¹⁷ kerül. Ennek egyébként csak a fele a tényleges vízfogyasztás költsége, a többi a csatornadíj. Számításaim során a reális beruházás értékelés miatt a beruházás évében érvényes vízdíjat alkalmaztam.

Tehát ha a megtakarított vízmennyiséget felszorozzuk a víz köbméterenkénti díjával, megkapjuk az éves szinten realizálható, pénzegységben kifejezett megtakarítást. Mindez alapján kiszámítható, hogy a perlátorok beszerelése hat hónap alatt megtérül.

14. táblázat: Perlátorok beszerelésének adatai

beruházási költség (Ft)	éves működési költség (Ft/év)	víz megtakarítás (m ³ /év)	víz megtakarítás (Ft/év)
50.000	0	160	80 320

Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

Ezek alapján vizsgáljuk meg a nyomógombos csapokat is (15. táblázat). Itt 24 db csaptelep beszerzésére került sor, az ezekre vonatkozó beruházási költségeket és az elért éves vízmegtakarítást m³-ben és forintban is szemléltetem. A csapok beszerelésére 2011 nyarán került sor, ekkor a vízdíj 513,3 Ft volt köbméterenként. Így ha az éves, m³-ben kifejezett megtakarítást beszorozzuk a fent leírt vízdíjjal, megkapjuk az éves, Ft-ban kifejezett megtakarítást, mely 118 059 Ft. Ez alapján kiszámítható, hogy a megtérülési idő körülbelül 8 hónap.

15. táblázat: Nyomógombos csapok beszerelésének néhány fontos adata

beruházási költség (Ft)	éves működési költség (Ft/év)	víz megtakarítás (m ³ /év)	víz megtakarítás (Ft/év)
96.000	0	230	118 059

Forrás: belső adatok alapján, saját szerkesztés

Összegezve a vízfogyasztásról megállapítottakat, látható, hogy itt további intézkedésekre van szükség. Vannak nem kiküszöbölhető tényezők a vízfelhasználásban, ezek pedig a látogatók által használt vízmennyiség. Őket a takarékoskodásra felhívó figyelmeztetésekkel lehet elérni, ezek kihelyezése megtörtént az intézményben. A JATIK jelentős befolyást a nyári öntözésre tud gyakorolni. Az épületet körülvevő park esztétikailag szép, ám a gyepterület fenntartása rengeteg

¹⁷https://www.szegedivizmu.hu/public/hu/open_article.php?command=si_show_article&article_id=298#07

vizet emészt fel. Ha megnézzük a 13. táblázatot, a májustól szeptemberig tartó felhasználás ezt bizonyítja.

Véleményem szerint egy szárazságtűrő, locsolást alig igénylő növényzettel beültetett park kialakítása jelentős megtakarítást eredményezhet, s tovább csökkentheti az intézmény környezetterhelését. Emellett további kell folytatni a nyomógombos csapok felszerelését, hiszen az intézményt bejárva még rengeteg olyan hely van, ahol ez nem történt meg. Esetleg következő pályázati célként kitűzhető a csapadék és a szürke víz hasznosítását célzó beruházás kivitelezése (egyébként a Mérnöki Kar új épülete már képes ezek hasznosítására).

Az eddig elemzett közüzemi költségeket összesítve elmondható, hogy az intézmény a 250 millió forintos költségvetésének majdnem a felét közüzemi számlák rendezésére költi. Ezek mellett a működési költségek és az egyéb költségek is jelentősek a JATIK-ben, hiszen a dolgozók bérét, a géppark üzemeltetését, a karbantartást, a kisebb fejlesztéseket és az anyagbeszerzést is ebből a pénzből kell kigazdálkodni. Mikor az interjú során a költségekről kérdeztem Erdélyi Evelyn, többször szóba került, hogy a takarékos intézkedések ellenére is rendkívül nehéz fenntartani az intézményt, hiszen az energiaárak fluktuációja a kiadások tervezését is jelentősen megnehezíti. Ezért nagy könnyebbséget jelent az intézménynek a zöld konferenciák szervezéséből befolyó bevétel, mely az intézmény költségvetési deficitének pótlására és a kisebb fejlesztések fedezésére hivatott. Ez az összeg évente körülbelül 60 millió forint, mely a JATIK költségvetésének körülbelül a negyede. Így elmondható, hogy ez a saját bevétel az innovációk egyik motorja, így ezen terület továbbfejlesztése és megfelelő reklámozása kulcsfontosságú a központ számára.

Az előző alfejezetekben a környezetvédelmi beruházásokat elemeztem a megtérülési idő, valamint az elérhető pénzbeli és fizikai mutatókban kifejezett megtakarítások tekintetében. Ám annak vizsgálata is igen fontos lehet, hogy ezen intézkedések által milyen mennyiségű szén-dioxid levegőbe jutását sikerült megakadályozni, hiszen ez is minősíti az eddig véghezvitt beruházások hatékonyságát. Emellett, ahogy Erdélyi Evelyn is elmondta, az intézmény nemcsak a költségek csökkentését tűzte ki célul, hanem a környezetterhelés csökkentését is. Így a következő fejezetben azt vizsgálom meg, hogy mennyire sikerült hatékonyan csökkenteni a szervezet levegőszennyezésének mértékét.

5. További vizsgálatok és javaslatok a jövőre nézve

Kutatásom során az eddigiekben a beruházások értékelésénél a fizikai és pénzügyi egységben kifejezett megtakarításokat ismerttettem. Ám nemcsak az eddig ismertetett mutatók jellemzik hatékonyan a zöld projekteket. Mivel az intézmény a költségek csökkentése mellett a környezetterhelés mérséklését is megcélozta, ezért szükséges annak a kiszámítása is, hogy milyen mértékben sikerült csökkenteni a szervezet környezetszennyezésének mértékét. Emellett a technológia gyors avulása és a folyamatos innováció fenntartása érdekében fontosnak tartom a jövőbeni környezetvédelmi célok meghatározását is. Ezért az empirikus kutatás megállapításait szem előtt tartva további zöld beruházási javaslatokat teszek az intézmény számára, melyekkel növelheti környezeti hatékonyságának mértékét és csökkentheti környezetterhelését is.

5.1. A környezetterhelés mértéke és tendenciái

Az eddig elvégzett elemzések azt mutatják, hogy a zöld intézkedések segítségével jelentős eredmények születtek az energiateljesítmény racionalizálásában. Ám annak ellenére, hogy jelentős megtakarításokat sikerült elérni, még mindig nagymértékű levegőterhelést okoz az üvegépület a működése során. De milyen mértékű ez a környezetterhelés? És mennyit sikerült az évek során mindebből lefaragni?

Ha azt szeretnénk megtudni, hogy a gázfogyasztás csökkentése érdekében véghezvitt intézkedések mennyi szén-dioxid kibocsátás csökkenést eredményeztek, az SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégiájában (2011) szereplő értéket vehetjük alapul. E szerint Magyarországon 1 köbméter gázfelhasználás 1,88 kg CO₂ kibocsátással jár. Így felszorozva ezt a 30.000 köbméterrel, látható, hogy összesen 56,4 tonna szén-dioxid kibocsátás csökkenés érhető el évente.

Ezek alapján a villamosenergia megtakarítás nyomán realizálható szén-dioxid kibocsátás csökkentés mértéke is kiszámolható. Egy kWh energia előállítása 0,3 kg széndioxid-kibocsátással jár (SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia 2011). Ha ezt beszorozzuk az elért éves 250 000 kWh megtakarítással, akkor megkapjuk, hogy évente 75 tonna széndioxid légkörbe jutását sikerül megakadályoznia csak ezzel az intézkedéssel az intézménynek.

Ha összegezzük az eddig leírtakat, az általam megvizsgált néhány intézkedéssel összesen körülbelül 300 tonna szén-dioxid levegőbe való jutását sikerült

megakadályozni évente. Ez nem kis szám, főleg ha azt is figyelembe vesszük, hogy ez csak két kiemelt beruházást takar.

A következőkben vizsgáljuk meg a JATIK környezetterhelésének mértékét, s annak tendenciáit (16. táblázat). Jelen esetben csak az áram és gázfogyasztásból eredő szén-dioxid kibocsátás mértékét számítottam ki, mivel egyrészt ezen adatok kerültek kiadásra, másrészt az épület teljes károsanyag-kibocsátásának kiszámításához szükséges lenne az, hogy a teljes szolgáltatási és működési folyamat adatai rendelkezésemre álljanak.

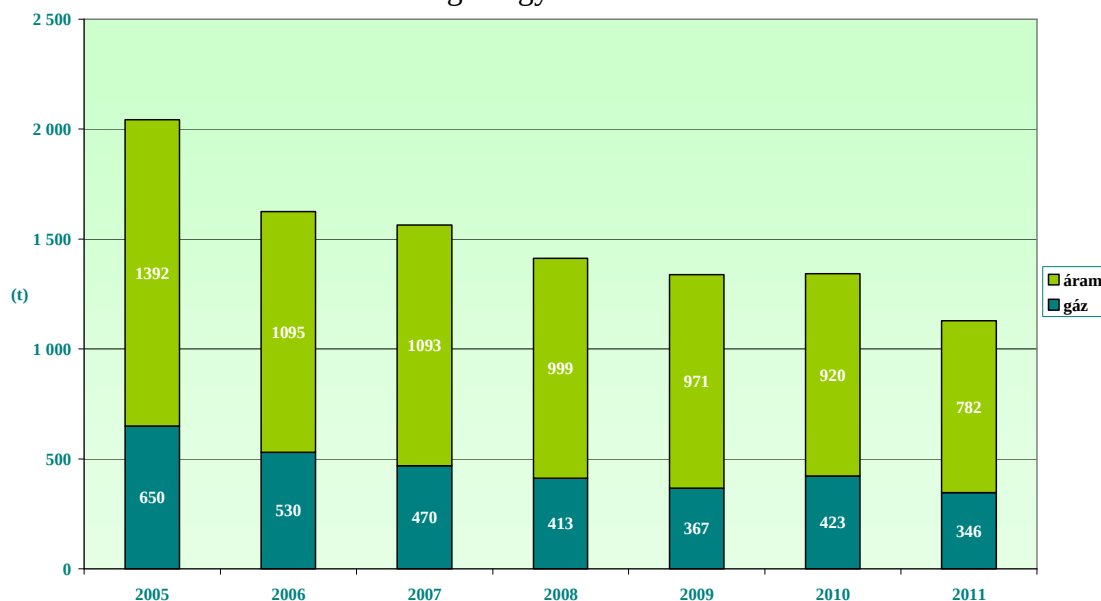
16. táblázat: Az SZTE JATIK energiafelhasználásából eredő CO₂ kibocsátás

Az SZTE JATIK energiafelhasználásából eredő szén-dioxid kibocsátás, 2005-2010 (t)							
Év	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gáz	650	530	470	413	367	423	346
Áram	1392	1095	1093	999	971	920	782
Összesen	2 042	1 625	1 563	1 412	1 338	1 343	1 128

Forrás: saját szerkesztés

A táblázatban szereplő adatokhoz az éves gáz- és áramfogyasztást vettem alapul. Az éves gáz- és áramfogyasztást beszoroztam az SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégiájában szereplő, egy m³ gázra, illetve egy kWh-ra jutó szén-dioxid kibocsátás értékeivel. Így megkaptam az egy évre jutó gáz- és áramfelhasználásból eredő szén-dioxid kibocsátás mértékét. Ha mindezt diagramba foglalom, a szén-dioxid kibocsátásának tendenciáját kapom meg 2005-től 2011-ig bezárólag (6. ábra). Mivel az elmúlt évek során egy bizonyos ütemben csökkent a gáz- és áramfelhasználás mértéke, ezért ugyanebben a mértékben csökkent a szén-dioxid kibocsátás is. Mindezt a 16. táblázat is alátámasztja, hiszen hozzávetőlegesen a felére csökkent a levegőbe jutó CO₂ mértéke.

6. ábra: Az SZTE JATIK áram- és gázfogyasztásából eredő szén-dioxid kibocsátása



Forrás: saját szerkesztés

Összességében megállapítható, hogy a környezetvédelmi intézkedések során nem csak megtakarításokat realizál az intézmény, hanem hozzájárul egy olyan jövőkép megalapozásához, melyben nemcsak a profitorientált, imázs-központú vállalatok tesznek a környezet érdekében, hanem az állami fenntartású, pazarlónak hitt szervezetek is hozzájárulhatnak a társadalmi szemléletváltáshoz és a levegőszennyezés mértékének csökkentéséhez.

A JATIK zöld intézkedéseit és az elért eredményeket megismerve elmondható, hogy felelős tevékenységből kifolyólag kézzel fogható, számítások által is alátámasztható eredményeket ért el. Noha az energiaárak folyamatos növekedése miatt a pénzbeli megtakarítás marginális, a fogyasztás jelentős csökkentésével az áremelkedés miatti kiszolgáltatottság jelentősen lecsökkent. Hiszen ha nem vitte volna véghez a felsorolt akciókat, valószínűleg a közüzemi számlák okozta pénzügyi teher miatt ellehetetlenült volna az intézmény működése.

Az eddigi eredményeket látva elmondható, hogy a vállalkozásoknak érdemes elindítani zöld beruházásokat, hiszen a hosszabb megtérülési idő ellenére rengeteg előnyt hozhatnak. Emellett, ahogy a környezeti számvitel mögött rejlő elmélet is kiemeli, a vállalkozásoknak ideje lenne a rövid távú érdekek helyett a hosszú távú érdekeket figyelembe venni. Így a JATIK-nek is az eddig véghezvitt intézkedések mellett további lehetőségeken kell gondolkodnia, hiszen a folyamatos innováció a

technológiai avulás és a versenyképesség fenntartása miatt is fontos lehet. Ezért a következő alfejezetben a további, jövőbeli lehetőségekre helyezem a hangsúlyt.

5.2. Javaslatok a jövőre nézve

Az általam javasolt jövőbeli intézkedéseket az intézmény eddig megismert adottságaihoz igazítom, emellett az eddigi költségelemzés során felmerült kritikus területekre összpontosítok, amelyek további odafigyelést igényelnek.

Összességében elmondható, hogy az eddigi zöldülés ellenére is még sok tennivaló akad, hiszen van még olyan terület, ahol nem sikerült mérsékelni az eddigi felhasználást. Ez a terület, a vízfelhasználás az intézmény gyenge pontjának is tekinthető, hiszen egyrészt nehezebben befolyásolható, mivel főleg a látogatók vízfogyasztási szokásain, tehát az emberi tényezőkön, valamint az adott évszak szárazságának mértékén múlik. Megismerve a szakirodalmat és az eddigi akciók hatékonyságát, a továbbiakban néhány javaslatot teszek a jövőbeli tennivalók tekintetében.

Véleményem szerint rendkívül előnyös lenne az intézmény számára az, ha az épületet körülvevő parkot szárazságtűrő növényekkel ültetnék be, melyek nem, vagy alig igényelnek öntözést. Ha ezt a vezetőség nem tartja megvalósíthatónak, akkor tekintettel az épületben elhasznált vízmennyiség mértékére, érdemes lehet kiépíteni a szürkevíz hasznosítás rendszerét. Ez a technika a szennyvíz felhasználását teszi lehetővé, oly módon, hogy az elhasznált vizet egy nagyobb, általában föld alatti tározóba gyűjtik, s egy locsolórendszert kialakítva öntözik a kültéri növényzetet. Természetesen ez a víz bizonyos mértékű tisztításra szorul, de ennek köszönhetően jelentősen csökkenthető a pazarlás. Ráadásul nemcsak a víz felhasználásának mértéke csökken, hanem a csatornadíj is, mely, mint már említettem, a vízszámla felét teszi ki. Így összességében elmondhatjuk, hogy ez a zöld beruházás valószínűleg nagymértékű pénz megtakarítással is járna. Megvalósítására véleményem szerint pályázati úton lenne lehetőség.

Emellett az esővíz felhasználását is lehetővé kellene tenni, mely nem igényel nagy beruházási összeget, az épületről lecsorgó vizet különböző tárolókba gyűjtve a beltéri növényzet vízigényét lehetne kielégíteni.

A beltéri és kültéri növényzet ápolására emellett nagyszerű lehetőséget biztosít a komposztálás technikája. Az épületben keletkező komposztálható anyagokat külön gyűjtve hasznos tápanyag lehet a növényzetnek, s csökkenti a nem hasznosítható

hulladék mértékét is, ráadásul pénzben mérhető megtakarítást eredményezhet, hiszen jelentősen lecsökken az elszállítandó hulladék mennyisége.

Emellett érdemes tovább folytatni a mosdókban található csapok lecserélését, hiszen a nyomógombos változat tapasztalatom szerint a harmadára csökkenti a felhasznált víz mennyiségét, ráadásul a gázfelhasználást is tovább csökkenti, hiszen egyrészt kevert hőmérsékletű vizet állít elő, másrészt még kevesebb vizet kell a rendszernek felmelegítenie a kézmosáshoz.

Az eddigiekben a környezeti számvitel módszereivel elemeztem az általam választott non-profit intézményt. A számítások megkezdése előtt külön figyelmet fordítottam Lux elméletének néhány gondolatára, mely a non-profit intézményt, mint ideális vállalkezési formát emelte ki. Véleményem szerint Lux elméletének néhány gondolata abból a szempontból beigazolódt, hogy a vizsgált non-profit intézménynél nem gátolták profitérdekek a zöld projektek kivitelezését. Ezt mutatja, hogy a beruházások megtérülési idejét vizsgálva a nagyobb beruházási összeget igénylőeknél kiderült, hogy megtérülési idejük jóval meghaladja a gyakorlatban elfogadott 2-3 évet (Csutora-Kerekes 2004), mégis megvalósították azokat.

Így véleményem szerint bebizonyításra került, hogy az intézmény valóban másodlagos tényezőként kezeli a környezetvédelmi projektek jövedelmezőségét és megtérülését, így a non-profit létforma elősegítheti a zöld projektek megvalósítását. Emellett nem csak azt veszik figyelembe, hogy egy bizonyos környezeti beruházás milyen pénzübeli hasznokat generál, hanem szem előtt tartják az egyéb, forintban nem, vagy nehezen kifejezhető hasznokat is, mint például a szén-dioxid kibocsátás csökkenésének mértékét.

A fenti gyakorlattal ellentétben a magánszférában tevékenykedő vállalatok nagy valószínűséggel ezeket a beruházásokat elutasították volna, s saját profitérdekeiket előtérbe helyezve látszatintézkedésekkel vagy csővégi¹⁸ megoldásokkal igyekeztek volna megfelelni a jogszabályi előírásoknak (Kerekes-Szlávik 1999). Valószínűleg a JATIK esetében is csak azért kerültek ezek a nagy beruházások megvalósításra, mert a pályázati összegek lehetővé tették a minimális önerő biztosítását.

A környezeti számvitel jelentőségét taglaló szakirodalom szerint e számviteli alrendszer fő funkciója a környezetvédelmi beruházások megvalósulásának elősegítése,

¹⁸ A csővégi technikák azon megoldások összességét jelentik, melyek technológiai váltás helyett a kibocsátott káros anyagokat szűrik meg egy bizonyos mértékben, azaz a megelőzés helyett a szennyezés kezelését helyezik előtérbe (Csutora 2001).

s a vezetők meggyőzése arról, hogy ezen beruházások által is rengeteg hasznot realizálhat a vállalkozás. Emellett a hosszabb megtérülési idő úgymond lerövidítésében is nagy szerepe van, hiszen a különböző, a környezeti számvitel által feltárt rejtett hasznokkal és költségekkel rámutat a környezetvédelemben rejlő igazi lehetőségekre (Csutora 2001). Ráadásul számszerűsíti a várható környezeti kockázatokat és a várható előnyöket, így helyezve előtérbe azt, hogy egy felelősen tevékenykedő vállalat a környezet védelméből komoly, „nem-piaci” előnyöket kovácsolhat (Schaltegger-Wagner 2006, 1. oldal). Ám a vezetőség hozzáállását és a zöld intézkedések megtérülését megismerve véleményem szerint a zöld számvitel másik funkciója is előtérbe került a vizsgált szervezet tekintetében, ez pedig a környezetvédelmi intézkedések hasznosságának alátámasztása, az általuk generált hasznok feltérképezése és a további gyenge pontok feltárása.

Összességében elmondható, hogy a kutatási folyamat alatt rengeteg új ismeretet és tapasztalatot szereztem a környezeti számvitelről és alkalmazásának lehetőségeiről. Azon kívül, hogy segíti feltérképezni, megbecsülni és megfelelően felosztani a számviteli költségeket, feltárja azokat a területeket, amelyek további intézkedéseket igényelnek, valamint arra is választ ad, hogy mely beruházást érdemes megvalósítani, s ezek mekkora hasznokat generálnak. Így a környezeti számvitel integrálása elősegítheti a zöld intézkedések hatékonyabb kivitelezését és a vezetők megfelelő tájékoztatását is.

6. Összegzés

Kutatásom során arra voltam kíváncsi, hogy a környezetvédelmi beruházások megtérülők-e és ha igen, mekkora megtakarításokat generálnak a kivitelező intézmény számára. Erre a célra a József Attila Tanulmányi és Információs Központot választottam, s a környezeti számvitel eszközrendszerén keresztül vizsgáltam meg az eddig véghezvitt és a jövőbeli zöld törekvéseket.

Vizsgálatomat a környezeti számvitel és a témához kötődő hazai és külföldi, környezeti számvitelt taglaló szakirodalom megismerésével kezdtem, melyek remek kiindulópontot szolgáltattak a vizsgálat módszeréhez és irányához. Néhány érdekes szemléletmódot megismerve célomat kibővítettem annak vizsgálatával, hogy a non-profit intézményi forma elősegíti-e a környezetbarát beruházások megvalósítását.

A zöld akciók által elért eredményeket egyrészt a közüzemi fogyasztás vizsgálatán keresztül elemeztem, hiszen ezek a fő indikátorai a zöld sikereknek. A fogyasztásbeli tendenciák és a beindított beruházások összekapcsolásával arra az eredményre jutottam, hogy a zöld törekvések hasznosak lehetnek az intézmények számára. Ennek oka, hogy noha első ránézésre megtérülési idejük nagyrészt hosszú, ám jelentős megtakarításokat eredményeznek az energiafelhasználásban, ráadásul a jogszabályi környezet szigorodása és az emelkedő energiaárak miatt olyan előnyöket hozhatnak, amelyek miatt kifizetődővé válhatnak ezek az akciók. Ráadásul azt is figyelembe kell vennünk, hogy az intézmény mindezek által tudatot formál és javítja a látogatóiban kialakult imázst, mely hatással lehet a konferenciák szervezésével kapcsolatos tevékenységére is.

Emellett kutatásom során feltárásra került az is, hogy mely területeken érdemes további intézkedéseket végrehajtani, s mely törekvések azok, amelyek érdemesek a továbbgondolásra. Valamint bemutatásra került, hogy melyek azok a költségek, amelyek jelentős hányadot képviselnek a közüzemi költségekben, ezáltal érdemesek a további befektetésekre, melyek hozzájárulnak a megtakarítások növeléséhez. A JATIK-ban végrehajtott intézkedések a környezetterhelés csökkentéséhez is hozzájárultak, hiszen jelentős vízpazarlást sikerült megakadályozni, ráadásul a levegő szennyezése is évről évre nagymértékben csökkent.

Így a szakirodalomban bemutatott környezeti számvitel funkciók közül az általam vizsgált intézménynél főleg a környezetvédelmi intézkedések jogosultságának alátámasztása és a további gyengepontok feltérképezése érvényesült. Emellett az is

bizonyításra került, hogy a non-profit intézményi forma elősegítheti a környezetvédelmi beruházások megvalósítását, hiszen nem fordít túlzott figyelmet a megtérülési mutatók vizsgálatára, mivel elsősorban a környezettudatos működés megvalósítása a cél. Így a környezetvédelmi intézkedéseket nem akadályozzák a profitelvárások, ezáltal teret engedve a környezeti érdekek figyelembevételének is.

Az eredményeket látva a környezeti számvitel hasznos információkat szolgáltat a vezetők és a további érdekeltek számára a vállalat környezettel kapcsolatos tevékenységeiről, emellett teret enged a környezetvédelmi intézkedések megvalósulásához. Ráadásul termelő vállalkozások esetében elősegítheti a környezetszennyező termékek reális beárazását és a környezetet kevésbé terhelő árucikkek termelését gazdaságosabbá teheti. Mindezt úgy, hogy egyrészt a hagyományos számviteli rendszeren belül rejtve maradt költségeket feltárja, reális képet adva az elemzők kezébe arról, hogy a környezetterhelő tevékenység mennyi plusz terhet ró a vállalatra.

Emellett tapasztalatom szerint ez a számviteli alrendszer rendkívül gyakorlatias, hiszen nem csak elméleti síkon ragadja meg ezt a területet, hanem praktikus számítások sorát kínálja az elemzésekhez, ráadásul rávilágít arra, hogy a hosszú távú hatások figyelembe vétele rendkívül hasznos a szervezetek számára a kockázatok csökkentése érdekében is. Véleményem szerint rengeteg érdekes következtetés vonható le az eddigi kutatásból, ám vannak olyan területek, amelyek vizsgálata további eredményeket hozhat. Ezek közül például a zöld konferenciaszervezés vizsgálata, ennek pénzben kifejezhető hasznai és további, érdemes intézkedések feltérképezése. A továbbiakban érdemes lenne még az általam tett környezetvédelmi javaslatokat megvizsgálni a megtérülési idő módszertanát alkalmazva.

Vizsgálódásaimból kihagyta m a puha környezetvédelmi intézkedések konkrét előnyeinek vizsgálatát és számszerűsítését, ami egy jövőbeni kutatási cél lehet. Itt nagyon érdekes lehet az, hogy bizonyos, technológiai változtatást nem igénylő akciók milyen hasznokkal járhatnak, például a szünetek miatti leállások hogyan befolyásolták a közüzemi felhasználást és a költségeket.

Emellett érdemes lehet számszerűsíteni az összes környezeti költséget, mely az intézménynél felmerül. Ez elősegítheti a kritikus területek mélyebb feltárását, hozzásegítve a vezetőséget ahhoz, hogy a zöld projekteket az arra legalkalmasabb területeken indítsa be.

Összességében a környezeti számvitel beépítése a szervezetek számviteli információs rendszerébe rendkívül előnyös lehet. Ám ahhoz, hogy igazán eredményes legyen a környezeti szemléletmód adaptálása, a teljes tevékenységi folyamat alapos átvizsgálása szükséges.

Irodalomjegyzék

Szakirodalom

- Bartolomeo, M. – Bennett, M. – Bouma, J. J. – Heydkamp, P. – James, P. – Wolters, T. (2000): Environmental management accounting in Europe: current practice and future potential. *The European Accounting Review*, 9(1), 21–52. o.
- Bebbington, J. – Gray, R. (2001): An account of sustainability: failure, success and a reconceptualization. *Critical Perspectives on Accounting*, 12, 557–587. o.
- Benett, M. és társai. 2003: *Environmental Management Accounting- Purpose and Progress*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Boiral, O. (2007): Corporate greening through ISO 14001: a rational myth? *Organization Science*, 18(1), 127–146. o
- Brown, H. Sz. – de Jong, M. – Levy, D. L. (2009): Building institution based on information disclosure: lessons from GRI's sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 17, 571–580. o.
- Brundtland, G. 1987 : *Our common future, The World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press, Oxford.
- Buzás G. és társai 2008: *A környezetgazdaságtan alapjai*. Perfekt, Budapest.
- Buzás N. 2001: *A környezetgazdaságtan alapjai*. JATEPress, Szeged.
- Chikán A. – Czakó E. – Ónodi A. 2006: *Gazdasági versenyképességünk vállalati szempontból – Versenyben a világgal 2004-2006 kutatási program*. http://edok.lib.uni-corvinus.hu/199/1/Z%C3%81R%C3%93TANULM%C3%81NY_.pdf Letöltve: 2012. november 1.
- Csutora M. – Kerekes S. 2004: *A környezetbarát vállalatirányítás eszközei*. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft, Budapest.
- Csutora M. 2001: *Vállalati környezetvédelmi költségek számbavétele*. Tisztább Termelés Kiskönyvtár Kiadó, Budapest.
- Daly, H. E. 1991: *Steady-State Economics*. Island Press, Washington, D. C.
- Illés I. 2002: *Társaságok pénzügyei*. Saldo Rt Bp. 2002. 168. o.
- Kerekes S. – Szlávik J. 1999: *A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- KSH 2008 – *KSH Statisztikai tükrök*
www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/energiaarak0409.pdf. Letöltve: 2012. szeptember 28.
- Málovics Gy. – Bajmócy Z. 2009: A fenntarthatóság közgazdasági értelmezései. *Közgazdasági szemle*, 5, 464-483. o.
- Málovics Gy. 2011: *A vállalati fenntarthatóság értelmezéséről*. JATEPress, Szeged.
- Németh P. 2005: *A versenyképesség és a környezetvédelem kapcsolata*. http://korny10.bke.hu/15eves/tanulmanyok/nemeth_p.pdf. Letöltve: 2012. november 1.
- Nemzeti Fejlesztési Ügynökség 2009: *Általános módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez*.

<http://www.nfu.hu/download/15601/M%C3%B3dszertani%20%C3%BAtmutat%C3%B3%20k%C3%B6lts%C3%A9g-haszon%20elemz%C3%A9shez.pdf>. Letöltve: 2012. szeptember 20.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség 2011. *Tanulmány államilag támogatott finanszírozási program indítására megújuló energia beruházásokhoz.* .
http://www.nfu.hu/download/38894/NFU_KEOPFIN_Tanulm%C3%A1ny%20finansz%C3%ADroz%C3%A1si%20program%20ind%C3%ADt%C3%A1s%C3%A1ra.pdf.
Letöltve: 2012. szeptember 20.

OECD 2008: *OECD Környezetpolitikai Teljesítményértékelések Magyarország.* Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest.

Perfekt 2000: *A számviteli törvény, a 2000. évi C. törvény a számvitelről.* Perfekt, Budapest.

Perfekt 2006: *A számviteli törvény 2006.* Perfekt Kiadó, Budapest.

Rakonczai J. 2003: *Globális környezeti problémák.* Lazi Bt. Kiadó, Szeged.

Schaltegger, S. – Burrit, R. 2000: *Contemporary Environmental Accounting.* Greenleaf Publishing, UK.

Schaltegger, S. – Wagner, M. 2006: *Managing the Business Case for Sustainability.* Greenleaf Publishing, Norfolk.

Tóth G. 2003: Vállalatok környezeti érdemrendje – A vállalati fenntarthatóság minősítéséről és ennek nehézségeiről. KOVÁSZ, 1-2, 5-26. oldal.

Tóth G. 2011: *Zöld Iroda Zsebkönyv.* KÖVET, Budapest.

Tóth G. 2007: *A Valóban Felelős Vállalat.* KÖVET, Budapest.

Ván H. 2008: A környezeti számvitel regionális vonatkozásai. In Lengyel I. – Lukovics M.: *Kérdőjelek a régiók gazdasági fejlődésében.* JATEPress, Szeged.

Winter, G. 1997: *Zölden és nyereségesen.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Egyéb dokumentumok

SZTE 2011: *SZTE Fenntartható Fejlődés Stratégia.* www.u-szeged.hu/stratig/fenntarthato-fejlodesi/fenntarthato-fejlodes. Letöltve: 2012. szeptember 19.

SZTE 2010: *Zöld egyetem tanulmány.* <http://www.u-szeged.hu/kongresszusi-kozpont/zold-intezmeny/green-university-ranking>. Letöltve 2012. szeptember 20.

SZTE 2011: *Zöld egyetem tanulmány.* <http://www.u-szeged.hu/kongresszusi-kozpont/zold-intezmeny/szte-zold-egyetem>. Letöltve: 2012. szeptember 20.

SZTE JATIK 2011: *Zöldülj Velünk!:* <http://www.u-szeged.hu/egyetemrol/zoldulj-velunk/zoldulj-velunk>. Letöltve: 2012. szeptember 21.

Mellékletek

1. melléklet: Interjúvázlat Erdélyi Evelynnel, az SZTE JATIK Igazgató Asszonyával folytatott interjúról

1. Hogyan indult el és mikor a TIK, mint környezetbarát intézmény létrehozásának ötlete?
2. Milyen költségvonzata van egy ilyen hatalmas, 25000 m²-es építmény üzemeltetésének?
3. 2009-ben és 2010-ben voltak környezetvédelmi beruházások? És ha igen, melyek ezek?
4. Az intelligens épületfelügyeleti rendszer hogyan segíti elő a takarékos működést?
5. Mivel a TIK hatalmas épület, s annak ellenére, hogy rendkívül világos a nagy felületű üveg miatt, a világításra is rengeteg pénz megy el. Mennyire sikerült kiépíteni egy takarékos világítási rendszert?
6. Szoktak-e a beruházásokra megtérülést számítani? Mivel ez nem elsősorban profitorientált szervezet, a környezetvédelmi beruházások megtérülése mennyire játszik fontos szerepet a beruházási döntések elindításában?
7. Milyen intézkedések segítik az áramfelhasználás csökkentését?
8. Mennyire jelentett nehézséget az, hogy a dolgozókat is rászoktassák a racionális energiafelhasználásra?
9. A TIK rengeteg energiát fordít a hallgatók és a dolgozók szemléletformálására. A visszajelzések alapján értékelik a hallgatók és a dolgozók, hogy az intézmény környezetbarát?
10. Vannak-e pozitív visszajelzések a dolgozók felől a környezetvédelmi intézkedésekről? A zöld konferenciákon résztvevők értékelik a környezetbarát erőfeszítéseket?

2. melléklet: Interjúvázlat Fazekas Róberttel, az SZTE GMF energetikusával folytatott interjúról

1. Mit jelent pontosan az ön munkája? Melyek azok a feladatok, amelyek a munkakörébe tartoznak?
2. A takarékos üzemeltetés és működés folyamatos javítására tehetnek javaslatokat?
3. Kérem, mondjon néhány információt a nemsokára induló napelemes beruházásról. Várhatóan mikor indul el és mekkora a beruházási költsége, valamint a teljesítménye?
4. Hogyan működnek ezek a napelemek?
5. Összehasonlítva a napelemekkel, a napkollektorok működése miben tér el?
6. További pályázatok esetén bővíthetők-e ezek a napkollektorok, illetve napelemek a nagyobb teljesítmény elérésének érdekében?
7. Múltkori beszélgetésünk során szó esett egy tervezett termálvizes beruházásról. Várhatóan mikor indulhat el a beruházás és melyek az előnyei?
8. Volt-e tervben, hogy a TIK épületét is rákapcsolják a termálvizes rendszerre?

3. melléklet A gáz árának becslése 2009-2034 (Ft)

A gáz árának becslése, 2009-2034 (Ft)			
2009	96,3	96,3	96,3
2010	98,4	98,4	98,4
2011	116,1	116,1	116,1
2012	120,6	120,6	120,6
2013	125,0	130,3	127,9
2014	130,0	140,7	135,6
2015	135,2	152,0	143,7
2016	140,6	164,1	152,3
2017	146,2	177,3	161,4
2018	152,1	191,4	171,1
2019	158,2	206,8	181,4
2020	164,5	223,3	192,3
2021	171,1	241,2	203,8
2022	175,7	249,8	210,6
2023	181,5	263,6	220,1
2024	187,3	277,4	229,6
2025	193,0	291,2	239,0
2026	198,8	305,0	248,5
2027	204,5	318,8	258,0
2028	210,3	332,6	267,4
2029	216,0	346,4	276,9
2030	221,8	360,2	286,4
2031	227,5	374,0	295,9
2032	233,3	387,8	305,3
2033	239,0	401,6	314,8
2034	244,8	415,4	324,3

Forrás: saját szerkesztés

4. melléklet A napkollektor által elérhető éves megtakarítás a becsült gázárak alapján

A napkollektor által elérhető éves átlagos megtakarítás a gázár becsült növekedési ütemei alapján		
4%-os éves átlagos növekedési ütem szerint	6%-os éves átlagos növekedési ütem szerint	8%-os éves növekedési ütem szerint
3 450 000	3 536 352	3 608 736
3 600 000	3 766 533	3 921 435
3 756 000	4 010 525	4 259 150
3 918 240	4 269 157	4 623 882
4 086 970	4 543 306	5 017 792
4 262 448	4 833 904	5 443 216
4 444 946	5 141 939	5 902 673
4 634 744	5 468 455	6 398 887
4 832 134	5 814 562	6 934 798
4 972 404	6 018 819	7 193 645
5 144 985	6 302 922	7 607 694
5 317 566	6 587 025	8 021 744
5 490 147	6 871 128	8 435 794
5 662 728	7 155 231	8 849 844
5 835 310	7 439 334	9 263 893
6 007 891	7 723 437	9 677 943
6 180 472	8 007 540	10 091 993
6 353 053	8 291 643	10 506 042
6 525 634	8 575 746	10 920 092
6 698 215	8 859 849	11 334 142
6 870 797	9 143 952	11 748 191
7 043 378	9 428 055	12 162 241

Forrás: saját szerkesztés