

BGF KKFK Elektronikus Könyvtár

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Budapesti Gazdasági Főiskola
KÜLKERESKEDELMI FŐISKOLAI KAR
KÜLGAZDASÁGI SZAK
Nappali tagozat
Európai Üzleti Tanulmányok Szakirány

A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK JELENTŐSÉGE ÉS AUSZTRIA GYAKORLATA

Budapest, 2004

Készítette: Dezső Márton

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	5
1.A megújuló energiaforrások jelentősége.....	6
1.1.Aggasztó jelek.....	6
1.2.A fosszilis energiahordozók problematikája.....	7
1.3.Hitek és tévhitek a nukleáris energiával kapcsolatban.....	8
1.4.Megújuló energiaforrások.....	10
2.Kedvező keretfeltételek a megújuló energiaforrások számára Ausztriában.....	11
2.1.Adórendszer.....	11
2.2.Az Ökoáram Törvény.....	11
2.3.További támogatási konstrukciók.....	13
2.4.Kutatás és fejlesztés.....	14
2.5.Európai Uniós keretek.....	15
2.6.Nemzetközi együttműködések.....	17
3.Vízenergia.....	18
3.1.A vízenergia felhasználása Ausztriában.....	18
3.2.Környezetvédelmi vonatkozások.....	19
3.3.Zöld áram vízenergiából.....	21
3.4.A vízerőmű-állomány modernizálásának kérdései.....	23
4.Szélenergia.....	26
4.1.A szélenergia hasznosítása Ausztriában.....	26
4.2.Természetvédelmi megfontolások.....	28
5.Napenergia.....	30
5.1.Hőtani felhasználás.....	30
5.2.Áremfejlesztés napenergiából- Fotovillamos hasznosítás.....	31

6.Biomassza.....	33
6.1.Biomassza felhasználás Ausztriában- áttekintés.....	33
6.2.Biomassza felhasználás a faiparban.....	36
6.3.Biomassza hasznosítás az áramfejlesztésben.....	38
6.4.Biogáz.....	39
6.5.Bioüzemanyagok.....	40
7.Geotermikus energia Ausztriában.....	42
8.A környezeti hő hasznosítása, avagy a hőszivattyús technológia.....	44
9.A zöld áram jövője Ausztriában.....	46
9.1.Az Európai Unió elvárásai és Ausztria hozzáállása.....	46
9.2.A belföldi áramfogyasztás alakulásának a hatása.....	48
9.3.A zöld áram szerepe Ausztria éghajlatvédelmi politikájában.....	50
9.4.Mi kell egy erős ökoáram szektor megteremtéséhez?.....	51
Utószó.....	54
Irodalomjegyzék.....	55

Bevezetés

A szakdolgozati témafoglaló leadásakor tudtam már, hogy nem éppen a legkönnyebben feldolgozható témát választottam. Mégis, a főiskolai előadások során annyit hallottam a megújuló energiaforrások jelentőségéről, hogy abban viszonylag korán biztos voltam, ezekhez az alternatív energiahordozókhoz fog kapcsolódni majdani szakdolgozatom.

EU szakirányos tanulmányaim során figyeltem fel többször is Ausztria határozott hozzáállására a környezetvédelem, és a megújulókat támogató energiapolitika terén. Hallottam a sok port kevert Tranzitegyezmény következtében kialakult helyzetről, valamint Ausztria következetes atomenergia-ellenes külpolitikai szerepvállalásáról. Több házi dolgozatot is készítettem hasonló témákban, egyiket éppen mostani belső konzulensemnek, Takács Gábornak, „Környezetvédelem Ausztriában – Ausztria hozzáállása az EU környezetvédelmi politikájához” címmel.

Kiderült, hogy Ausztria a környezetvédelmi, és a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó technológiákban úttörőnek számít, valamint sok esetben még az EU környezetvédelmi előírásainál is szigorúbb előírásokat alkalmaz.

Elsősorban felsőfokú német nyelvtudásom tette lehetővé azt, hogy fel tudjam dolgozni a témérdek mennyiségű, többségében német nyelven írt anyagot. Szakdolgozatom elkészítéséhez, szinte kizárólag valamilyen hivatalos szerv által kiadott tanulmányokat használtam, így ha bárminemű számszerűsíthető tévedés tetten érhető dolgozatomban, az kizárólag az én félreértelmezésem, vagy elírásom következménye lehet.

Szakdolgozatom, témája és jellege miatt rendkívül sok adatot tartalmaz. Minden egyes adat bevitele után ezért nem folyamodhattam lábjegyzetek alkalmazásához, azokat táblázatok, adatsorok, idézetek, valamint tartalmi átvételek esetén alkalmaztam.

Köszönetet szeretnék mondani belső konzulensemnek, Takács Gábornak, aki főiskolai előadásai során megszerettette velem a témát, valamint külső konzulensemnek, Ott Andrásnak, aki elsősorban a műszaki fogalmak értelmezésében volt a segítségemre.

1. A megújuló energiaforrások jelentősége

1.1. Aggasztó jelek

A Huszadik Század során a világ energiatermelése olyan magas szintet ért el, ami nagyon súlyos környezeti károk kialakulásához vezetett. Ezek jó része helyrehozhatatlan, és súlyos következményekkel jár, ami az emberiség jövőjét illeti.

Jól érzékelteti ezt a megdöbbentő növekedést a világ villamos energiafogyasztásának növekedési mértéke:

A világ elektromos áramfogyasztása ugyanis 1970 és 2000 között a kétszeresére nőtt.

Ez a környezeti károk mellett a világ fosszilis energiahordozó tartalékainak drámai megcsappanását eredményezte. Ezek a tartalékok még a legoptimistább becslések szerint maximum 300-400 évig elegendők, ami már emberi léptékben sem kellőképpen megnyugtatóan magas szám.

Ráadásul az emberiség számbeli növekedése, és az életszínvonal várható általános növekedése beláthatatlan módon fogja befolyásolni a világ energiafogyasztását. Az emberiség egy része például ma is azért kénytelen alacsony életszínvonalon élni, mert egész egyszerűen nem jut elég energiához.

A világ fejlettebb részében ugyan tetten érhető némi energiafogyasztáshoz kapcsolódó pazarlás, de a probléma megoldásának kulcsa csak korlátozottabb mértékben rejlik az energiaigények és az energiafogyasztás hosszú távú csökkentésében.

Nyilván elérhetők kisebb sikerek energiatakarékosági programokkal (pl. az energiatakarékos épületek létrehozásának a támogatása Ausztriában), intézkedésekkel, de anélkül, hogy ez életszínvonal csökkenést eredményezne, ma még kevésbé elképzelhető.

Az elektronikus könyvtár teljes szövege dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz. Ez még az energiatakarékosságot megcélzó technológiai megoldások fejlődésének és térnyerésének az ellenére sem tűnik elegendőnek a probléma megoldására.

Tehát a fentiekben megállapítottam, a világ fosszilis energiahordozó tartalékai nem állnak örökké az emberiség rendelkezésére, és a helyzet megoldásához csak alternatív energiahordozókon át vezethet az egyetlen út.

Jelenlegi tudásunk szerint az emberiség rendelkezésére három fő energiaforrás áll. **Fosszilis energiahordozók** (kőolaj, földgáz, szén), **atomenergia** és **megújuló energiaforrások** (víz, szél, nap, geotermikus, biomassa stb.)

A világon előállított elektromos energia 86 %-át a fosszilis energiahordozók adják. A vízenergia részaránya 6,8 %, a nukleáris energiáé 6,7 %, a megújuló energiaforrások, tehát a „maradék” csupán 0,8 %-t tesz ki.

1.2. A fosszilis energiaforrások problematikája

A fosszilis energiahordozók felhasználásának visszaszorítása számos okból célszerű lenne. Egyrészt, mint már említettem, ezek a források kiapadnak, és habár újratermelődnek, ez a periódus sokkal inkább földtörténeti korszakokban mérhető.

Másik nagy hátrányuk, hogy „aránytalanul” jelentkeznek a Föld különböző országai szempontjából, ami számos világpolitikai, sőt, katonai konfliktushoz vezetett a történelem során. Gondoljunk csak az 1973-as olajválságra, vagy éppen az Öböl-háború eseményeire.

Részletesebben azonban a legismertebb, elsősorban a fosszilis energia felhasználásának környezeti hatásairól szeretnék beszélni. A fosszilis energiahordozók elégetésekor a kén rendkívül reakcióképes oxidjai jutnak a légterbe. Ezek felhalmozódása okozza a mindenki által ismert, és sajnos már valószínűleg tapasztalt savas esőket is.

Az úgynevezett kénleválasztók beépítése az erőművekbe azonban nagymértékű beruházásokat igényel, amelyek még a világ fejlettebb országaiban sem valósultak meg kellő mértékben és technológiai színvonalon.

Mégis, a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor keletkező szén-dioxidhoz kapcsolódnak a fosszilis energiahordozók felhasználásának legsúlyosabb, alapjában véve, még mindig beláthatatlan következményei.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A CO₂ kis mennyiségben nem is veszélyes, gyakorlatilag ártalmatlan anyag. A problémát az jelenti, hogy a kibocsátás rendkívül nagy mértéke miatt a CO₂ felhalmozódik a légkör felsőbb rétegeiben. Ez a felhalmozódott CO₂-mennyiség olyan „falat” alkot, ami sokkal jobban engedi át a nagyobb energiájú napsugárzást. Ráadásul, ezzel párhuzamosan, a Föld felszínéről visszaverődő kisebb energiájú sugárzást már csak kisebb mértékben engedi ki a világűrbe, sokkal inkább visszaveri a Földre.

Így a Földet érő, és a Föld által kisugárzott energia egyensúlya felbomlik, és megjelenik az ún. üvegházhatás, ami bolygónk hosszú távú felmelegedéséhez fog vezetni.

Az Éghajlatvédelmi Kormányközi Testület 2001-es jelentése szerint az üvegházhatás 2100-ig a légkör hőmérsékletének 1,4 és 5,8 Celsius fok közötti felmelegedését fogja eredményezni, aminek a következményei rendkívül súlyosak lehetnek. Az emberiséget leginkább az érinti ezek közül érzékenyen, hogy a felmelegedő légkör hatására a sarki jégsapkák olvadni kezdenek, és az óceánok vízszintje emelkedni fog.¹

Ne higgyük azonban, hogy az üvegházhatás súlyos következményei csak a jövőben fognak jelentkezni. A jelenleg tapasztalható meteorológiai eredetű természeti katasztrófák jó részéért is az üvegházhatás tehető felelőssé.

1.3. Hitek és tévhitek a nukleáris energiával kapcsolatban

Az atomenergia hasznosítása egyrészt egy igazi sikertörténet. A maghasadást 1938-ban figyelte meg Hahn és Strassmann, 1942-ben, pedig a világhírű fizikus, Fermi nevéhez fűződik az első működő atomreaktor létrehozása Chicagóban. Fermi reaktora még csak elvi alapokon bizonyította, hogy a maghasadás segítségével energia termelhető, 1951-ben viszont már működtek villamos energiát létrehozó reaktorok.

A '70-es évek közepére-végére azonban megtorpant a nukleáris energia térnyerése a világban. Ez azzal magyarázható, hogy egyre több olyan kutatás eredményei láttak napvilágot, amelyek a nukleáris energia felhasználásának a veszélyeire és káros környezeti hatásaira hívták fel a figyelmet.

Ezek egy része megalapozatlan kritika volt ugyan, de másik részét igazolták az atomenergia hasznosítása során történt balesetek is.

¹ A világ helyzete, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 7 kategóriába osztja az atomreaktorok működése során tapasztalható rendkívül veszélyes rendellenességeket. Az 5-től 7-ig besorolt események már súlyos következményekkel járnak a környezetre és emberekre egyaránt.

1979-ben, az Amerikai Egyesült Államokban történt az első olyan üzemzavar, amely 5-ös besorolást kapott. A szakirodalom TMI (Three Miles Island) balesetként tartja számon ezt az üzemzavart, melynek során hatalmas anyagi kár keletkezett, a radioaktív sugárzás mértéke azonban alacsony volt. Emberi áldozatokat a TMI incidens szerencsére nem követelt.

Az 1986-ban, Ukrajnában bekövetkezett balesetet érthető módon a 7., és egyben legmagasabb veszélyességi kategóriába sorolták.

A csernobili katasztrófa kihatásai olyan félelmetesek voltak, hogy az egész világ hite, ha szabad így fogalmaznom, megingott a nukleáris energia felhasználásában.

A technológiai fejlődés azonban abba az irányba hat, hogy emberi mulasztások egymásra halmozódása ne eredményezhessen üzemzavart.

Ha pusztán a maghasadás folyamatát vizsgáljuk, az atomenergia kevésbé károsítja a környezetet, mint a fosszilis energiahordozók felhasználása, ráadásul sokkal hatékonyabb is. Egy hasadó atom 200 millió elektronvolt energiát képes felszabadítani, míg egy elégetett szénatom csupán 10 elektronvolt mennyiségűt.²

Tehát bármilyen abszurdnak hangzik is, de egy szénerőmű, a fenti hatékonysági különbség miatt, több radioaktív anyagot bocsát a környezetbe, mint egy atomerőmű. Minden fosszilis energiahordozó ugyanis tartalmaz kisebb mértékben tóriumot, vagy uránt.

Véleményem szerint az emberiség nem teheti meg azt, hogy teljes mértékben letegyen a nukleáris energia felhasználásáról. Ezzel, pedig vállalnia kell az atomenergia hasznosításának kockázatait. A nukleáris hulladékok, kiégett fűtőelemek tárolása még nincs kellő technológiai fejlődéssel alátámasztva, így még ha nem is történnek a jövőben a Csernobilban történetekhez hasonló katasztrófák, az atomenergia igen is károsítani fogja a környezetet. Jelenleg kb. 433 üzemelő atomerőmű van a világban.

² Vidovszky István, Az atomenergia előnyei és kockázatai, környezetunk.hu, 2004 november

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Ausztria atomenergia-ellenes erőfeszítései az Európai Unióban pedig szerény eredményekkel járnak, mert az atomenergia-lobby az Európai Unióban is elég erősen fejti ki hatását. Nem csoda, hiszen pl. Franciaországban a villamos energia közel 75 %-a származik atomerőművekből.

1.4. Megújuló energiaforrások

A megújuló energiaforrások jelentőségére, indirekt módon ugyan, de kellőképpen felhívtam az előbbieken a figyelmet. Az Ausztria megújuló politikájával kapcsolatos fejezetekben, pedig elég részletesen fogok szólni róluk. Ehelyütt csak a megújuló energiahordozók fogalmának a tisztázására szeretnék kitérni.

Az Európai Unió tagállamai egységesen megújulónak tekintik a következő energiaforrásokat:

- Szélenergia
- Napenergia
- Geotermikus energia
- Árapály energia
- Hullámenergia
- Biomassza

A vonatkozó EU direktívák a vízenergiát teljes mértékben megújulónak tekintik, azonban a tagállamok egy része (Egyesült Királyság, Németország, Ausztria) a nagyméretű vízerőműveket kivonják a megújulókat érintő támogatási rendszerből. Ausztria, mint azt ahogy a későbbiekben látni fogjuk, még szigorúbb értelmezést alkalmaz a vízenergia megújuló hányadával kapcsolatban.

A biomasszából származó energia megítélésében is megfigyelhető némi eltérés. Ausztria, pl. a biomassza egyszerű elégetésével nyert energiát sem tekinti megújulónak.

2. Kedvező keretfeltételek a megújuló energiaforrások számára Ausztriában

2.1. Adórendszer

Az osztrák adórendszer nagyfokú átalakításának első lépése 1996-ban következett be. Ebben az évben ugyanis energiaadót róttak ki a gázra, illetve az elektromos áramra. Jelenleg ez az érték 4,36 Cent/Nm³ +20 % általános forgalmi adó a földgáz, és 1,50 Cent/kWh +20 % általános forgalmi adó a villamos áram esetében. Egyébként a kivetett adók egyaránt vonatkoznak a kisfogyasztókra és az ipari fogyasztókra egyaránt.

A 2003-ban elfogadott adócsomag is kellő figyelmet fordít arra, hogy az adórendszer eszközein keresztül is sikeresen lehessen előre mozdítani a megújuló energiaforrások ügyét.

Üzemanyagok terén pl. a különbséget, amely a benzin és a gázolaj között van, növelték. Alacsonyabb kéntartalmú benzin és gázolaj esetében pedig egy úgynevezett „ökobónusz” csökkenti az adóterheket.

Fűtőolajok esetében a kivetett adó segítségével tesznek különbséget a könnyű, közepesen nehéz, és nehéz fűtőolajok között.

A szénre továbbra is magas adót vetnek ki.

Az Európai Integráció szintjén az állam- és kormányfők adóharmonizációhoz, és az adórendszerek környezetvédelmi szempontból történő felülvizsgálatához kapcsolódó

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz végleges döntése (2003. 03. 21.) a mérvadó. Ebből a szempontból is egyértelműen kijelenthető, hogy az Ausztriában működő adórendszer, még európai uniós összehasonlításban is „zöldnek” mondható.

2.2. Az Ökoáram törvény

Az osztrák energiapiacot 2001 és 2002 folyamán liberalizálták. 2001-ben az elektromos áram, 2002-ben pedig a gáz piaca vált szabaddá.

A fentiekkel párhuzamosan fokozatosan liberalizálják az Európai Unió belső piacát is az energetika terén.

E két tényező, a belföldi, illetve a belföldivel legszorosabban összefonódó uniós energiapiac liberalizációja elengedhetlenné tette olyan törvényi keretek kidolgozását és hatályba léptetését, amelyek megfelelőbb határfokon tudják előre mozdítani a megújuló energiaforrások fokozottabb felhasználását, mint a korábbi jogszabályok.

Véleményem szerint nem vitás, hogy még a hagyományos energiahordozók terén is nehéz lesz helyt állni egy teljesen liberalizált piacon, a megújuló energiaforrások szempontjából a kihívás pedig sokkal nagyobb, hiszen többnyire feltörekvőfélben lévő energiaforrásokról van szó, sok esetben még nem teljesen kiforrott, még nem véglegesen alkalmazható és alkalmazandó technológiákkal.

A 2000-ben elfogadott EIWOG-ot (a korábbi osztrák energiatörvényt) kiindulási pontnak tekintő 2002-es ún. Ökoáram Törvény mérföldkönek számít a megújuló energiaforrások szempontjából.

Tartományi határokat figyelembe nem véve olyan, egész Ausztriában egységes rendszert hív életre, mely rendszerben megfelelő keretfeltételek teremthetők a megújulók számára. Gondolok itt pl. garantált minimum árra, adókedvezményekre és egyéb támogatások lehetőségére.

Talán a törvény legfontosabb vívmánya mégis az, hogy már meghatározza az ún. ökoáram létesítmények fogalmát. Ennek megfelelően ökoáram létesítménynek tekinthető minden olyan létesítmény, ami úgy termel villamos energiát, hogy közben a következő energiaforrások valamelyikét hasznosítja:

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

1. Napenergia
2. Szélenergia
3. Biomassza
4. Biogáz
5. Csatorna-ill. depóniagáz
6. Geotermikus energia
7. Hulladékok bizonyos fajtái

Ehelyütt is felhívnom a figyelmet arra, hogy a törvény általánosságban nem sorolja a vízerőműveket az ökoáram létesítmények közé. Meglátásom szerint ez részben ellentétben áll Ausztria vízenergiával kapcsolatos célkitűzéseivel. Bővebben a kérdésről a szakdolgozat megfelelő fejezetében fogok szólni.

A törvény előrevetíti azt, hogy 2008-ig (a végleges fogyasztást alapul véve) a megtermelt villamos áramnak 4 %-a kell, hogy ökoáram létesítményekből származzon. Jelenleg az ilyen módon megtermelt áram aránya 1 %.

A kisméretű vízerőművek számára is rendelkezése állnak az említett, kedvezőbb keretfeltételek, azonban az innen származó villamos áramaránya 2008-ig el kell, hogy érje a 9%-ot. Kisméretű vízerőművekre azonban csak abban az esetben alkalmazhatók a megújulókat megillető kedvezmények, ha az adott vízerőmű megszerzi az ún. ökoáram igazolást, egy tanúsítványt, amit terv szerint csak abban az esetben adnak ki, ha a vízerőmű megfelel bizonyos előre meghatározott kívánalmaknak a természet- és általában a környezetvédelem területén.³

2.3. További támogatási konstrukciók

A megújuló energiaforrásoknak az energiapiaci versenyben történő szereplése nagyban függ a szövetségi és tartományi kormányzat, egyéb helyi szervek és a civil szféra elkötelezettségétől is. Az előző részben taglalt Ökoáram Törvény azonban nem képes egyedül megteremteni a szükséges keretfeltételeket.

A megújuló energiaforrások rendelkezésére kell bocsátani egy átfogó, több kompetenciaterületet is érintő támogatási rendszert.

³ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Ez a szilárd keret magában kell, hogy foglalja az adórendszer, az építésügy, az agrárgazdaság és más iparágak elemeit is. Ausztriában az adókhoz kapcsolódó ösztönzők, a mezőgazdasági szubvenciók stb. már kellőképpen beilleszkedtek, integrálódtak az ország megújuló energiaforrásokat támogató stratégiájába.

A megújulókhöz kapcsolódó technológiák kutatása és fejlesztése kellőképpen finanszírozott Ausztriában, az egyetemek, kutatóintézetek, vállalatok kísérleti projektjeitől kezdve egészen az adott technológia piaci bevezetéséig.

Említést kell tennem még az úgynevezett feed-in law jellegű megállapodásokról is, melyek keretében arra kötelezhetik az üzemeket, hogy megújuló energiaforrásokból származó elektromos áramot (zöld-vagy ökoáram) bizonyos mennyiségben előre meghatározott áron megvegyenek.

A garantált átvételi áras modell elsősorban az energiaszolgáltatókat érinti, mégpedig úgy, hogy a szolgáltatók által forgalomba hozott villamos áram bizonyos százaléka megújulókból kell, hogy származzon. Az állam persze valamilyen formában kompenzálhatja a szolgáltatókat, pl. adókhoz kapcsolódó ösztönzőkhöz fordulhat.

2.4. Kutatás és fejlesztés

Ausztriában az energetikai kutatások viszonylag korán kezdetüket vették, bár az első átfogó kutatási tervet csak 1974-ben hívták életre.

Az Osztrák Energiakutatási-és Technológiai Kerettervet évről-évre módosították, kiegészítették a változó körülményekhez igazodva. Az energiahatékonyság és a megújuló energiaforrások témakörét már a kezdetektől fogva tartalmazta, igaz, változó fajsúllyal.

A tervet jelenleg érvényben lévő változatát 2002-ben fogadták el, és elsősorban a következő lényegi kérdésekre koncentrált: Ausztria vezető szerepének megőrzése a bioenergiát, vízenergiát érintő technológiák területén; éghajlatvédelmi szempontokat szem előtt tartó elektromos áram ellátórendszer; a megújuló felhasználási arányának növelése elsősorban az ipari fogyasztók esetében, valamint a közlekedési szektorban.

Az osztrák energiakutatáshoz szükséges anyagi források elsősorban a szövetségi minisztériumoktól, és persze a tartományi kormányzatoktól származnak. Azonban jelentős

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz forrásokat biztosítanak bizonyos, erre a célra alakult alapok és alapítványok is, melyek közül a fontosabbakat a következőkben ismertetem.

A Tudományos Kutatási Alap (FWF), az Iparági Kutatásokat Támogató Alap (FFF), az Innovációs és Technológiai Alap (ITF), és az Osztrák Nemzeti Bank vonatkozó támogatásokat biztosító alapja.

Az Osztrák Elektromos Művek Szövetsége is létrehozott egy Energiakutatási Szervezetet (EFG), amely nevéhez talán a legintenzívebb kutatási akcióprogramok fűződnek. 2003-ban indították el a Jövő Energiája elnevezésű programot, mely a többi szervezet tevékenységének összehangolásában játszik fontos szerepet.

A költségvetési források biztosítása az energetikai kutatások területén az elmúlt 13 évben folyamatos emelkedést mutat Ausztriában. 2001-ben pl. 29,9 millió Eurót fordítottak a költségvetésből energiakutatásra. Jól jellemzi az osztrák vezetés célirányosságát és elkötelezettségét az, hogy ebből az összegből 7,9 millió Eurót kifejezetten a megújuló energiahordozókhoz kapcsolódó kutatási programokra fordítottak.⁴

Mindenképpen biztató jelnek minősül az, hogy a megújulóakra szánt költségvetési ráfordítások megőrizték ezt az előkelőnek számító arányukat (kb. 26%) mind a mai napig.

2.5. Európai Unió keretek

Az Európai Unió talán legfontosabb lépését a megújuló energiaforrások ügyében akkor tette meg, amikor a Bizottság kiadta 1997-es Fehér Könyvét (A jövő energiája, megújuló energiahordozók).

A Fehér Könyv előre vetít egy közösségi szintű stratégiát és akciótervet annak érdekében, hogy a megújuló energiaforrásokat az Unión belül fokozottabban használják fel. A Fehér Könyv a megújulók fő előnyeként a CO₂-semlegességüket említi meg, valamint azt, hogy a megújulók használata csökkenti az importfüggőséget a fosszilis energiahordozók területén. Ez a faktor Ausztria számára különösen nagy jelentőséggel bír, hiszen köztudott, hogy az ország szegény fosszilis energiahordozókban.

Természetesen kedvező társadalmi, elsősorban munkaerő-piaci kihatásai is vannak a Fehér Könyv szerint az alternatív energiaforrások fokozottabb kihasználásának.

⁴ Energy policies of IEA countries: Austria 2002 review, IEA, 2002

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A Fehér Könyv mellett fontos még megemlíteni két európai uniós irányelvet is, melyek szorosan kapcsolódnak a megújuló energiaforrások témájához: „Az áramfejlesztés támogatása megújuló energiaforrásokból az Európai Unió belső elektromos árampiacán” (2001/77/EK); „Bioüzemanyagok fokozottabb felhasználása a közlekedési szektorban” (2003/30/EK).

Indirekt módon ugyan, de a „2001 évi nagyméretű hőerőművekre vonatkozó kibocsátás csökkentési direktíva” is a megújuló energiaforrások „malmára hajtja a vizet”.

Ausztria belépésével az Európai Unióba az ország értelemszerűen részt vesz az Integráció Kutatási és Fejlesztési Keretprogramjában, ami számos energetikai vonatkozással bír. Az Európai Unión belül működnek még kifejezetten energiakutatási programok is, amelyek persze legtöbbször az éppen aktuális Kutatási és Fejlesztési Keretprogram részét képezik.⁵

- SAVE

1991-ben hozták létre, elsősorban beruházási támogatásokat biztosít az energiahatékony infrastruktúra kialakítására. A SAVE II működése 1996-tól 2000-ig tartott. 2000-ben a SAVE integrálódott a Kutatási és Fejlesztési Keretprogramba, 2003-tól pedig az Intelligent Energy for Europe része.

- ALTERNER

Az első változata 1993 és 1997 között volt érvényben, és egy tanácsi határozat hívta életre. A Save programmal ellentétben az Alternier esetében nem beruházási támogatásokról van szó, hanem piacteremtésről a megújuló energiaforrások számára a tagállamokban. Az Alternier II programot 1998-ban indították útjára, és 2002-ig volt érvényben. Például ennek a programnak a keretében készítettek a társult országokról, így köztük Magyarországról is energetikai ország tanulmányokat.

- JOULE-THERMIE

⁵ Pap Éva, 2003, Környezetbarát Energiafelhasználás

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

1995-ben indult, és az 1998-ban lezárult IV. Keretprogram része volt. Fő célkitűzése a nem nukleáris energiahordozókra való berendezkedés. Kutatási és fejlesztési projekteket finanszírozott.

- ENERGIE

Lényegében az előző folytatásának tekinthető, így 1998-tól az V. Keretprogram része. Két lényeges akcióprogram fűződik a nevéhez. Egyrészt 479 millió Eurót fektet be a megújuló energiaforrások fokozottabb támogatására, másrészt pedig 547 millió Eurót különített el a hatékonyabb szektorközi együttműködésre az energetika területén.

- SYNERGY

Szintén az V. Keretprogram szerves része, intézmények létrehozásával próbálja az Európai Integráció presztízsét megőrizni az energetikai technológiák területén.

- CAMPAIGN FOR TAKE OFF

A Bizottság Fehér Könyvben megfogalmazott, 2010-re kitűzött céljainak az elérését hivatott elősegíteni.

- INTELLIGENT ENERGY FOR EUROPE

Az V. Keretprogram folytatása, a Bizottság 2003-tól 2006-ig tartó középtávú energetikai akcióprogramjának tekinthető. 215 millió Euró nagyságú költségvetéssel rendelkezik. Az IEE keretein belül a korábban említett programok tevékenysége kezd összefonódni, és egy stabil rendszerré integrálódni, így is hatékonyabban elősegítve a megújuló energiaforrások fokozottabb felhasználását, illetve az energiahatékonysági törekvéseket az Európai Unió keretein belül.

2.6. Nemzetközi együttműködések

A Nemzetközi Energiaügynökség (International Energy Agency, IEA) alapításakor Ausztria ott volt az alapító tagok között. Az IEA az elmúlt évek során megfelelő fórumnak bizonyult arra, hogy Ausztria energiapolitikai szemléletét nemzetközi porondon is képviseljük.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Az a tény, hogy Ausztria ma a bioenergia felhasználás és a bioenergia technológiák terén a világ élvonalába tartozik, annak is köszönhető, hogy kezdetektől fogva részt vett az IEA által indított Bioenergy Agreements (Bioenergia Megállapodások) keretébe tartozó kutatásokban, nemzetközi információcserében.

Ausztria energiapolitikai prioritásai természetesen az ország 1995-ös európai uniós csatlakozásával az Európai Integráció szintjén is erőteljesebben jutnak érvényre. A csatlakozás következtében a kelet-közép-európai országokkal folytatott energiapolitikai eszmecsere intenzitása is jelentős mértékben emelkedett.

Ausztria pénzügyi eszközökkel is támogatta ezen országok energetikai átalakulását, elsősorban az Osztrák Környezetvédelmi Támogatások Külföldön (Österreichische Umweltförderung im Ausland) elnevezésű program költségvetési forrásaiból. Ez, és az ehhez hasonló tevékenységek az Európai Unió határának keletre tolódása ellenére is folytatódni fognak, pl. az IEA „Joint Implementation”, vagy „Clean Development Mechanism” programjainak keretében.⁶

Ezen felül Ausztria számos országgal energiapartnerségi megállapodásokat kötött, amelyek talán a legközvetlenebb módon teszik lehetővé az energetikai együttműködést. Ezek az országok jelenleg Csehország, Szlovákia, Bulgária és Ukrajna.

3. Vízenergia

3.1. A vízenergia felhasználása Ausztriában

Ausztria - az Ökoáram Törvényben foglaltaknak megfelelően – nem tekinti a vízenergiát általánosságban megújuló energiának, a nagyméretű vízerőművek (>10 MW) által termelt energiát, pedig semmilyen körülmények közt sem. Az Európai Unió értelmezése szerint a vízenergia, függetlenül az erőművek nagyságától, megújulónak számít, ahogy az pl. „Az áramfejlesztés támogatása megújuló energiaforrásokból az Európai Unió belső elektromos árampiacán” (2001/77/EK) elnevezésű Európai Unió irányelv elvárásaiban is tükröződik.

⁶ umweltbundesamt.at, 2004 szeptember

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A vízenergia felhasználása Ausztriában mindig is központi szerepet játszott, így nagy múltra tekint vissza. Ezen belül a kisebb teljesítményű vízerőművek hasznosítása korántsem volt mindig kiegyensúlyozott, már ami a telepített állomány mennyiségét illeti. 1970-ig sokkal inkább a stagnálás, vagy éppen számos kis teljesítményű vízerőmű üzemén kívül helyezése volt a jellemző. Azonban a megváltozott energia- illetve környezetvédelmi politikai prioritások miatt hozzávetőlegesen 20 éve „reneszánszukat élik” a kis teljesítményű vízerőművek.

Az 1998-ban elkészített, hivatalos állománybecslés szerint Ausztriában összesen kb. 1769 létesítmény működik. Ezen belül 91 %, tehát 1614 erőmű számít kis teljesítményűnek, a többi 155 pedig nagy teljesítményű. Fontos ehelyütt megjegyezni, hogy 10 MW keresztmetszeti teljesítmény alatt sorolható be egy vízerőmű kis teljesítményűnek (továbbiakban kisméretű). Ha azonban még egy pillantást vetünk az állományt felmérő statisztikára, az is kiderül, hogy az erőművek kb. 80 %-a 1 MW teljesítménnyel bír csupán, és az erőművek 55 %-a még a 200 kW-os teljesítményt sem éri el.

1998-ban 4.153 GWh elektromos áram származott kisméretű vízerőművekből Ausztriában. A vízerőművek által termelt villamos energia nagyban függ a vizsgált időszak csapadékmennyiségétől és egyéb meteorológiai körülményektől. 2000-ben például, amikor is jelentős mennyiségű csapadék hullott Ausztria folyóinak vízgyűjtő területén, a kisméretű vízerőművek már 4.316 GWh elektromos áramot voltak képesek előállítani.⁷

Ez a mennyiség az összesített belföldi áramfejlesztés (2000-ben, pl. 61.798,1 GWh) 7%-át teszi ki. Ha a bruttó belföldi áramfogyasztást vesszük alapul, ahogy azt egyébként a zöld, vagy öko áramra vonatkozó Európai Uniós irányelv is teszi, ez az adat 7,1% volt. Ha a 2002-es Ökoáram Törvény megközelítését alkalmazzuk, akkor pedig 7,77%. Ennek a szemléletmódbeli különbségnek a jelentőségéről a szakdolgozat „A zöld áram jövője Ausztriában” című fejezetében fogok bővebben szólni.

Az osztrák Ökoáram Törvény azt tűzte ki célul, hogy 2008-ig a villamos áram 9%-a kell, hogy kisméretű vízerőművekből származzon. Ez kb. az adott évig 1.179 GWh kapacitásnövelést igényel Ausztriában. Ez technikailag mindenképpen megvalósítható,

⁷ Erneuerbare Energie in Österreich, EVA-The Austrian Energy Agency, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz azonban számos dilemmát és ellentmondást vet fel a környezet- és természetvédelem, vagy általánosságban a fenntarthatóság szempontjából.

3.2. Környezetvédelmi vonatkozások

Ausztria területén a folyóvizek összesített hossza mintegy 100.000 km-t, ezen belül a nagyobb folyók 5.000 km-t (5%) tesznek ki. Nagyobb, vagy nagy folyó alatt ebben a megközelítésben azokat a folyóvizeket kell érteni, amelyek vízgyűjtő területe eléri, vagy meghaladja az 500 km²-t. Ilyenek, pl. a Duna, az Ybbs, a Morva, az Inn, az Enns, a Mura és a Dráva Ausztriában.

Ausztria területének mintegy $\frac{3}{4}$ -ed része 500 m tengerszint feletti magasságon, vagy annál magasabban helyezkedik el. Egyszóval, ha tisztán a geográfiai körülményeket vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy az ország egy igazi vízenergiái „aranybánya”.

A probléma az, hogy nagyon sokáig Ausztriában is csupán a földrajzi-technikai feltételeknek szenteltek figyelmet, így mára már a belföldi villamos áram termelés kb. 70%-át a vízenergia teszi ki. Azonban a felelőtlen emberi beavatkozások (csatornák, duzzasztógáták, gyűjtőtavas rendszerek stb.) megtették káros hatásukat:

1998-ban végeztek utoljára Ausztria területén olyan átfogó felmérést, amely a nagyobb folyók ökológiai állapotára irányult. A vizsgálat eredményei elkeserítőek a környezetvédelem szempontjából.

78,9%-a ugyanis a folyószakaszoknak súlyosan, 17,4%-a kisebb mértékben károsodott, és csupán 3,7%-uk tekinthető érintetlennek, persze ökológiai értelemben.

Pusztán a gátak létesítése felelős a környezeti károk valamivel több, mint 50%-áért. A folyóvizek és ártereik területén honos fajok közül majdnem 900 faj áll a súlyosan veszélyeztetett fajok listáján Ausztriában.

Tehát a vízenergia felhasználás jelentősebb mértékű növelése Ausztriában nem lehetséges, mégpedig elsősorban természet- és környezetvédelmi megfontolások miatt. A folyók és ártereik egy olyan összetett ökológiai rendszert alkotnak, mely rendkívül érzékenyen reagál a legkisebb emberi beavatkozásra is.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Az Európai Unióban 2000 év december 22-én lépett érvénybe az Európai Unió Vízügyi Keretirányelve (WRRL 2000). Ez egy átfogó, kissé talán általános, de mindenképpen több kompetenciaterületet érintő irányelv az Európai Unió tagállamait, így köztük Ausztriát is arra szólítja fel, hogy 2015-ig visszaállítsa vízrendszerét egy környezetvédelmi szempontból elfogadható állapotba.

Ez a célkitűzés megközelítőleg a következőket foglalja magába: A vízrendszerek jobb ökológiai állapotának elérése; flóra és fauna sokszínűségének visszaállítása, vagy megőrzése az érintett területeken; fenntartható vízfogyasztás és vízhasználat; kisebb mértékű vízszennyezés.

Az irányelv egy forgatókönyvnek megfelelően szeretné megvalósítani, illetve megvalósíttatni a fent említett célkitűzéseket.

Az európai uniós vízügyi irányelvet Ausztriának 2003 végéig integrálnia kellett a nemzeti jogrendszerébe, majd 2004 végéig el kell végezni egy átfogó felmérést az osztrák folyó- és állóvizek ökológiai állapotáról.

Ez a két kezdeti intézkedés hivatott megteremteni azokat az alapokat, amelyek lehetővé teszik a tényleges eredmények elérését, tehát Ausztria, és a többi tagállam vízrendszerének helyreállítását ökológiai szempontból.

2010 végére pl. a vízásra vonatkozó feltételeknek már meg kell teremtnie, 2012 végére pedig az ügy érdekében életre hívott akcióprogramok intézkedései meg kell, hogy hozzák az első mérhető eredményeket. Így jutunk el fokozatosan 2015-ig, amely év végére a tagállamok remélhetőleg majd igazolni tudják azt, hogy megfeleltek az irányelvben foglaltaknak, és elérték annak célkitűzéseit.

A Vízügyi Keretirányelv V. számú függeléke tartalmazza azokat a kritériumokat, amelyek alapján az egyes vízszakaszok ökológiai állapotát meg kell határozni. Az irányelv értékelési módszerébe enged meg egy kis betekintést a következő táblázat.

A folyó- és állóvizek lehetséges ökológiai állapota, az irányelv V. számú függelékének megfelelően.⁸

1. számú táblázat

Az ökológiai állapot értékelése	Eltérés a meghatározott referenciaszinttől	Színkód
<i>I. kiváló</i>	minimális	kék

⁸ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

<i>II. jó</i>	alacsony	zöld
<i>III. közepes</i>	közepes	citromsárga
<i>IV. nem kielégítő</i>	jelentős	narancssárga
<i>V. rossz</i>	rendkívül jelentős	piros

3.3. Zöld áram vízenergiából

Mint ahogy azt már említettem, az osztrák Ökoáram Törvényben foglaltaknak megfelelően Ausztria nem tekinti a vízenergia segítségével nyert elektromos áramot feltétlenül zöld, vagy öko-áramnak.

Csupán a kisméretű vízerőművek (<10 MW) által termelt villamos energia számíthat zöld áramnak, az is csak abban az esetben, ha az adott kis teljesítményű vízerőmű megfelel bizonyos környezet- és természetvédelmi elvárásoknak, és elnyeri az ún. ökoáram igazolást.

De térjünk vissza egy korábbi kérdésre: Lehet-e a vízenergiából származó villamos áramot zöld áramnak, vagy ökoáramnak nevezni, ha ilyen súlyos kihatással van a folyók és árterek ökológiai rendszerére?

Másrészt, ahogy azt már említettem, a vízenergiával történő elektromos áramfejlesztés gyakorlatilag teljes mértékben emissziómentes.

Jól látszik, hogy az általánosságban vett „környezetvédelem” két részterületének érvei, illetve ellenérvei csapnak itt össze: Éghajlatvédelem kontra természetvédelem.

Az **éghajlatvédelem** mellett elkötelezett szakemberek fő érve a vízenergia mellett természetesen az, hogy egyáltalán nem keletkezik használata során CO₂, vagy esetleg más üvegházhatású gáz. Ráadásul Ausztria potenciálisan hasznosítható vízenergiában rendkívül gazdag, ami a piac törvényeinek megfelelően hozzájárul ahhoz, hogy a villamos energia ára alacsonyan maradjon.

Egyébként, pedig hatalmas mennyiségű elektromos áramot lehet vízenergia segítségével Ausztriában fejleszteni, ami megteremti az ország villamos áram ellátásának a biztonságát.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A **természetvédelmi megközelítés** elsősorban abból indul ki, hogy a vízerőművek (legyenek bármilyen kis teljesítményűek is) létesítése rendkívül agresszív beavatkozást jelent a folyók és árterek érzékeny ökológiai rendszerébe.

Ahogy az elmúlt évek helyreállítási próbálkozásainak és erőfeszítéseinek viszonylagos sikertelensége is bizonyítja, a vízenergia felhasználása olyan ökológiai károkat (honos halfajták teljes eltűnése) okoz, és olyan természetellenes folyamatokat (vízsebesség drasztikus megváltozása) indít el, amelyek többségében irreverzibilisek, nem visszafordíthatók, tehát nem, vagy csak kisebb mértékben lehetséges a károk orvoslása, és ezeknek az ökológiai rendszereknek az eredeti állapotukba történő visszaállítása.

A természetvédelem másik ellenérve, pedig a táj képének lerontása, a táj jellegének megváltozása, amit egy-egy vízerőmű felépítése okoz.

Így az, az ellentmondásos helyzet áll elő, hogy míg az éghajlatvédelmet szem előtt tartók ösztönözni szeretnék a vízenergia fokozottabb felhasználását Ausztriában, akár új vízerőművek létesítésével is, addig a természetvédelem elkötelezettjei semmilyen körülmények között sem tekintik zöld áramnak, vagy ökoáramnak a vízenergiából származó elektromosságot.

Hogyan képes az osztrák vezetés feloldani ezt a dilemmát, és ami még fontosabb, összhangba hozni ezt a két különböző megközelítést anélkül, hogy figyelmen kívül hagyna egyet is a meggyőző érvek és a nem kevésbé meggyőző ellenérvek közül?

Véleményem szerint Ausztriában tökéletesen sikerült az egyensúly megteremtése. Egyrészt az Ökoáram Törvény rendelkezései határozottak a kérdésben: A nagyméretű vízerőművek semmilyen körülmények között sem tekinthetők ökoáram létesítménynek, és a kisméretűek is csak abban az esetben, ha elnyerik az ökoáram igazolást.

Miben is áll valójában az ökoáram igazolás intézményének a jelentősége, és mik lesznek a várható kihatásai a jövőben?

Például az, hogy a régen épült létesítményeket az üzemeltetők modernizálják, ha pedig új létesítmények üzembe helyezéséről van szó, akkor a befektetők már a legkorszerűbb (az Ökoáram Törvény elvárásainak is megfelelő) technológiai megoldásokhoz fordulnak, és így ökobónuszhoz juthatnak az által, hogy az általuk kereskedelmi forgalomba bocsátott elektromos áram zöld áramnak, vagy ökoáramnak minősül.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

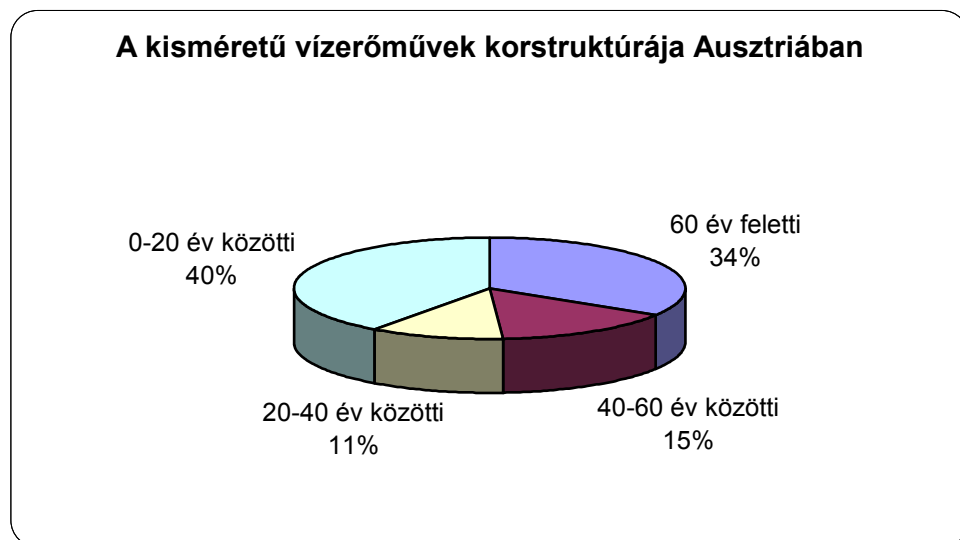
Ausztria vízenergiával kapcsolatos prioritásai egyébként abba az irányba hatnak, hogy ne épüljenek az ország területén már új vízerőművek, hanem a régieket modernizálják, és hatásfokukat javítsák, környezetbarát technológiák alkalmazásával.

3.4. A vízerőmű-állomány modernizálásának kérdései

Valóban kár lenne elmulasztani azt a lehetőséget, ami a már meglévő ausztriai kisméretű vízerőművek modernizálásában rejlik. Ezek nagy része ugyanis, jelen állapotában semmiképpen nem kaphatná meg az ökoáram igazolást, tehát az Ökoáram Törvény rendelkezései szerint az általuk termelt villamos áram nem zöld, vagy ökoáram.

Ezt alátámasztandó, vessünk egy pillantást az osztrák kisméretű vízerőművek korát vizsgáló, 2000 folyamán napvilágot látott kutatás eredményeire.⁹

1. számú diagramm



A létesítmények kb. 1/3-a még a II. Világháború előtt épült, tehát mára már jócskán elmúlt 60 éves. A kördiagram adataiból jól látszik, hogy a világháborút követő években a korábbi időszakhoz képest, jóval kevesebb kisméretű vízerőmű készült, tehát a 10 MW teljesítmény alatti vízerőművek térnyerésében komoly megtorpanás figyelhető meg.

⁹ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Ennek az oka abban keresendő, hogy a II. Világháborút követő években a vízenergia hasznosításához kapcsolódó erőfeszítések sokkal inkább Ausztria nagyméretű vízerőműveinek a helyreállítására koncentráálódtak.

Ahogy már korábban említettem, a '80-as évektől kezdődően irányult a figyelem a kisméretű vízerőművekben rejlő lehetőségekre, így kb. 20-24 éve éli a vízenergia ilyen módon történő hasznosítása Ausztriában a reneszánszát.

Hiszen az összes nyilvántartásban szereplő kis teljesítményű vízerőműnek csupán 15 %-a épült a '40-es és '60-as évek között, 11 %-a, pedig a '60-as és '70-es években. Ezért az 1980 után létesített erőművek aránya a legmagasabb, 40 %.

A fentiek ellenére európai összehasonlításban „fiatalnak” mondható az Ausztria területén működő kisméretű vízerőmű állomány, hiszen az Európai Unió tagállamaiban (2000-ről van szó!) átlagosan a létesítmények 47 %-a volt régebbi 2000-ben 60 évesnél, 68 %-a, pedig 40 évesnél. Utóbbi adat Ausztriában csak 49 %.¹⁰

Ausztria vízenergiái prioritásai mindenképpen abba az irányba hatnak, hogy a már meglévő vízerőművek technológiai színvonalát korszerűsítsék, és ne újakat telepítsenek.

Itt véleményem szerint nem árt kitérnem egy fontos részletkérdésre. Mivel a fentiekben vázolt kutatás nem érintette a már üzemben kívül helyezett vízerőműveket, ráadásul az üzemelő létesítmények átlagos kora is meglehetősen magas, elég nagy befektetések szükségesek ahhoz, hogy az üzemben kívül helyezett, vagy már nagyon régi kisméretű vízerőműveket modernizálják, és ezek elnyerjék az ökoáram igazolást.

Amikor ugyanis egy adott vízerőmű modernizálásához szükséges befektetés mértéke meghaladja egy ugyanolyan teljesítményű erőmű újonnan történő építéséhez szükséges befektetés 50 %-át, már nem beszélhetünk az osztrák rendelkezések értelmében pusztán felújításról. Ebben az esetben a vízerőmű az „újonnan létesített” elnevezésű kategóriába kerül.

Erre azért volt fontos kitérnem, mert az Ausztriában érvényben lévő jogszabályok (az Európai Unió Vízügyi Keretirányelvnek megfelelően) kisméretű vízerőművek építését csak olyan folyószakaszokon engedélyezik, amelyek már olyan súlyosan károsodtak ökológiai értelemben, hogy helyreállításuk lehetetlen.

¹⁰ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Arról még nem készült átfogó felmérés, hogy a kisméretű vízerőművek hány százalékát érintheti esetleg az említett 50 %-os küszöbérték átlépése, mindenesetre szerintem ez nagyban befolyásolni fogja a vízenergiából származó zöld áram, vagy ökoáram jövőbeni mennyiségét Ausztriában, hiszen nem győzöm hangsúlyozni, csak a teljes mértékben modernizált vízerőművek nyerhetik el az ökoáram igazolást.

4. Szélenergia

4.1. A szélenergia hasznosítása Ausztriában

A szélenergia áramfejlesztésre történő felhasználása világszerte rendkívül dinamikus fejlődik. Évente 30%-kal nő világviszonylatban a szélerőművek által képviselt teljesítmény. Ez részben a tökéletesedő technológiának, részben pedig természetesen az újonnan üzembe helyezett létesítményeknek köszönhető.

Európában 1998 és 2003 között a fenti növekedésre vonatkozó adat éves átlagban 40%-ot tett ki. 2002-ben pl. Európa területén 4.300 MW összteljesítménnyel helyeztek üzembe szélturbinákat.

Európa éllóvasai, persze jórészt kedvező természetföldrajzi adottságaik miatt, a következő országok: Dánia, Németország és Spanyolország.

Ausztria viszont belső fekvésű országnak számít (nincs tengerpartja), ráadásul jelentős részét magas hegláncok borítják. Tehát le kell szögeznünk, első látásra nem olyan természetföldrajzi egységnek tűnik az ország, ahol jelen vannak azok a meteorológiai feltételek, melyek lehetővé tennék azt, hogy a szélenergiával komolyabban lehessen számolni.

Azonban egy, a '80-as évek elején szélsébségmérők és egyéb meteorológiai eszközök segítségével végzett átfogó kutatás eredményei még a szakembereket is meglepték.

Az elemzés kimutatta: 6.600 és 10.000 GWh közötti technikailag hasznosítható szélenergia potenciállal lehet Ausztria területén számolni. Meg kell, hogy jegyezzem, ezeken a viszonylag magas adatokon jelentős mértékben „csorbítanak” gazdasági és természetvédelmi megfontolások.

Ennek ellenére a szélenergia-szektor az elmúlt években komoly előrelépéseket produkált. Először szinte kizárólag kisebb létesítmények épültek, 1993-ban viszont üzembe helyezték az első olyan szélerőművet Ausztriában, amelyet már csatlakoztattak az országos villamos energia hálózathoz.

2002 végére már 164 ilyen jellegű létesítmény működött, 139,3 MW összteljesítménnyel. Ez a 2001-es év adataihoz képest 47%-os növekedést jelent.

Ausztria szélerőművei 2002 folyamán 250 GWh villamos áramot termeltek, ez a mennyiség pedig képes volt fedezni 70.000 háztartás villamos áram igényét.

A szélenergiát hasznosító áramfejlesztők ilyen mértékű elterjedése Ausztriában nagy részben egy előző fejezetben tárgyalt Ökoáram Törvény rendelkezései által teremtett kedvező keretfeltételeknek és ösztönzőknek köszönhető.

Egy másik jelentős tényező pedig a technológiai fejlődés, ami a többi megújuló energiaforrás szempontjából is kiemelt fontosságú, de a szélenergia hasznosítás kapcsán talán még hangsúlyosabb.

Az újabb és újabb kísérleti eredmények, illetve a gépgyártási és számítástechnikai technológiák fejlődése megtették a hatásukat. Míg a korai szélturbinák kifejezetten megbízhatatlannak számítottak, valamint könnyen és gyakran meghibásodtak, addig mai utódaikra ez egyre kevésbé jellemző.

A technológiai tökéletesedésnek azonban nem csak a szélerőművek szavatosságának terén van nagy jelentősége. Az újonnan kifejlesztett és gyártott szélturbinák már 5-6 m/s-os szélsébség esetében is képesek a hatékony működésre, ami Ausztria szempontjából különleges fontossággal bír, hiszen, mint már említettem, Ausztria sokáig nem kifejezetten volt tekinthető alkalmas területnek a szélenergia hasznosítására.

Eddig, szinte kizárólag az Alpok fő hegyvonulatától északra telepítettek szélturbinákat. A létesítmények mintegy 4/5-e Alsó-Ausztriában, ill. Burgenland tartomány északi részén található. A szélenergia hasznosítására rendkívül alkalmasnak tekinthető még Bécs közvetlen közelének keleti területe, valamint a Pandorfí-síkság és a Marchfeld (a Morva folyó völgyének egy szakasza).

A szélturbinák technológiai tökéletesedése, és az egyre fokozottabb elterjedése Ausztriában azért korántsem okozott olyan elektromos árampiaci „áttörést”, mint azt, ahogy a szélenergia elkötelezettjei remélték.

A bruttó belföldi áramfogyasztásnak csupán elenyésző, kb. 0,44 %-át teszi ki a szélturbinák által megtermelt villamos áram mennyisége.¹¹

A 2010-ig megvalósítható szélenergia potenciál a bruttó belföldi áramfogyasztás maximum 4,6 %-ára becsülik. Alsó-Ausztria és Burgenland tartományokban több száz MW összteljesítménnyel terveznek szélenergia parkokat.

¹¹ Erneuerbare Energie in Österreich, EVA-The Austrian Energy Agency, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A legoptimistább megközelítésben a projektek megvalósítása után 1.200 MW teljesítménnyel nő a szélenergia hasznosításának intenzitása Ausztriában, de a 700 MW-os teljesítménynövekedés mindenképpen elérhetőnek tekinthető.

4.2. Természetvédelmi megfontolások

Ha a szélturbinák gyártása során keletkező káros anyagokat nem vesszük figyelembe, a szélturbinák működése teljesen emissziómentes; sem üvegházhatású, sem egyéb káros gázok nem kerülnek a légkörbe üzemelésük során.

A természetvédelem és a tájvédelem szempontjából a szélerőművek telepítése azonban korántsem következmények nélküli. A természeti károkat szélerőművek esetében is két csoportba oszthatjuk, keletkezési idejük szerint. Az első csoportban az adott szélturbina megépítése során keletkező károk, a másodikban, pedig már az üzemelési periódus alatt keletkező károk szerepelnek.

Mindkét esetben elsősorban az állatvédelem mellett elkötelezettek emelték fel a szavukat a szélenergia hasznosításával szemben. A későbbiekben természetesen részletesebben kitérek rá, hogy miért is.

A szélturbinák felépítése során természetesen a munkagépek és emberek által okozott, elsősorban fény- és zajhatások azok, amelyek az adott terület ökológiai rendszerére káros befolyást gyakorolnak, ezen belül is a terület állatvilágára.

Azonban sajnos az üzemelési periódus sem lehet következmények nélküli. A szélerőművekhez tartozó infrastruktúra (vezetékek, útszakaszok), az állandó látogatók (elsősorban méréseket, karbantartási munkálatokat végző szakemberek) negatív hatást gyakorolnak az „igénybe vett” területek ökológiai rendszerére.

De pusztán maguk a szélturbinák is kifejtik nemkívánatos hatásukat: Rendszerint ki vannak világítva, és technológiai tökéletesedésük ellenére továbbra is állandó zajforrást jelentenek.

A legnagyobb veszteségeket rendszerint az érintett területek madárpopulációi szenvedik el. Egyrészt sok madár esik áldozatul a szélturbinák rotorjainak, melyeket, ha percenként 18 fordulattal számolunk is, a madarak 15 méteres közelségből már nem képesek idejében észlelni.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Sokkal nagyobb gondot jelent a már említett zaj- és fényhatás, valamint emberek és járművek rendszeres jelenléte. Ezek a tényezők megzavarhatják a madarak költési, táplálékszerzési, és egyéb, helyváltoztatáshoz kötődő szokásait is. Nem is hinnénk, milyen komoly veszteségeket szenvednek el az érintett területek madárpopulációi.

2002-ben, a Neusiedl közelében telepített szélenergia-park hatásait vizsgálták az ott élő madárfajokra, és megdöbbentő következtetésekre jutottak.

Ragadozó madarak esetében a vizsgált populációkat jelentős veszteségek érték. A kék vércse esetében 5 %-kal, de pl. a parlagi sas esetében 50 %-kal csökkent az egyedszám a területen. A tűzok- és vadlúd-populációk esetében a telepített szélerőművek helyváltoztatásra kényszerítették a madarakat. A vadlúdnál ez kb. 1000 méter, a tűzoknál több mint 2000 méter távolságot jelent az eredeti élőhelytől a becslések szerint.

A kérdés az, hogy a természetvédelem egy ilyen marginális területe mennyire képes befolyásolni, akadályozni a szélenergia fokozottabb felhasználását Ausztriában. A helyzetet tovább bonyolítja az, hogy a már említett Pandorfí-síkság ornitológiailag kiemelt fontosságú terület, a Marchfeld pedig elnyerte a „Special Bird Area” státuszt is.

Utóbbi esetében az Osztrák Szövetségi Környezetvédelmi minisztérium már nem engedélyezi szélturbinák további telepítését.

Persze hozzá kell tennem, nem minden esetben érintettek nagy érzékenységű ökológiai rendszerek, hiszen a szélerőművek nagy részét, mégiscsak pl. mezőgazdaságilag megművelt, vagy egyéb módon rendszeres emberi tevékenységnek kitett területeken, vagy területek közelében létesítik, praktikus okokból (elektromos hálózati csatlakozás stb.).

5. Napenergia

5.1. Hőtani felhasználás

A napenergia vízmelegítésre történő felhasználásában Ausztria világviszonylatban is előkelő helyet foglal el. Nemzetközi összehasonlításban ugyanis Görögország mögött közvetlenül a második helyen áll.

Az első robbanásszerű növekedés a '70-es évek végén következett be, hozzá kell tennem, a napenergia felhasználás úttörő éveiről volt szó az országban. A nem mindig zökkenőmentes piaci betörése a napenergiának a '80-as évek folyamán zajlott le. A 90-es évek elejétől kezdve pedig rendkívül biztatónak tűnik a napenergia térnyerése Ausztriában.

Az energiafelhasználásnak ugyan csak 1%-át teszi ki a napenergia hőtani alkalmazása, de ebben az esetben nem árt egy pillantást vetni ennek a megújulóknak az éves növekedési mértékére az országban, ami korántsem ilyen szerény.

2002 során, pl. 12.800 új létesítményt helyeztek üzembe, részben vízmelegítésre, részben pedig pótlólagos, más technológiát kiegészítő fűtésre használják őket. Emiatt 2002 folyamán 150.000 m²-rel emelkedett a napkollektorok összfelülete Ausztriában. Emellett 350 olyan berendezést is építettek, melyekkel uszodákat fűtenek.

Így 2003-ra már több, mint 2,5 millió m²-t tett ki a működő napelemek összesített felülete Ausztriában. 75%-a ennek a mennyiségnek hagyományos napelem, 24%-a műanyagcella, 1%-uk pedig vákuum-kollektor.

Tehát jelenleg Ausztriában a napenergiát vízmelegítésre illetve fűtésre hasznosító létesítmények évente több, mint 135.000 t fűtőolaj elégetése során felszabaduló energiát képesek helyettesíteni!

A napenergia hasznosításának ilyen nagyfokú emelkedése Ausztriában több tényező együttes meglétének köszönhető. Egyrészt a folyamatos kutatási és fejlesztési erőfeszítések hozták meg az eredményüket, melyeket országos szinten kontrolláltak és finanszíroztak. Másrészt viszont az egyes osztrák tartományok, települések egyéni támogatási programjai is nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy pl. a napelemekkel rendelkező háztartások száma is folyamatos emelkedést mutat.

Ha egy osztrák család úgy dönt, napelemeket szereltet fel saját használatra, a körülményektől függő mértékben, adókedvezményekben részesülhet.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

De természetesen, pusztán a hivatalos szervek elkötelezettsége nem lett volna elég a napenergia hasznosítás ilyen mértékű elterjedéséhez. A civil szféra is jelentős mértékben kivette a részét a nem éppen könnyű feladatból.

Már a '80-as évek közepétől számon tartanak olyan magánkezdeményezéseket, ún. napenergia munkacsoportokat, melyeknek oroszlánrésze volt és van a napenergia hasznosítás ausztriai térhódításában.

1988-ban ezeknek a magánszervezeteknek a vezetői megalakították a Megújuló Energia Munkaközösséget Stájerországban. Mondanom sem kell, mára már tartományi határokon átnyúlva, országos szinten fejti ki a szervezet áldásos tevékenységét, így könnyítve meg a napenergiát hasznosító technológiák elérését bárki számára.

5.2. Áramfejlesztés napenergiából – Fotovillamos hasznosítás

Habár Ausztria a napenergia fotovillamos hasznosításában nem áll olyan előkelő helyen nemzetközi összehasonlításban, mint a hőtani felhasználás terén, azért ennek a területnek a fejlődése is kedvező jeleket kezd mutatni.

2001 végére hozzávetőlegesen 6.120 kW_(peak) összesített teljesítménnyel működtek Ausztria területén napenergiából villamos energiát hasznosító létesítmények. Ezek 70 %-a az elektromos hálózatok valamelyikéhez, a többi olyan berendezés, amely központi hálózat igénybe vétele nélkül lát el háztartásokat, vagy éppen üzemeket villamos energiával.

2001-ben így az összes fotovillamosságon alapuló napcella kb. 4,15 GWh elektromos áramot volt képes fejleszteni Ausztriában. Habár ez a szám korántsem olyan magas, ahogy azt a fotovillamos hasznosítás támogatói szeretnék, az Ökoáram Törvény talán megnyitja a kapukat a napenergia ilyen módon történő felhasználásának, és a jövőben a szektor jelentősebb növekedést fog produkálni.

Így is lett, az Ökoáram Törvény áldásos hatásait már 2002 folyamán tapasztalni lehetett a napenergia szektorban.

2002 végére Ausztria területén ugyanis már 10.777 kW_(peak) maximális összteljesítménnyel működtek fotovillamos létesítmények. Ezek 81,6 %-a csatlakoztatva van központi villamos energia hálózatokhoz, 18,4 % pedig más módon kerül alkalmazásra.

2002 folyamán így 4.657 kW_(peak) összteljesítménnyel helyeztek üzembe fotovillamos erőműveket, ami az előző évhez viszonyítva 2.197 kW, tehát 179 %-s

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz növekedést jelent. Jól megfigyelhető az a tendencia, hogy az áramfejlesztésre felhasznált napelemeket egyre inkább csatlakoztatják a központi villamos energia hálózathoz, hiszen a 2002-ben telepítettek már 97 %-áról elmondható ez.¹²

Ha az osztrák tartományokat külön-külön vizsgáljuk, kiderül, hogy Vorarlberg tartományban helyezték üzembe 2002 során a legtöbb fotovillamos létesítményt (75,2 %). Karintia részesedése már csak 10,6 %, Felső-Ausztriáé, pedig 8,9 %.¹³

Az, hogy Ausztriában egyre több fotovillamos erőművet csatlakoztatnak a központi villamos energia hálózathoz, véleményem szerint nagyrészt az Ökoáram Törvény rendelkezéseinek, és az ahhoz kapcsolódó, villamos energiapiaci helyzetállást megkönnyítő betáplálási („feed-in”) árgarancia konstrukcióknak köszönhető.

¹² Daten zu erneuerbarer Energie in Österreich, EVA (Energie Verwertungsagentur), 2003

¹³ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

6. Biomassza

6.1. Biomassza felhasználása Ausztriában – áttekintés

A biomassza leegyszerűsítve biológiai eredetű szerves-anyag tömeg. Ha a biomassza állati eredetű, akkor zoomasszáról, ha pedig növényi eredetű, fitomasszáról beszélhetünk. Felhasználása elég széles körű lehet, közvetlen módon elégetéssel lehet biomasszából energiát nyerni, közvetett módon, pedig erjesztéssel, levegő kizárásával. Hozzá kell tennem, a biomassza elégetéséből származó energia Ausztria megközelítésében nem számít ténylegesen megújuló energiának.

A biomassza felhasználásának három fő típusát lehet megemlíteni:

- Hőtermelés
- Elektromos energia termelése
- Bioüzemanyagok, vagy biogáz előállítása

Ausztriában viszonylag korán (80-as évek közepe) felismerték, hogy a biomassza felhasználása nem csak környezetvédelmi és energetikai szempontból jelentős témakör, hanem sokkal átfogóbb nemzetgazdasági hatása van. Éppen ezek a felismerések ösztönözték az osztrák vezetést a biomassza fokozottabb felhasználásának előmozdítására, és ugyanezek a felismerések tették a társadalom számára járható úttá a bioenergia felhasználását.

A biomasszából nyert energia nagyban hozzájárul Ausztria energetikai függőségének csökkentéséhez, így pl. az ország energiaellátásának stabilizációjához. Könnyű belátni, hogy a biomassza minden esetben az adott ország területén keletkezik, így általánosságban is csökkentheti az ország importfüggőségét, arról nem is beszélve, hogy a fosszilis energiahordozókban egyébként rendkívül szegény Ausztria „takarékoskodhat” a bioenergia segítségével. Ráadásul a legtöbb esetben melléktermékekből, vagy éppen magas szerves anyag tartalmú hulladékokból nyert energiáról van szó.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A biomassa energetikai célú hasznosítása jelentős mértékben hozzájárul ahhoz, hogy Ausztriában sokkal kevesebb üvegház-hatású, vagy egyéb, emberi szervezetre veszélyes gáz kerül ma már a légkörbe.

Talán az energetika után rögtön az agrárgazdaság területén mutatkoznak meg a biomassa felhasználás legnagyobb előnyei. A mező- és erdőgazdálkodással foglalkozó vállalatok és személyek ugyanis járulékos bevételekhez juthatnak a biomassa révén. Ez mind a mező-, mind az erdőgazdálkodás területén abba az irányba hat, hogy csillapítsa a vidéki régiók lakosságának megfogyatkozását, ezen területek elnéptelenedését, ami Ausztriában is jelentős társadalmi-gazdasági problémának számít.

Az Európai Unó Közös Agrárpolitikájának (CAP) is számos kapcsolódási pontja van a biomassa ausztriai felhasználásával.

A CAP ugyanis túlkínálat esetén támogatja, elsősorban gabonaföldek ugaroltatását, más szóval azt, hogy gabonapiaci túlkínálat esetén a gazdák műveletlenül hagyják földterületeiket, ahelyett, hogy gabonát természetnének rajtuk.

A CAP keretében az osztrák (és köztük persze más tagállambeli) gazdák és gazdaságok pénzügyi támogatásban részesülhetnek, ha a műveletlenül hagyott földeken „energianövényeket” (Ausztriában elsősorban repcét) kezdenek termesztetni. Persze ilyenkor igazolniuk kell, hogy az adott növény nem kerül feldolgozásra az élelmiszeripar keretein belül.

Amikor az Európai Unió agrárpolitikáját az Agenda 2000-ben foglaltak szerint módosították, illetve kiegészítették, kitértek a túlkínálat esetén történő ugaroltatás kérdésére is, az összes szántóföld-terület 10 %-ának ugaron hagyását lehetővé téve.

Ez a 10 % Ausztriában mintegy 140.000 ha kiterjedésű földterületnek felel meg. 2000-ben ilyen módon már 6.100 ha területen termesztettek repcét Ausztriában, mely növényből nyert metilészter (RME) bioüzemanyagok alapanyagául szolgálhat, ahogy arról részletesebben a vonatkozó fejezetben is szólni fogok.

Ausztria területének mintegy 46 %-át erdőségek teszik ki, így Európa erdős területekkel legsűrűbben borított országai közé tartozik. A faanyagból származó biomassa felhasználása ezért komoly múltra tekint vissza az országban, legalábbis a vidéki térségekben mindenféleképpen.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A városokban és azok agglomerációiban a fosszilis tüzelőanyagokon (földgáz, fűtőolaj) alapuló távfűtési rendszerek sokáig háttérbe szorították a fával történő fűtést, vízmelegítést.

Ausztria **primer energiafelhasználásának** hozzávetőlegesen **10 %-át** teszi ki a **biomassza** különböző megjelenési formáiból származó energia. Ez más szóval azt jelenti, hogy Ausztriában évente kb. 120 PJ biomassza energiát hasznosítanak.¹⁴

A legnagyobb hányadát a biomasszának **(60,5 %)** **kisméretű tüzelési egységekben** (kályha, kazán) használják fel, hagyományos módon, tehát egyszerű elégetéssel. Fontos megemlíteni, hogy az ilyenfajta felhasználást már sem Ausztriában, sem pedig az Európai Unió tagállamaiban nem tekintik teljes mértékben megújuló energiának.

Ausztriában viszont kb. félmillió háztartás fűtését oldja meg ilyen módon a biomassza, persze változó technológiai színvonalon. Jó része ezeknek a létesítményeknek ugyanis már elég korszerű ahhoz, hogy az égési folyamatot úgy tudja szabályozni, hogy ugyanakkora hő létrehozásához kevesebb káros anyag kibocsátás párosuljon.

Fontos megjegyezni, hogy az újonnan alkalmazott technológiai megoldások segítségével, pl. a szén-monoxid (CO) kibocsátást akár a századára is le lehet szorítani, de a tizedére biztosan, természetesen az adott alkalmazás hatékonyságától függően.

A legfontosabb szerepet fűtés terén mégis a biomasszán alapuló központi fűtési rendszereknek szánják Ausztriában. A német nyelvű terminus (Biomasse Nahwärmnetze) jól szemlélteti, hogy a biomassza felhasználásának ennek a módjánál a hő keletkezési helye a fogyasztó távolsága viszonylag kicsi, tehát a módozat nem összekeverendő a távfűtéssel, ahol ez a távolság akár 40 km is lehet.

Ausztriában a biomassza **7,5 %-át** használják fel évről-évre a **biomasszán alapuló központi fűtési rendszerek**.

A '80-as évek közepétől találkozhatunk Ausztriában ezzel az alkalmazással, a kezdeti időszakban elsősorban szinte kizárólag a vidéki területeken. Ausztria és a tartományok költségvetési támogatásainak köszönhetően az utóbbi években évente 50 új biomassza alapú központi fűtési rendszert létesítenek. 2002-ben már valamivel több, mint 700 ilyen jellegű fűtési rendszer működött az országban, kb. 850 MW összteljesítménnyel.

¹⁴Erneuerbare Energie in Österreich, EVA-The Austrian Energy Agency, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Azt, hogy Ausztriában milyen fontos szerepet is szánunk a jövőben a biomassza ilyen úton történő felhasználásának, jól szemlélteti az, hogy a témában intenzív kutatási programok folynak.

Ezek egyrészt a létesítmények hatásfokának javítására, másrészt, pedig a keletkező emisszió csökkentésére irányulnak. Mivel a hagyományos biomasszán alapuló központi fűtési rendszerek alapvetően csak télen üzemeltek, ezért az év többi részében pl. a vízmelegítéshez szükséges hőt nem biomasszából, hanem elsősorban fosszilis energiahordozókból nyerték.

Ezért is kezdték el a biomasszán alapuló fűtési rendszereket az utóbbi időben napcellás berendezésekkel kombinálni, hogy az érintett háztartások hőigényét kizárólag megújuló energiaforrásokból származó hőenergiával tudják kielégíteni.

A biomassza **21,5 %-át üzemekben használják fel**, jórészt gyártási folyamataik során. Erről egyébként még részletesebben fogok szólni szakdolgozatomban a „Biomassza-felhasználás a faiparban” című alfejezetemben.

Mint ahogy arról a későbbiekben szólni is fogok, a biomassza mintegy **10,5 %-át** hasznosítják azok az erőművek, melyek jórészt az erő-hő-csatolású berendezések segítségével **fejlesztnek elektromos áramot** a rendelkezésükre álló biomassza mennyiségből.

Annak ellenére, hogy Ausztria rendkívül gazdag erdős területekben, az ország az 1988 és 2000 közti időszakban fanyersanyag importőrré vált. Ráadásul a keletkező fűrészipari melléktermékek iránt rendkívül nagy az érdeklődés más iparágak (pl. papíripar) felől is, ami meglehetősen magasan tartja ezeknek a melléktermékeknek az árát.

Ez a két tényező nagyban meg fogja nehezíteni azt, hogy a szilárd biomasszát Ausztriában energetikai célokra rentábilis körülmények között lehessen hasznosítani.

Az így keletkezett furcsának nevezhető versenyhelyzetet, amely a megújuló energiaforrások ügyét tovább bonyolítja, Finnországban rendkívül hatásosan kezelték, és a faipari melléktermékek áránál csökkenést értek el. Talán Ausztria is tanulni fog a finn példából, és gazdaságossá teszi a szilárd biomassza energetikai célú felhasználását.

6.2. Biomassza felhasználás a faiparban¹⁵

A legfontosabb iparágak, ahol felhasználják a biomasszát, a következők:

1. Fűrészipar
2. Papíripar és cellulózipar
3. Fafeldolgozó ipar

Értelemszerűen az ilyen üzemek jórészt a saját gyártási folyamat során keletkezett melléktermékeket hasznosítják. Ilyen módon Ausztriában az ipar egy harmadát éli fel az összesített biomassza energiának, ami 120 PJ/a-t tesz ki.

Fűrészipar

Ausztria fűrészüzemeiben évente mintegy 24 millió tömörköbméter faanyagot dolgoznak fel, két harmadát ennek a mennyiségnek 1.500 osztrák tulajdonban lévő üzemben.

Az elsődleges termék, a méretre vágott faanyag azonban csupán 62%-át teszi ki az összesen felhasználnak. A maradék 38%, valamint a lehántott kéreg a gyártási folyamat melléktermékeként jelentkezik. Ezeket a melléktermékeket részben természetesen további feldolgozásnak vetik alá, azonban jelentős részük energetikailag lesz hasznosítva.

A fűrészüzemek nagy arányban rendelkeznek olyan korszerű berendezésekkel, amelyek a lehántott kérget a többi mellékterméktől elkülönítve tárolják. A kérget leszámítva ugyanis a faforgács ill. a fűrészpor további hasznosítására nyílik lehetőség a papír-és cellulóziparban.

Ennek megfelelően évente 1,8 millió tömörköbméter kérget használnak fel Ausztria fűrészüzemeiben energetikai célra.

Papír-és cellulózipar

Ebben az iparágban a legjelentősebb mértékben keletkező melléktermék a kéreg mellett a szennylég, melyet speciálisan erre a célra kifejlesztett kemencékben égetnek el, így fedezve részben az üzemek hőigényét illetve elektromos áram igényét.

¹⁵ Erneuerbare Energie in Österreich, EVA-The Austrian Energy Agency, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Ausztriában 28 vállalat működik a fent említett iparágban. Ezek a vállalatok összesen 61,5 PJ égetésből származó energiát használnak fel üzemükben évente, elsősorban a termékek előállítása során.

Ennek az energiamennyiségnek 44 %-át fedezik megújuló energiaforrásokból, melyek értelemszerűen a következők:

37 % szennylég

5 % kéreganyag

2 % szennyvízüledék

A fenti melléktermékek energetikai célú felhasználásának segítségével sikerült elérni azt, hogy az elmúlt évtizedben az említett iparágban a fosszilis energiahordozók felhasználása 15 %-kal csökkent.

Fafeldolgozó ipar

A fafeldolgozó iparban évente 1,5 millió tömörköbméter melléktermék keletkezik Ausztria területén. Ebből 1 millió tömörköbmétert hasznosítanak energetikai célra, részben pl. saját üzemegységeik fűtésére, részben pedig mintegy 350.000 tömörköbméter osztrák háztartásokban kerül alkalmazásra.

6.3. A biomassza hasznosítás az áramfejlesztésben

Ausztria jövőbeni villamos energiaellátásában döntő szerepet kell, hogy játsszon a biomassza. Az Ökoáram Törvény megteremtette a szükséges keretfeltételeket egy fenntartható villamos energiarendszer alapjainak lerakásához.

A leginkább erre a célra használt berendezések az ún. erő-hő-csatolású létesítmények, melyek fontosságára még egy éppen tárgyalás alatt lévő, európai uniós irányelv is kitér.

Egy átfogó kutatás eredményei szerint közepes ill. nagy teljesítményű erő-hő-csatolású létesítmények üzembe helyezésével jelentős mennyiségű energiához lehetne jutni. Becslések szerint, iparági lebontásban a következő megközelítő adatokkal lehetne számolni:

- 500 GWh a fafeldolgozó-iparban és a papíriparban

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

- 150 GWh a vegyiparban
- 50-100 GWh egyéb iparágakban

Ennek a technológiának a segítségével 2008-ig az előirányzott ökoáram mennyiség két harmadát le lehetne fedni. Ráadásul a biomasszából származó áram arányának növekedése rendkívül kedvezően hatna ki a CO₂ kibocsátásra is.

Az 1 TWh áram fejlesztése során átlagosan keletkező CO₂ mennyiséget 820.000 tonnával lehetne csökkenteni. Gondoljunk csak a Kiotói Jegyzőkönyv nemes célkitűzéseire, és rájövünk milyen fontos lépés előtt is áll Ausztria!

Az erő-hő-csatolású létesítmények építésének azonban nem csak a környezetvédelem és az energiapolitika terén van pozitív hatása. Egy 1.000 GWh kapacitású berendezés installálásához kb. 396 millió Euró mértékű befektetés szükséges. Ezeknek a befektetéseknek a megvalósítása során kb. 1.300 munkahely keletkezne, valamint egy létesítmény állandó működtetése is számos munkahelyet biztosítana.

Ausztria mindeddig legnagyobb méretű erő-hő-csatolású létesítményét Linz környékén adták át, mely létesítmény a fent említett technológiát napkollektorokkal kombinálva alkalmazza. Ezért a projektért az erómű 2002-ben elnyerte a hatalmas presztízsű „Energy Globe Award”-ot.

6.4. Biogáz

A szakértők döntő többsége a szerves hulladékok optimális felhasználását a biogáz-kitermelésben látja. Ennek segítségével a rendkívül káros üvegházhatású gáznak, a metánnak (CH₄) a kibocsátását lehetne jelentős mértékben visszaszorítani.

A 70-es években tapasztalható visszaesés után a kedvezőbbé váló keretfeltételeknek köszönhetően a 90-es években virágzott fel Ausztriában a biogázzal kapcsolatos technológiákat érintő kutatás.

Biogáz a mezőgazdaságban

2003-ra 110 mezőgazdasági biogáz-létesítmény működött Ausztriában, 45 GWh-ra becsült áramfejlesztési kapacitással. Tíz év alatt az ilyen jellegű létesítmények száma

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz kétszeresére nőtt. Az olyan létesítmények, melyeket 2004 végéig engedélyeznek, és melyeket 2006 közepéig üzembe is helyeznek 13 éves időtartamra árgaranciát kapnak az ökoáram törvény rendelkezésének megfelelően.

A gazdák szempontjából is számos előnye van annak, hogy ilyen módon tudnak „megszabadulni” a mezőgazdasági tevékenységek során keletkező szerves hulladéktól.

Csatornagáz és depóniagáz

Ausztriában jelenleg 15 szeméttelen hasznosítják a keletkező depóniagázt, és ezzel évente 100 GWh mértékben termelnek villamos áramot.

Évek óta Bécs legnagyobb szeméttelén is működik egy létesítmény, ami 8 MW-os teljesítményével Európa legjelentősebb depóniagáz-alapú áramfejlesztője.

80 csatornagázt hasznosító létesítmény működik kb. Ausztriában, évente 100 GWh áramot fejlesztve.

6.5. Bioüzemanyagok

Ausztriában 1973 óta végeznek kutatásokat a bioüzemanyagok témakörében. 1987-ben elindult Wieselburg-ban egy kísérleti projekt, mely azt tűzte ki fő célul, hogy repceolajból fejlesszen ki bioüzemanyagot, olyan hatékonyságot elérve, hogy a piaci kívánalmaknak is meg tudjon felelni a „repce-dízelolaj”.

1991 során helyezték a világ első ipari méretekben bioüzemanyagot termelő létesítményeit üzembe, még hozzá a felső-ausztriai Aschach térségében.

Mára Ausztriában évente 95.000 t biodízelt hoznak létre. Emellett említésre méltók azok a kisebb létesítmények, melyek mezőgazdasági szövetkezetek tulajdonában vannak, és saját gépparkjuk üzemeltetésére használják fel a biodízelt, évente kb. 3.000 t mennyiségben.

Ausztriában elsősorban a repceolaj-metilésztert hasznosítják, a napraforgóolajból származó metilészter kitermelése nem túl jelentős, ez elsősorban annak köszönhető, hogy a mára már úttörőnek számító kutatások a korai időszakban kizárólag a repceolajra koncentráltak.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A biodízel piaci szereplését megkönnyítendő 2000 január elsejétől kezdve az ilyen gyártási folyamat során előállított üzemanyagokat már nem terheli az ásványi olajokra vonatkozó adó.

Ennek köszönhetően kedvező árakon tankolhatnak biodízelt Ausztria 150 benzinkútjánál. Remélhetőleg ez a szám is robbanásszerű növekedést fog produkálni.

A fentiekhez kapcsolódik egy EU irányelv is (2002/30/EK), amely az alternatív üzemanyagok hasznosítását szorgalmazza, elsősorban a teherforgalom területén.

Biodízelt kitermelő fontosabb létesítmények Ausztriában¹⁶

Kísérleti létesítmények:

Wieselburg-200 t/év

Margarethen-3.000 t/év

Silberberg-25 t/év

Véglegesen üzembe helyezett létesítmények:

Asperhofen-1.500 t/év

Starrein-3.000 t/év

Zistersdorf-40.000 t/év

Schönkircher-1.000 t/év

Bruck-25.000 t/év

Wöllersdorf-20.000 t/év

Güssing-2.000 t/év

Mureck-2.500 t/év

Arnoldstein-25.000 t/év

Fejlesztés alatt lévő létesítmény:

¹⁶ Erneuerbare Energie in Österreich, EVA-The Austrian Energy Agency, 2003

7. Geotermikus energia Ausztriában

A geotermikus energiapotenciál az Európai Unió tagállamai közül Spanyolországban, Portugáliában, és Magyarország csatlakozásával (az ország területéhez mérten legalábbis) hazánkban a legmagasabb. De míg mi tétlenül „üldögélünk geotermikus aranybányákon”, addig az ebben a megújuló energiaforrásban nem túlságosan bővelkedő Ausztria mindent megtesz annak érdekében, hogy a nem túl jelentős lehetőségeket ezen a téren minél hatékonyabban kihasználja.

A geotermikus energia hasznosításának története Ausztriában egy szerencsés véletlen kapcsán vette kezdetét. 1978-ban kőolaj után kutatva próbafúrásokat végeztek a kelet-stájerországi Waltersdorf környékén. Olaj helyett azonban egy meleg vizű forrásra bukkantak a szakemberek.

Jól jellemzi az osztrák lakosság és tartományi kormányzat kedvező hozzáállását a megújulókhöz az, hogy már 1981-ben döntés született a waltersdorf-i meleg vizű forrás hasznosításának mikéntjéről: A helyi iskola és óvoda lettek az első intézmények Ausztriában, melyeket geotermikus hő segítségével fűtenek.

Bár hozzá kell fűznöm, a Waltersdorf környékén megtalált forrás nem éppen a legalkalmasabb a geotermikus hő energetikai célú felhasználására: 1400 méter mélységből csupán 17 liter 61° C-s melegvíz kerül a felszínre másodpercenként. Azonban az osztrák

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz illetékesek elkötelezettségét és szakértelmét jól jellemzi az, hogy a lehető legtöbbet hozták ki az Ausztriában különben sem túl gyakran adódó lehetőségből.

A melegvízű forrás ma már két iskolát, egy téli kertészetet, valamint összesen 1000 férőhely nagyságban idegenforgalmi létesítményeket fűt.

A jelenlegi nemzetgazdasági és geológiai körülményekhez mérten Ausztriában a geotermikus energiapotenciált 2.000 MW hőre, és 7 MW villamos áramra becsülik.

Geológiai szempontból a legkedvezőbb adottságokkal a következő területek rendelkeznek:

- Stájerország, Alsó-és Felső-Ausztria bizonyos területei
- Bécsi-medence

Pusztán a geológiai feltételek megléte azonban korántsem indokolja minden esetben a geotermikus energia hasznosítását. A fent említett területek jó része ugyanis rendkívül ritkán lakott, így a gazdasági megfontolások jelentős mértékben befolyásolják a helyzetet.

Ausztriában jelenleg 12 geotermikus létesítmény működik, kb. 41,5 MW öszteljesítménnyel. A legnagyobb kapacitású ezek közül Altheim-ben található; mintegy 650 háztartás fűtését biztosítja.

8. A környezeti hő hasznosítása, avagy a hőszivattyús technológia

A hőszivattyúk alkalmazása több megújuló energiaforrás kompetenciaterületét is érinti, nagyrészt viszont csak közvetve. A napenergiát a hőszivattyúk, pl. nem közvetlen módon hasznosítják, hanem a föld, vagy éppen a talajvíz segítségével tárolt hőhöz juttatják hozzá a felhasználókat. Persze a hőszivattyúk felhasználása közvetlenül is érinthet megújuló energiaforrásokat, így a geotermikus energia esetében, viszont a környezeti hő hasznosítása egyértelműen olyan alkalmazás, ami a többi megújuló energiaforrást tárgyaló fejezetben nem kerül említésre, éppen ezért ehelyütt külön foglalkozom vele.

A '70-es évek közepétől találkozhatunk hőszivattyúk hasznosításával Ausztria területén. A környezet hőjének ilyen környezetkímélő és emissziómentes kihasználása is segítette a technológia rendkívül gyors elterjedését az országban.

Míg 1975-ben csupán 10 hőszivattyú működött, 2002-re több mint 160.000 darabra rúgott a számuk Ausztriában.

A hőszivattyúk működési elve véleményem szerint rendkívül egyszerű és frappáns: A talaj hőmérséklete már 6 méter mélységben állandó, még hozzá évszaktól függetlenül. Ez

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz a hőmérséklet Ausztriában kb. 12 °C. Könnyű belátni, hogy ez a 12 °C nyáron alacsonyabb, télen, pedig magasabb, mint a „kinti” levegő hőmérséklete.

Így nyáron hőszivattyúk segítségével lehet hűteni egy házat, télen, pedig fűteni. A hőszivattyúk a hő áramoltatásához azonban elektromos energiát igényelnek, ami valamelyest mégiscsak ront ökológiai hatékonyságukon.

Egy hőszivattyús rendszer hatékonyságát az mutatja meg, hogy a „*hőszivattyú által leadott hasznos hőteljesítmény hányszorosa a működtetéséhez felhasznált hajtási teljesítménynek.*”¹⁷

Az Ausztriában üzembe helyezett hőszivattyúk többségét, kb. 77%-át vízmelegítésre használják. A maradék 23%-ot fűtésre, és egyéb, kevésbé fontos alkalmazásokra hasznosítják (pl. fedett uszodákban).

2002-ben, az Ausztriában működő hőszivattyúkból nyert hőenergia valamivel 2.000 GWh felett volt. Ez a megújuló hőenergia kb. 264.000 t fűtőolajt volt képes helyettesíteni az említett év során.

Így 2002-ben a hőszivattyúknak köszönhetően 1.700 t SO₂, 480 t NO_x, 670 t CO, 140 t C_xH_y, 781.000 t CO₂ és 50 t por káros anyaggal kevesebb jutott a légkörbe.

Azonban itt azt is figyelembe kell vennünk, hogy a hőszivattyúk üzemeltetéséhez elektromos áram szükséges, így persze könnyű belátni, hogy annál jobb a hőszivattyúk ökológiai mérlege Ausztriában, minél nagyobb hányada származik az országban termelt villamos áramnak megújuló energiaforrásból. Következésképpen egy kizárólag zöld áramot felhasználó hőszivattyú közvetett módon is emissziómentes megoldásnak bizonyulhat.

¹⁷ Korkép: Hőszivattyú, www.foek.hu, 2004 november

9. A zöld áram jövője Ausztriában

9.1. Az Európai Unió elvárásai és Ausztria hozzáállása

Ausztria az Európai Unió tagállamaként kötelezettséget vállalt arra, hogy elérje a vonatkozó EU irányelv (Áramfejlesztés Megújuló Energiaforrásokból, 2001) által meghatározott célkitűzéseket. Ez azt jelenti, hogy 2010-re a bruttó belföldi villamos áramfogyasztás 78,1%-ának megújulókból kell származnia. Jelenleg ez az adat valamivel 70% fölött van.

A 2002-ben elfogadott Ökoáram Törvény elsődleges feladata végül is az volt, hogy az Európai Unió határozatot beillessze az osztrák nemzeti jogrendszerbe.

Mint azt, ahogy már említettem, a kisméretű vízerőművek által termelt villamos áram arányát 2008-ig a jelenlegi 7%-ról 9%-ra szeretnék emelni Ausztriában, és a többi ökoáram létesítmény által termelt villamos energia arányát pedig 1,5%-ról 4%-ra.

A fent említett célkitűzések több dilemmát és ellentmondást is felszínre hoznak. Az, hogy elérjék a 78,1%-os arányt, nagyban függ a belföldi áramfogyasztás alakulásától

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz is. Nyilvánvaló, hogyha pl. nagymértékben növekedik a belföldi áramfogyasztás a következő években, akkor komolyabb erőfeszítéseket kell tenni annak érdekében, hogy az ökoáram létesítmények „ne maradjanak le” a nem megújuló energiaforrást hasznosító erőművek mögött a kiéleződő versenyben.

2. számú táblázat

Áramfejlesztés megújulókból (TWh)	1997	2000
Nagyméretű vízerőművek (> 10 MW)	33,5	39,0
Kisméretű vízerőművek (< 10 MW)	3,8	4,3
Szél- és napenergia	-	0,067
Biogén tüzelőanyagok	0,4	0,4
Egyéb megújulók	1,4	1,6
Megújulók összesen	39,1	45,4
Megújulók összesen, az „egyéb megújulók” nélkül	37,7	43,8

A fenti táblázat¹⁸ jól szemlélteti az Európai Unió és Ausztria véleménykülönbségét a megújuló energiaforrásokból származó villamos áram területén. Mint arról már korábban szóltam, Ausztriában a nagyméretű vízerőművek nem számítanak az ökoáram létesítmények közé, és a kisméretűek is csak bizonyos feltételek között. Az Európai Unió megközelítésében azonban nincs ilyen irányú megkülönböztetés, ahogy azt a táblázat adatai is jelzik.

De szükséges tisztázni még egy rendkívül lényeges kérdést: Minek a 78,1%-áról is van tulajdonképpen szó?

Az Európai Unió és Ausztria megközelítése ezen a ponton is jelentős eltéréseket mutat. Az összesített villamos áramfogyasztás alatt az EU jogszabályok egyszerűen a bruttó belföldi áramfogyasztást értik.

Az osztrák Ökoáram Törvény pedig hivatkozási alapul egy teljesen eltérő megközelítést alkalmaz. Összesített villamos áramfogyasztás alatt az osztrák törvény azt a villamos áram mennyiséget érti, amit a hálózatüzemeltetők az országos hálózathoz csatlakozott fogyasztóknak továbbítanak, eladnak. Az olyan áramfogyasztás, ami magántermelésből származik, nincs az osztrák megközelítés szerint figyelembe véve. Hogy

¹⁸ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz miéért is fontos erre az első látásra jelentéktelen részletre kitérni? Ezt a következő táblázatok adatai megindokolják.¹⁹

3. számú táblázat

Európai Unió megközelítés	1997	2000
Áramfogyasztás (TWh)	55,8	60,5
Megújulók aránya	70,1 %	75,0 %
Megújulók aránya az „egyéb” kategória nélkül	67,5 %	72,4 %

4. számú táblázat

Osztrák megközelítés	1997	2000
Áramfogyasztás (TWh)	48,4	52,7
Megújulók aránya	80,7 %	86,1 %
Megújulók aránya az „egyéb” kategória nélkül	77,8 %	83,1%

A különbség jelentős mértékű, Ausztria esetében több, mint 10.000 GWh évente. Természetesen Ausztriának muszáj az Európai Unió irányelv megközelítéséhez igazodnia, és azt szem előtt tartania. Hiszen ha az Ökoáram Törvényt vennék alapul, Ausztria már 2000-ben elérte volna az Unió irányelv célkitűzését, ahogy azt a táblázat adatai is mutatják. Éppen ezért a továbbiakban a szakdolgozat is az EU irányelv felfogását veszi alapul.

Az „egyéb” megújuló energiahordozók kategóriájának az értelmezésében is eltér az Európai Unió és Ausztria gyakorlata. Az Ökoáram Törvény ugyanis nem tekinti zöld, vagy öko áramnak a húslisztből, szennyvízből, csatornaüledékből és hulladékokból származó elektromos áramot (kivéve természetesen a magas szerves anyag tartalommal rendelkező hulladékokat), míg az Európai Unió igen.

És az „egyéb” megújuló energiaforrások jelentősége nem is tűnik túl kicsinek a táblázatok adatai alapján, azért az ezekből származó villamos energia Ausztriában évente mégiscsak 1.500 és 1.700 GWh között mozog, ami magasabb érték, mint a szélenergia vagy a napenergia segítségével létrehozotté.

9.2. A belföldi áramfogyasztás alakulásának a hatása

Az, hogy mennyire kell növelni az ökoáram létesítmények teljesítményét, és mennyi új ökoáram létesítményt kell üzembe helyezni ahhoz, hogy Ausztria teljesíteni

¹⁹ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz tudja 2010-ig az Európai Unió 78,1 %-os célkitűzését, jelentősmértékben függ a bruttó belföldi villamos energiafogyasztás jövőbeni alakulásától is.

Az Európai Unió irányelvéhez csatolt számítások szerint Ausztriában 2010-re kb. 56.100 GWh belföldi villamos áramfogyasztás várható. Ez, ahogy az a fenti táblázatok adataiból is jól látszik, alacsonyabb, mint pl. a 2000-es elektromos áramfogyasztás.

Hogy Ausztriában 2010-ig vissza tudják –e szorítani, illetve ilyen jelentős mértékben kordában tartani a bruttó belföldi villamos energiafogyasztást? Ez mindenképpen a jövő kérdése.

Az biztos, hogy hatékony áramtakarékosági programokkal lehet komoly sikereket elérni, de ezek alkalmazása – érthető módon – sok esetben a meglévő technológiai feltételek ellenére is elsősorban politikai kérdés.

Mindenesetre tény, hogy 1990 és 2000 között a bruttó belföldi áramfogyasztás átlagosan évi 1,9 %-kal nőtt Ausztriában. Ha ezt a növekedési ütemet alkalmazzuk jövőbeni tendenciaként, akkor 2010-re kb. 73.100 GWh mértékű villamos energiafogyasztást kapunk, ami természetesen elengedhetetlenné tenné ökoáram létesítmények fokozottabb mértékű telepítését az országban, ha Ausztria el akarja érni az irányelvben meghatározott ökoáram-arányt.

Persze az csak az egyike a lehetséges kimeneteknek, már ami a villamos energiafogyasztás alakulását illeti Ausztriában.

Az „Ökológiai Irányvonalak Ökoáram Létesítmények Telepítéséhez” („Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen”, 2003) című tanulmány három lehetséges forgatókönyvet vázol fel a bruttó belföldi áramfogyasztás alakulásával kapcsolatban.

- **Az áramfogyasztás stabilizációja**

A villamos áramfogyasztás visszaszorítása intenzív energiatakarékosági programok alkalmazásával.

- **Mérsékelt áramfogyasztás növekedés**

A villamos áramfogyasztás éves növekedésének mérséklése a jelenlegi 1,9 %-ról 1 %-ra, közepes intenzitású takarékosági programok segítségével.

- **Szokásos áramfogyasztás növekedés**

A jelenlegi, 1,9 %-os éves növekedés tartása, áramtakarékosági programok alkalmazása nélkül.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

A felvázolt forgatókönyveknek megfelelően különböző mértékű bruttó belföldi villamos áramfogyasztás várható. Minél magasabb ez az érték, annál komolyabb erőfeszítéseket kell tenni annak érdekében, hogy az európai uniós irányelvnek meg tudjon felelni Ausztria az ökoáram arányára vonatkozóan.

5. számú táblázat

Ökoáram igény az irányelv teljesítéséhez, az áramfogyasztás függvényében²⁰	Áramfogyasztás 2010 (TWh)	Ökoáram mennyiség az irányelv teljesítéséhez 2010 (TWh)	Pótlólagos ökoáram igény 2000-2010 (TWh)
Az áramfogyasztás stabilizációja	65,3	50,1	4,5
Mérsékelt áramfogyasztás növekedés	69,3	54,1	8,5
Szokásos áramfogyasztás növekedés	73,1	57,1	11,5

9.3. A zöld áram szerepe Ausztria éghajlatvédelmi politikájában

Ausztriában a fosszilis energiahordozók felhasználása villamos energia fejlesztésére felelős az ember által előidézett CO₂ emisszió 15 %-áért. 2001 folyamán hozzávetőlegesen 9,71 millió tonna CO₂ került a légkörbe, a fosszilis energiahordozók áramfejlesztésre történő felhasználása miatt az országban.

Mivel Ausztria villamos energia fejlesztése elsősorban a vízenergiára támaszkodik, ezért a csapadék mennyisége, és egyéb meteorológiai tényezők is nagyban befolyásolják a hagyományos erőművek CO₂ kibocsátását a vizsgált időszakban.

Mert ha a vízerőművek úgymond „rossz évet” zárnak a vízhozam alacsony volta miatt, sokkal inkább előtérbe kerül a fosszilis energiahordozókra támaszkodó erőművek felhasználása. Ennek a kiszámíthatatlan ingadozásnak a csillapítására, és egyébként, a

²⁰ Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz hagyományos erőművek alkalmazásának a visszaszorítására lenne szükség egy sokkal erősebb ökoáram szektorra Ausztriában.

Félreértés azonban ne essék, általában (Ausztriában a vízenergia rendkívül nagymértékű felhasználása miatt, pedig egyáltalán) nem az áramfejlesztés felelős egy adott ország CO₂ emissziójának a többségéért.

Ausztriában nagyobb kibocsátók az egyéni fogyasztók, a közlekedési és persze az ipari szektor. A technikailag és egyben elméletileg legmagasabb szén-dioxid kibocsátás csökkentés zöld áram segítségével évi 10 millió tonna lehetne.

Ehhez azonban mintegy 16.000 GWh fosszilis energiahordozókból származó elektromos áramot kellene évente ökoárammal helyettesíteni. A realitás talaján maradván azonban Ausztriában zöld áram segítségével 2010-ig maximum 4 millió tonnával lehetne csökkenteni az ország CO₂ kibocsátását.

De ahogy arról a korábbiakban írtam, a továbbra is esetleg fokozott ütemben növekvő belföldi áramfogyasztás megnehezítheti, akár lehetetlenné is teheti még ennek a csökkentési értéknek a megvalósítását is.

Ezért egy fenntartható energiarendszer megteremtése elhúzódó folyamat, és célirányos, gyors beavatkozást és alkalmazkodást igényel, ha szabad így fogalmaznom, „az élet minden területén”. Nemcsak a szövetségi, és tartományi kormányzatok feltétlen elkötelezettségétől, hanem az országban élő állampolgárok hozzáállásától is nagyban függ a zöld áram jövője Ausztriában.

9.4. Mi kell egy erős ökoáram szektor megteremtéséhez?

A megújuló energiaforrásokból történő áramfejlesztés mértékének a növelése, és megfelelő szinten tartása elengedhetetlen ahhoz, hogy Ausztria energetikai szektora és egész gazdasága a legtágabb értelemben véve „fenntartható” legyen.

Az „Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen” című tanulmány kimerítő listát tartalmaz azokról a feltételekről, melyek szükségesek egy erős zöld áram szektor megteremtéséhez az országban. A fontosabb tényezőket az alábbiakban ismertetem:

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

- **Társadalmi-politikai megegyezés, elkötelezettség**

Valamennyi parlamenti párt, valamint a civil szervezetek elkötelezettsége szükséges az ökoáram térnyeréséhez Ausztriában. A zöld áram fokozottabb felhasználását nem szabad, hogy pártpolitikai szempontok a háttérbe szorítsák. A már említett áramtakarékossági intézkedések biztosan nem aratnak osztatlan sikert a társadalom körében, de létfontosságúak a zöld áram jövője szempontjából az országban.

- **Optimális energiahordozó felhasználási arányok**

A különféle energiahordozó csoportok (fosszilis, megújuló, vízenergia) optimális arányban történő felhasználásának a megteremtése a fenntarthatóság érdekeit szem előtt tartva.

- **Kiegyensúlyozott, stabil belföldi piac**

Ha a belföldi elektromos árampiac ingadozásokat produkál, és alapjában véve instabil, az nagymértékben megnehezítheti a megújulókból származó villamos áram ügyét. Nem vitás hogy a stabil belföldi piachoz exportorientált, és innovatív vállalatok befektetései szükségesek. Egy bizonytalan piac minden esetben csökkenti a befektetési kedvet.

- **A piaci korlátok megszüntetése**

Az Ökoáram Törvény rendelkezései önmagukban még nem elegendők a zöld áramszektor felvirágoztatásához az országban. Meg kell szüntetni minden olyan akadályt, ami az ökoáram versenyhelyzetét megnehezíti az országban.

- **Gazdaságosság**

Az, hogy rentábilis körülmények között lehessen Ausztriában ökoáramot fejleszteni, és azt piacra dobni, nagyban függ a már említett árgaranciás, adókedvezményes támogatási konstrukciók hatékonyságától is.

Ahhoz, hogy a fenti keretfeltételek maradéktalanul teljesülhessenek tudatosítani kell a társadalom, a politikai szféra, a gazdaság szereplői és a környezetvédelem számára, mekkora és milyen előnyei, pozitív kihatásai is vannak a zöld áramnak Ausztriában. Mint

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz ahogy azt már említettem az osztrák állampolgárok türelmére és megértésére is szükség lesz ahhoz, hogy megteremtődjön a kívánt, erős ökoáram szektor az országban,

Súlyos hiba lenne a gazdaság érdekeit szembeállítani a társadalom, vagy éppen a környezetvédelem elvárásaival. Összhangba kell hozni ezeket, és egy egészséges egyensúlyt kell elérni a kérdésben.

Az alábbi táblázattal próbálom összefoglalni a zöld áram felhasználásának az előnyeit Ausztriában.

A zöld áram felhasználásának az előnyei:

6. számú táblázat

<i>A környezetvédelem szempontjából</i>	éghajlatvédelmi hatás általános emisszió csökkenés levegő minőségének javulása fajsokszínűség védelme természet védelme takarékoskodás a fosszilis energiahordozókkal
<i>A gazdaság szempontjából</i>	hosszú távra kiható értékteremtés kutatás-fejlesztés felpozíciója technológiai áttörések exportlehetőségek importfüggőség csökkentése
<i>A társadalom szempontjából</i>	munkahelyek teremtődése energiaárak csökkenése hosszútávon életminőség javulása tájak szépségének megőrzése

Utószó

Remélem sikerült átfogó és pontos képet adnom a megújuló energiaforrások ausztriai alkalmazásáról. Megpróbáltam az ország iránt érzett elfogultságomat valamelyest kordában tartani, ami talán sikerült is.

Sokáig aggódtam, hogy saját vélemény kifejtéséhez nem fogok elég tudás birtokába jutni, de ahogy a szakdolgozattal kapcsolatos kutatásaim megkezdődtek, egyre több saját megfigyelés, gondolat kezdett körvonalazódni bennem.

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Számos forrás pl. „propaganda”-jellege miatt átsiklik kényesebb témákra; ilyenkor igyekeztem saját meglátásaimmal kiegészíteni a dolgozatot.

Véleményem szerint szakdolgozatom szerves egészet alkot, egy-egy fejezet önmagában sokszor nem egészen érthető, mert pl. egy azt megelőző fejezetben elhangzott tényre támaszkodik.

Mindenképpen számos tanulsággal járhat bárki számára, akit érdekel a téma, szakdolgozatom elolvasása. Remélem a jövőben lesznek, akik előveszik tanulmányozásra.

Számítok a bírálók jóindulatára és türelmére.

Köszönettel, Dezső Márton, Rédics, 2004. november 28.

Irodalomjegyzék

Felhasznált szakdolgozatok (BGF-KKF)

Ruzicska Viktor, Az atomenergia felhasználása az Európai Unióban a politika tükrében, 2003

Pap Éva, Környezetbarát energiafelhasználás, 2003

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

Bodai Dániel, A megújuló energiaforrások és Németország, 2003

Szemző Péter, Megújuló energiaforrások európai felhasználása, különös tekintettel a geotermikus energia magyarországi helyzetére, 2004

Felhasznált cikkek

Vidovszky István, Az atomenergia előnyei és kockázatai, www.kornyezetunk.hu, 2004 szeptember

Dr. Imre László, A megújuló energiaforrások hasznosítása az Európai Unió tagállamaiban, www.energiamedia.hu, 2004 szeptember

A 2001 évi nagyméretű hőerőművekre vonatkozó kibocsátás csökkentési direktíva, www.energiaklub.hu, 2004 november

Felhasznált hivatalos publikációk

Ökologische Leitlinien für den Ausbau von Ökostromanlagen, WWF Österreich, Wien, 2003 (Ökológiai Irányvonalak Ökoáram Létesítmények Telepítéséhez)

Erneuerbare Energie in Österreich, EVA-The Austrian Energy Agency, 2003 (Megújuló Energia Ausztriában)

Daten zu erneuerbarer Energie in Österreich, EVA (Energie Verwertungsagentur), 2003 (Adatok a megújuló energiához kapcsolódóan Ausztriában)

Energy policies of IEA countries: Austria 2002 review, IEA, 2002 (NEŰ tagországok energiapolitikája: Ausztria energiapolitikájának ismertetése)

Fontosabb internetes források

www.lebensministerium.at

www.eva.at

www.umweltbundesamt.at

www.energiaklub.hu

www.energiamedia.hu

BGF KKFK Elektronikus Könyvtár

Az elektronikus könyvtár teljes szövegű dokumentumokat tartalmaz biztosítva a szabad Információ-hozzáférést. A szerzői és egyéb jogok a dokumentum szerzőjét/tulajdonosát illeti. Az elektronikus könyvtár dokumentumai szabadon felhasználhatók változtatások nélkül a forrásra való megfelelő hivatkozással, de csak saját célra nem kereskedelmi jellegű alkalmazásokhoz

www.foek.hu

www.europa.eu.int