

**Energiapolitika 2000 Társulat**  
**Energiapolitikai hétfő esték**  
a 2006. március 13-i  
rendezvény keretében:

előadó: Dr. Unk Jánosné\*  
okl. erősáramú villamosmérnök  
regionális szakértő-tervező  
a PYLON Kft. ügyvezetője

**Téma:**

**MAGYARORSZÁGI  
BIOMASSZA HASZNOSÍTÁS  
ENERGIATERMELÉSI, -ELLÁTÁSI  
CÉLLAL**

---

\* Elérhetőségek: PYLON Kft., 1126 Bp. Istenhegyi út 9/d.  
Tel: (1) 355-4614; Fax: (1) 212-9626; Mobil: 06 30 911-8294  
E-mail: [unkedit@t-online.hu](mailto:unkedit@t-online.hu)

# „RENDSZERSZINTŰ MEGKÖZELÍTÉS ALULRÓL; AZ ALAPOKBÓL”

*„Földünk globális problémái; a létbiztonság, a népesség-, az anyag-, az élelmszer- és az energiaválság, a környezet gyors leromlása és ezek kölcsönhatása fölött csak úgy tud úrrá lenni az emberiség, ha a közjó érdeke irányítja valamennyi cselekedetét, ugyanakkor kellő alázattal elfogadja az ökológiai rendszer elsőbbségét” (K.E.)*

## Biomassza hasznosítás TERÜLETI megközelítése

### *1. Potenciális adottságok feltárása*

Bő negyedszázada annak, hogy mintegy 5 éves területi kutatás-elemzési munka után megjelentek – VÁTI kiadvány formájában és gondozásában – kifejezetten tudatformálási céllal, a regionális szakértők számára, az ún. „lila kötetek” [1]; **ENERGIATAKARÉKOSSÁG a területrendezési tervezésben** (1981) átfogó céllal, a Magyarországon számításba jöhető megújuló energiaforrás-adottságok és **hasznosítási lehetőségek 5-féle módjára**.

**A napenergia** (sugárzási, klimatológiai hazai adottságai, passzív, aktív hasznosítása), **az ipari és kommunális hőellátás**, a hosszú távú **lakásépítés energiaellátása**, **szerves hulladékok**; megújuló bázisok, a **szennyvíziszap és szeméttégetés** és végül a **geotermikus energia** kommunális célú hasznosítása, komplex felhasználás keretei között főcímeikkel, igen jelentős ágazati szakértői közreműködést is megnyerve az ügynek. Az ebből kiragadott eredmények a biomassza potenciális adottságaira még ma is időszerű (1., 2., 3. ábrák).

Több mint 10 éve a Környezet és Területfejlesztési Minisztérium Területpolitikai Főosztálya gondozásában már átfogó országos és regionális IRÁNYELVEK kiadásához vezetett az a K+F munka [3], melyhez **6 különálló füzetben** jelentek meg; az aktív napenergia, fotovillamos, passzív napenergia, szélenergia, biomassza és geotermikus energiahasznosítások elemzései és javaslatok (1995) tartoztak. A biomasszával összefüggő eredményekre a 4., 5. ábra ragadható ki.

### *2. Biomassza hasznosítás szerves anyag hulladékokra és mező-, erdőgazdasági melléktermékekre*

E korai kutatások, s az azokhoz tartozó **hasznosítási-technológiai javaslatok** noha országos áttekintést adtak, mégis mindig helyi megkülönböztetésben gondolkozva; területi, egyedi, ill. vidéki településközpontok főleg **helyi hőenergiaellátást célozták**, az adott települési, mező- és erdőgazdasági **hulladékokra, hulladéktermékekre alapozva**, azzal a céllal, hogy abszolút **energia-megtakarítást** – fosszilis energiahordozó **kiváltást**, helyettesítést, ill. **importcsökkentést** – eredményezzenek, s mindezt a **környezet védelme, az életminőség javítása** – prioritása jegyében.

### 3. „A biomassza potenciális felhasználása Magyarországon 1997–1999” [4]

A biomassza energetikai szempontú csoportosítására ebben a korszakban már finomított megkülönböztetés és felmérés készült: a **biomasszák keletkezési szintje, átalakított energiahordozó fajtái, végtermék és tárolhatóság** szerint (a 6. ábrán) és egy pontosabb országos agroökológiai körzeti adatbázist (a 7. ábrán) is figyelembe véve.

A Világ Bank támogatásával: „Magyarország Biomassza Megújuló Energia és Területfejlesztési Projekt” [4] [5] 1999. érdeme, hogy a felmérés – alulról felépítve – kimutatta keletkezésük szerint nemcsak a biomassza elsődleges, másodlagos, harmadlagos potenciális adottságait összességében, hanem azok területi – megyei – szinten is – megkülönböztetett energiatartalmának megoszlását a teljes volumenre, ill. a biomassza-rendszer főbb elemeire is (a 8., 9., 10., 11. ábrák).

A Világ banki felmérés keretében **újszerű igényként** merült fel a településsoros mélységben kimunkált, különböző alágazati **hőigények** [5] **területi becslése** (lásd az 1. táblázatot) a nagyipari hőigények és Budapest hőenergia-igényei nélkül és azok területi-megyei összesítése (12. ábra), annak érdekében, hogy **az akkor még igen leromlott állapotú, rekonstrukcióra szoruló vidéki kisvárosi** távfűtőművek néhány blokkjának biomassza energiahordozóra való átállítási lehetősége ilyen innovatív, energiatakarékos, környezetbarát és önkormányzat – lakosságbarát módon valósuljon meg a vizsgált 86 településben. Teljes mértékig **kihagyta ez a fejlesztés a közepes és nagyobb méretű városi erő- és fűtőműveket** (lásd a 2. táblázatot és a 13., 14. ábrát, ahol véletlenül sem szerepel a mai 3 fatüzelésre átváltt hőerőmű rekonstrukciója!)

Az igen szerény **fejlesztési javaslattal**, az I. ütemben összesen mintegy **5,0 PJ**, a II. ütemben további **12,0 PJ** össztermelésű, **főleg fűtőművi átalakított** hőenergiatermelés tüzelőanyag igénye az ország potenciális primer biomassza **adottságaira alapozva, bőségesen kielégíthető lett volna**, ill. a hosszú távra szóló akkori prognózis (lásd a 15. ábrát) – kiegészítve a mainál bár jóval szerényebb volumenű energiacélú növény-termesztéssel – biztosította volna a III. ütemben a területi szempontból már kevésbé preferált, néhány nagyobb meglévő korszerűtlen technológiájú és hatásfokú fűtőerőművű átállítást is, továbbá a vidékfejlesztést és lehetőleg önkormányzati – magyar tulajdonú – új (CHP, vagy faelgázosító, vagy rothasztással nyert biogázra alapozott technológiájú) kis és közép teljesítményű hőerőművek környezetbarát tüzelőanyag ellátását is. A K+F munka legnagyobb eredménye, folytatása: a Szombathelyi Távfűtőmű 7,0 MW-os kapacitású, közelmúltban átadott berendezése. [21]

A gázlobby erre ismét ügyesen közbelépett.

Az **energetikai privatizáció fő hibáját** követte a: **műszaki-gazdasági távlati elemzés nélkül**, ráadásul erőteljes támogatással, ösztönzéssel megvalósított; **vezetékes földgázellátási elosztóhálózati rendszer** napjainkra csaknem 95%-os kiépítése az ország településhálózata számára, olyan térségeket is feltárva, ahol a fogyasztást vagy minimalizálja a hátrányos helyzetű lakosság, vagy évekig tartozik, eladósodik, leválik.

A **harmadik hiba**: a vidéki kisteljesítményű **távfűtő-bázisok gázmotoros technológiájú rekonstrukciójának** igen előnyös támogatása az ezredfordulón, arra a földgáz energiahordozóra (és nem helyi biomasszára) alapozva, amelynek folyamatosan növekedő ára és egyre nagyobb importhányadából származó további költsége és a fogyasztók fokozottabb kiszolgáltatottsága már létesítésük idején is nyilvánvaló volt.

A decentralizált, hazai potenciális energiahordozókra (biomasszára, biogázra, nap és geotermikus energiahordozókra) alapozott kis és középvárosi korszerű, központos hőellátások ügye így legalább 12–15 évre eltolódott. Győzött a lobby, a fogyasztó pedig viseli folyamatosan az egyre növekvő terheket. Az egyedi hőellátási módok korszerűsítési támogatására pedig már jó ideje elfogyott a megújulókra, energiamegtakarításokra fordítható lassan rendszeresített „keret”.

Az elmúlt közel 10 év alatt, ennyi kedvezőtlen beavatkozás ellenére mégis mintegy 8 biomassza bázisú kapcsolt villamosenergia-termelő és hőellátó rendszer valósult meg. [16]

Tervezett és megvalósult beruházások biomassza bázison

Hő- és villamos energia termelés biomassza alapon				
• Balassagyarmat	2 MW	12e t/év	140 TJ	16 GWh
• Szentendre	9 MW+1,4 MW	20e t/év	220 TJ	8 GWh
• Szigetvár	2 MW távfűtés biomassza	2200 t/év	23 TJ	
• Mátészalka	5 MW távfűtés biomassza	6000 t/év	62 TJ	
• Körmend	5 MW távfűtés biomassza	6000 t/év	63 TJ	
• Szombathely	7 MW távfűtés biomassza	8000 t/év	92 TJ	
• Papkeszi	5 MW ipari hő biomassza	10000 t/év	120 TJ	
• Nyírbátor	1,6 MW hő- és vill.energia term. biogáz			7,5 GWh

4. *Nem érvényesülnek sem az energiapolitikai vezérelvek* (16. ábra) *sem felzárkóztatási igénye* (lásd a 17., 18., 19. ábrákat). Pedig a Kárpát-medence kedvező **potenciális komplex megújuló energia** forrás adottságai éppen többszörösen lefedik a mostohán kezelt területeket (lásd a 20., 21. ábrákat), ráadásul egybeesnek a **vidékfejlesztési** és agrárgazdasági támogatást igénylő régiókkal. Feladat megoldása többszörösen indokolt lenne...

5. *Nem lehetetlen a területi energiaellátások* (villamos-, hőenergia, motorhajtó üzemanyagtermelés és ellátás) kielégítése **decentralizált energiatermeléssel és elosztóhálózati szinten való ellátásmóddal**

A területi energiagazdálkodási K+F munkáink kimutatták, hogy az ország közvetlen energiafelhasználásának területi – megyei – szerkezetében (lásd a 22., 23., 24. sz. ábrát) a megyék zömében az összes közvetlen energiafogyasztás 20 PJ alatt, ill. legfeljebb 20 – max. 40 PJ között mozog. A megyei összesítésként pedig az derült ki (lásd a 2. táblázatot), hogy Budapest és a négy „nagyfogyasztó” (Fejér, Borsod-Abaúj-Zemplén, Pest és Veszprém) megyék kivételével valamennyi főbb ágazat összefogyasztása alig haladja meg a 300 PJ/év (313 PJ/év) volument, a mezőgazdaság fogyasztása mindössze 26 PJ/év, a lakossági, kommunális és mezőgazdaság összefogyasztása alig haladja meg a **200 PJ/év** volument (mely értékre érdemes még visszatérni).

6. *Újabb mérföldkő: EU IRÁNYELVEK, KÖTELEZETTSÉGEK A MEGÚJULÓK, ILL. A BIOMASSZA FELHASZNÁLÁS NÖVELESÉRE:*

- 2001/77/EK irányelv alapján a megújulókból származó villamos energia részaránya Magyarországon 2010-re érje el a 3,6%-ot.

- 2003/30/EK irányelv alapján a 2233/2004. (IX. 22.) Korm. határozat a megújulókból származó üzemanyagok részarányára:
  - 2005-re a nemzeti célérték: 0,4–0,6%
  - 2010-re a nemzeti célérték: 2,0%

Hosszabb távra, 2020-ra az EURÓPAI PARLAMENT megszavazta a tagországok kötelezettségeit 2005 szept. 29-én:

- a 2020-as energiafogyasztáson belül a megújuló energiák arányának kötelező értéke 20% (ez ekvivalens a 2020-ra várt villamos energia fogyasztás 33% arányával, amely 2002-ben 12,9% volt).

Magyarország helyzete 2002-ben igen siralmas volt (a 3. táblázat szerint), villamos energia termelése megújuló bázison nem érte el a 200 GWh/év, összenergia hasznosítása a 36,6 PJ/év volument [9], ezáltal ugyanmegugrott 3 év alatt 1090 GWh/év, ill, 41,1 PJ/év értékre (lásd a 4. táblázatot), azonban mára nagy az elmaradás biomassza és geotermikus hasznosítóművek fejlesztésében ahhoz, hogy 2010-ig elérje a prognózis szerinti energiahordozói és felhasználási optimális szerkezeteket (lásd az 5. táblázatot és a 25. ábrát). A jelenlegi túlsúlyosan tűzifa bázisú égetéssel technológiájú, elavult energiaátalakítók a 3 fatüzelésre átalált fűtőerőművek termelésével élettartam meghosszabbításával szemben, a támogatásokat a jövőben a hazai optimálisnak minősített technológiákra, decentralizált telepítésükre kellene fordítani a területi kiegyenlítődés érdekében.

**7. A több ágazat (MEH, FVM, GKM, KVM, PM, BM, OTH) közös biomassza programja hiányában most anarchikus területhasználati programok születnek ugyanazokra a hazai, behatárolt területekre. Veszély az ötödik hiba elkövetésére!**

Debreceni kutatók egy jóval alaposabb elméleti biomassza potenciál meghatározására vállalkoztak a közelmúltban a biomassza melléktermékek és hulladékok energiatartalmának becslésén felül, a **növénytermesztési főtermékek** volumenére vonatkozóan is, ráadásul az ország 7 régiójára is kimutatva (lásd a 6. táblázatot és a 26. ábrát).

A soproni kutatók Dr. Marosvölgyi tanár úr merész, mégis mértéktartó becslése szerint, a biomassza hasznosítás összvolumenének energiatartalmára a következő struktúrát prognosztizálta hosszabb távra (2020-ig)

• „Dendromassza	56 – 63 PJ/év
• Növényi fő- és melléktermékek	74–108 PJ/év
• Másodlagos biomasszák	19 – 23 PJ/év
• Harmadlagos biomasszák	<u>54–134 PJ/év</u>
• Összes biomassza	203–328 PJ/év

Figyelembe véve a különféle technikai és gazdasági korlátokat tíz éven belül a tényleges hasznosítás elérheti a 180–190 PJ/év szintet, ami az összenergia primer energiahordozói igény 17–18%-ának felel meg” [12], a 2005 évi 4,2% aránnyal szemben.

**A kitermelhető biomassza potenciál ily módon biztonságosan rendelkezésre állhat az országban**

Ugyanilyen szervezettséggel és támogatással kell, hogy kiépüljön a szükséges technikai, **technológiai potenciál**, a biomassza hasznosító bázislétesítmények és energiaellátási rendszereik.

Regionális, megyei és kistérségi szintű felmérések és referenciaprojektek tanúsítják, hogy **lehetséges ilyen komplex megújuló energiahasznosítási** programok kidolgozása, melyek egyik jelentős összetevői voltak a biomassza-hasznosító rendszerek (lásd a Balaton Kiemelt Üdülőkörzeti regionális, a Homokhátsági tanyavillamosítás 3 megyére terjedő, a Békés megyei és a Békési kistérségi referenciaprojektek összefoglaló 27., 28., 29., 30., 31. ábráit), ahol a területhasználat feletti „osztozást” azért lehetett egyértelműen megvalósítani, mivel **mind-három terület rendelkezett törvénnyel szabályozott rendezési tervvel**.

**8. Mekkora a biomassza élelmiszertermelésre és energetikai hasznosításra lehetséges, igénybe vehető területe, ill. az egyes preferált technológiák fajlagos területigénye?**

Összevetve a különálló, összehangolatlan alágazati programokat, úgy mint: a magyar erdészeti, **erdőtelepítési** bővítési, a mezőgazdaság szerkezetátalakítási, a bioethanol, a biodízel programokat, majd a természetvédelmi területnövelési szándékokat, az ország szerény méretével gazdálkodva, a következő, még megnyugtatóan uralható megoszlások, területfelhasználási igények elégíthetők ki (lásd a 7. táblázatot). [13]

A relatíve nagy igény felével (1,0 millió ha) eleve csökkenteni kell az EU előírások szerint az ország élelmiszertermelő szántóterületét, amely így új tartalommal megmaradhat, energetikai célok szolgálatába állítható, épp úgy, mint a jelenleg nagy kiterjedésű, parlagon hagyott területek. Az igény második felének zömét, a mezőgazdasági szerkezetátalakítás során „átállítható” földterületek még fedezik.

Újszerű módon, úgy is **növelhetők** az energia célnövény termőterületek, hogy az európai példa az osztrák példát átvéve; a határokon túlnyúló területek gazdálkodói „beszállítanak” a terméklánc-rendszerbe. Ilyen a Nyugat-Dunántúli gyakorlat az osztrák biodízel programhoz csatlakozva. Hasonlót terveznek a battonyai bioethanol üzem kiszolgálásához csatlakozó szomszédos Arad megyei területekről történő termeltetéssel, beszállítással.

A környező – északi–délkeleti – szomszédos országok tűzifa, feldolgozott dendromassza termékei (biopellet) exportálási gyakorlata alakult ki manapság, amely „besegít” a folyamatos primer, szekunder tüzelőanyag ellátásba.

Összességében: megfelelően felmért, szervezett **regionális biomassza termelési-hasznosítási programmal** uralható még egy hazai érdekeket szolgáló egészséges területhasználat, ha indítása mielőbb, 2007 évtől megtörténik, mielőtt termőterületeinket pl. a globális bioethanol előállítási rendszer részévé nem silányítja a nemzetközi piac.

E programnak célszerűen **be kell majd épülnie Magyarország Ökológiai Rendszere és Szerkezeti Tervébe** [14] (lásd a 32. és 33. ábrákat), amelynek minden elemét törvényi határozatok szabályozzák.

Az egyes technológiák telepítéséhez célszerű azok fajlagos területigényét az adott helyi viszonyokra adaptálva hasznosítani (a csatolt melléklet 8–12. táblázatai segítségével).

## FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

1. ÉVM-VÁTI: „Energiatakarékossági irányelvek a területrendezési tervezés számára”. 1. kötet. Dr. Bánhidi László, Dr. Kuba Gellért, Loydl Tamás, Hanczár Zsoltné, Dr. Unk Jánosné: „A helyi klíma hatása a hőellátás méretezésére az ország jellegzetes település-szerkezeti egységeiben.” Bp. 1980. dec.
- 1.1 ÉVM-VÁTI: „Energiatakarékossági irányelvek a területrendezési tervezés számára”. Dr. Unk Jánosné, Sallai Anna: „Megállapítások és javaslatok a helyi kommunális fűtési hűtési hőigények korszerű méretezéséhez az ország eltérő éghajlati térségeire.” Bp. 1981.
- 1.2 ÉVM-VÁTI: „Energiatakarékossági irányelvek a területrendezési tervezés számára”. 2. kötet. Hanczár Zsoltné, Szluha Dénes, Halzl József, Dr. Unk Jánosné: „Az ipari és kommunális hőellátás összekapcsolásának lehetőségei.” Bp. 1980. dec.
- 1.3 ÉVM-VÁTI: „Energiatakarékossági irányelvek a területrendezési tervezés számára”. 3. kötet. Schneller István, Hörcher Ferencné, Dr. Unk Jánosné, Dr. Winter Jánosné: „A hosszú és középtávú lakásépítés energiaellátása és a rendezési tervek összhangja.” Bp. 1980. dec.
- 1.4 ÉVM-VÁTI energetikai kutatások 4. kötet. Sallai Anna, Gáspár Imre, Dr. Taksony György, Dr. Unk Jánosné, Dr. Winter Jánosné: „Nagyobb települések gazdaságos hőellátása a szeméttégetés és a szennyvíziszap-kezelés összekapcsolásával.” 1981.
- 1.5 ÉVM-VÁTI energetikai kutatások 5. kötet. Pecz P., Sz. Zimay Judit, Dr. Unk Jánosné, Váradi R.: „Irányelvek a geotermikus energia kommunális célú hasznosítására a komplex felhasználás keretei között.” 1981.
- 1.6 ÉVM-VÁTI-BME Dr. Fekete Iván, Dr. Gyurcsovics Lajos, Dr. Kontra Jenő: „Termál-vizek komplex hasznosításának vizsgálata.” 1983.
- 1.7 ÉVM-VÁTI kutatás Dr. Kuba Gellért: „Térségek építészeti – klimatológiai vizsgálata.” Bp. 1980.
- 1.8 ÉVM-VÁTI energetikai kutatások 6. kötet. Dr. Unk Jánosné: „Nappali világítási feltételek elemzése az ország különböző klimatikus régióiban.” 1982.
2. Pataky T. – Dr. Unk Jánosné: **„Települések mérnöki műveletei és létesítményei”**. BME. Tankönyvkiadó 1990
3. **KTM – PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné: „MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HASZNOSÍTÁSI IRÁNYELVEI A TERÜLETI TERVEZÉSHEZ”** c. kutatás-fejlesztési összefoglaló kötet és a hozzá tartozó gyakorlati összefoglaló füzetek (Bp. 1995. szept.)
  1. füzet: Aktív napenergia hasznosítások
  2. füzet: A napenergia fotovillamos energiaátalakítása, hasznosítása
  3. füzet: A napenergia passzív hasznosítása. Szélenergia
  4. füzet: A napenergia másodlagos hasznosítása
  5. füzet: A napenergia hasznosítási mód biomassza formájában
  6. füzet: Geotermikus energia hasznosítása
4. Világ Bank – GK – FVM Műszaki Intézet Pecznik Pál – EKFM Kft. Zsuffa László témafelelős koord.: „A biomassza potenciális felhasználása Magyarországon”. Gödöllő 1997-1999.
5. A 4. pont alátámasztó tanulmánya: PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné: „Területi energiafelhasználások felmérése, közép és hosszú távú prognózisa.” 1997-98.
6. Magyar Köztársaság Kormánya: **„Országos Területfejlesztési Konceptió”** az Országgyűlés 35/1998. (III. 20.) OGY Határozat
7. A 6. pont háttéranyaga Bp. 1997. Energia fejezet, Megújuló energiahasznosítások területi javaslata (szerző: PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné)

8. FVM-VÁTI-PYLON Kft.: „Országgyűlési Beszámoló a területfejlesztési politika érvényesüléséről és az ország területi folyamatairól főmunkához: Dr. Unk Jánosné: Az energiazagzdálkodás és energiaellátás hazai területi folyamatainak helyzetértékelése az 1990–1998 közötti időszakra. Bp.
9. GKM 6800/2003. sz. V.1. Kutatás – PYLON Kft.: **„A megújuló energiahordozói felhasználás növelésének költségei”**. I., II., III. kötet. Témafelelős és szintéziskészítő: Dr. Unk Jánosné. Bp. 2004. febr.
10. Zsuffa László: „Szilárd biomassza – fa, erdő – mezőgazdasági hulladék alapú villamos és hőenergia átalakítás, termelés.” GKM – PYLON 4. sz. kutatási munkához. Bp. 2004.
11. Dr. Bai Attila: „A biogáz előállítása – Jelen és jövő”. Szaktudás Kiadó Ház. Bp. 2005.
12. Dr. Marosvölgyi Béla: **„Országos felmérés és koncepció Magyarország fakitermelési lehetőségeire és 300 000 ha javasolt új telepítések módjára”**. 2004.
13. Dr. Unk Jánosné: Megújuló energiaforrás-hasznosítások (K+F saját kutatás kéziratosa anyaga). Bp. 1977., 1981., 1985., 1990., 1995., 2001., 2005.
14. Országos Területrendezési Terv. A magyar parlament a 2003. évi XXVI. törvényben fogadta el 2003. ápr. 28.-án
15. Magyar Terület és Regionális Fejlesztési Hivatal – PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné: „Országos Tanyavillamosítási Program I. ütem, térségi villamos energia ellátási tanulmányterv a Duna-Tisza-közi Homokhátság 104 települése külterületére.” Bp. 2005
16. Göögös Zoltán: „Javaslatok a megújuló energiaforrások elterjesztésére” előadás az Agrár Innovációs Szövetség és a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával 2005. április 7-én rendezett „Megújuló Energia Piac” konferencián megtartva
17. GKM: **„ÚJ MAGYAR ENERGIAPOLITIKA TÉZISEI A 2006-2030 ÉVEK KÖZÖTTI IDŐSZAKRA.”** 2005. szept.
18. Balaton Fejlesztési Tanács – PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné: **„Megújuló, alternatív energiaforrások hasznosítási programja a Balaton fejlesztés térségében, különös tekintettel a környezeti állapot javítására és a mezőgazdasági anyagok felhasználására.”** Bp. 2001. ápr.
19. ETE–PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné és szakértő munkacsoportja: „MEGÚJULÓ energiaforrások hasznosításának térségi fejlesztési programja BÉKÉSI megyében. Az 1-8. sz. kistérségi programtanulmányok szintézise. Bp. 2005. nov.
20. TERRA Stúdió Kft. – PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné: „Békési kistérség gazdasági szerkezetátalakítási programja. 3. Megújuló energiaforrások hasznosítása a Békési kistérségben” c. szaktanulmány. Bp. 2005. május
21. CO-ENERGY Kft. Zsuffa László: „Energetikai főterv és megvalósíthatósági tanulmány Szombathely és Székesfehérvár biomassza alapú távhőellátására. Bp. 1997-98. Regionális és környezeti tanulmány szerzője: PYLON Kft. Dr. Unk Jánosné

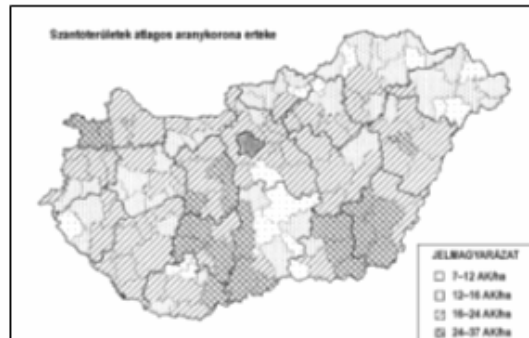


1. ábra:  
**HAZAI MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK**  
**CSPORTOSÍTÁSA az ismert hasznosítási módok**  
**alapján [2]**



3

Szántóterületek átlagos aránykorona értéke



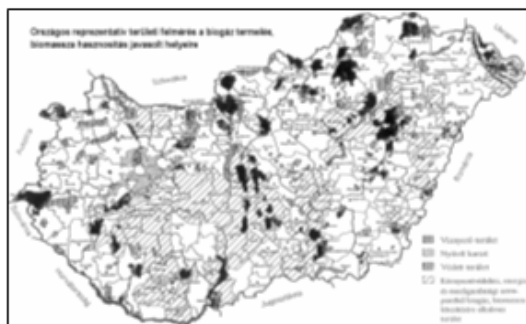
2. ábra: Magyarország körzeteinek értékelése a föld termőképessége szerint (aranykoronában kifejezve)



3. ábra: Mezőgazdasági szerves hulladékok hasznosítására súlyozottan javasolt térségek



4. ábra: Mezőgazdasági szerves hulladékok hasznosítására preferált települések kategorizálása



5. ábra: Országos felmérés és javaslat a mezőgazdaság szerves hulladékok preferált térségeire; mezőgazdasági, környezetvédelmi és energianyerési szempontok szerint

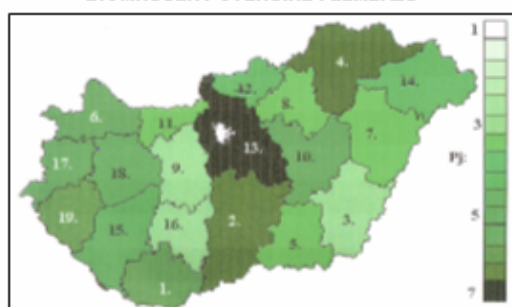
6

6. ábra: **BIOMASSZA CSOPORTOSÍTÁSA** [3]

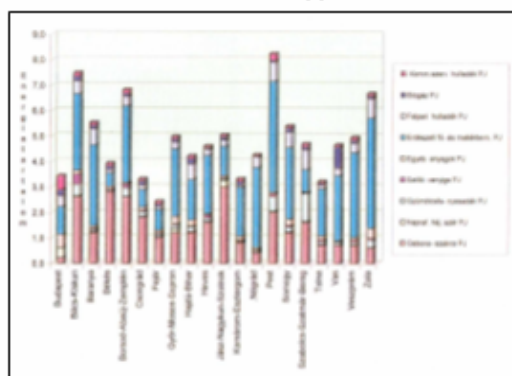
7. ábra: Magyarország agroökológiai körzeteinek értékelése

8

## BIOMASSZA POTENCIÁL FELMÉRÉS

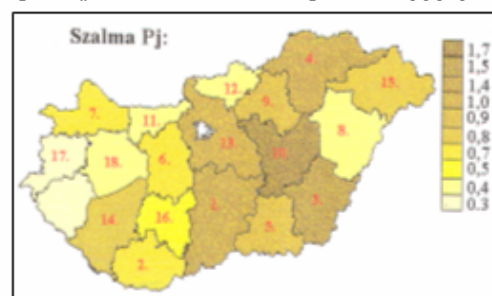


8. ábra: Összes biotassza mennyiség energiatartalma megyei bontásban [4]

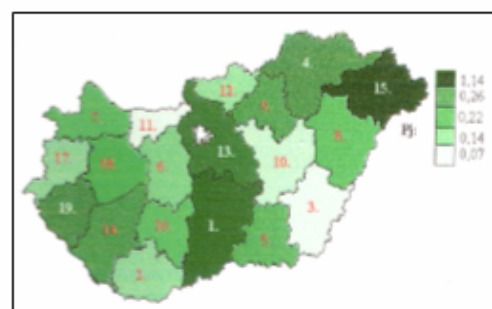


9. ábra: A rendelkezésre álló biomassza-féleségek megyei bontásban

KÜLÖN A „FÁS JELLEGŰ MELLÉKTERMÉKEK” és az évenként megtermő „SZALMA” volumenek energiatartalma [3] [29]



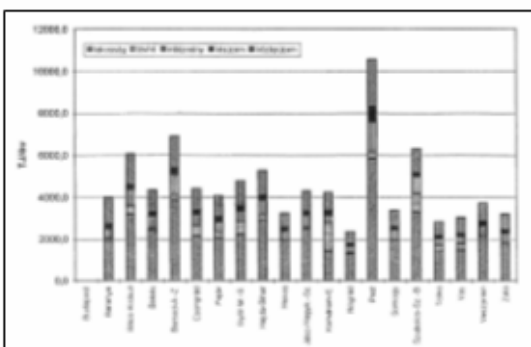
10. ábra: A hasznosítható szalma energiatartalma  
megvénként [4]



11. ábra: Fás jellegű melléktermékek területi eloszlása [4]

10

1. táblázat  
A hosszú távú (2005–2015-ig terjedő) területi hőenergiaigény  
becslések összesítő táblázata [5]

[illegible]

12. ábra: Hosszú távú (2005–2015) területi hőenergiaigény becslés „dinamikus” változata [5] 12



13. ábra: Magyarország távhőszolgáltatással rendelkező települései [5]

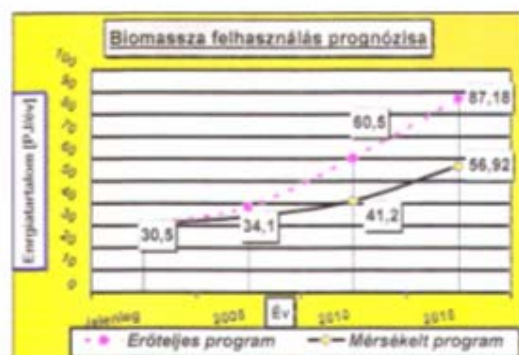


14. ábra: Magyarország távhőszolgáltatással rendelkező településeiben a 13  
biomassza tüzelőanyagra történő áttérítés preferált helyei [5]

## JAVASLAT

Hőenergia termelés biomassza tüzelésre való átállítással 86 vidéki távhőbázison, megyei kontásban (1995 évi adatok)

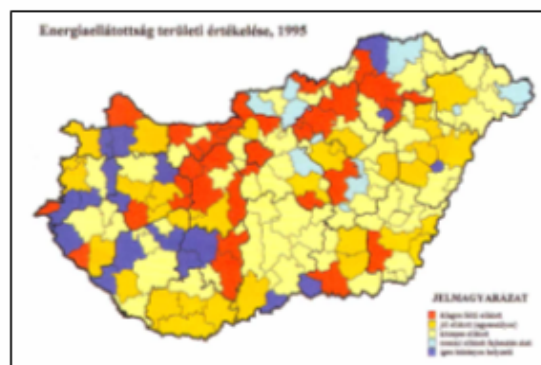
Kör	Mező	Név	Termelési erő (MW)	Biomassza mennyisége (t/év)	Kör	Mező	Név	Termelési erő (MW)	Biomassza mennyisége (t/év)
1.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Borsod-Abaúj-Zemplén	20 111,7	1 171 171	11.	Fejér	Fejér	10 111,7	1 171 171
2.	Békés	Békés	2 111,7	117 171	12.	Győr-Ménfőcsanak	Győr-Ménfőcsanak	10 111,7	1 171 171
3.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	13.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
4.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	14.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
5.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	15.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
6.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	16.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
7.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	17.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
8.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	18.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
9.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	19.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
10.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	20.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
11.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	21.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
12.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	22.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
13.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	23.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
14.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	24.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
15.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	25.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
16.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	26.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
17.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	27.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
18.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	28.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
19.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	29.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
20.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	30.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
21.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	31.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
22.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	32.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
23.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	33.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
24.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	34.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
25.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	35.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
26.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	36.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
27.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	37.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
28.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	38.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
29.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	39.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
30.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	40.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
31.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	41.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
32.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	42.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
33.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	43.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
34.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	44.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
35.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	45.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
36.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	46.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
37.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	47.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
38.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	48.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
39.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	49.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
40.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	50.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
41.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	51.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
42.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	52.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
43.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	53.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
44.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	54.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
45.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	55.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
46.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	56.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
47.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	57.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
48.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	58.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
49.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	59.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
50.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	60.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
51.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	61.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
52.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	62.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
53.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	63.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
54.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	64.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
55.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	65.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
56.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	66.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
57.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	67.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
58.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	68.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
59.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	69.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
60.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	70.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
61.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	71.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
62.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	72.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
63.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	73.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
64.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	74.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
65.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	75.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
66.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	76.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
67.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	77.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
68.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	78.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
69.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	79.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
70.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	80.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
71.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	81.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
72.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	82.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
73.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	83.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
74.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	84.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
75.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	85.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
76.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	86.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
77.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	87.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
78.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	88.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
79.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	89.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
80.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	90.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
81.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	91.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
82.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	92.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
83.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	93.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
84.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	94.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
85.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	95.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171
86.	Békéscsaba	Békéscsaba	2 111,7	117 171	96.	Hajdú-Bihar	Hajdú-Bihar	10 111,7	1 171 171



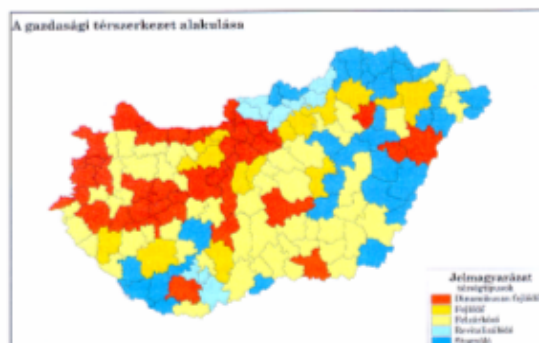
15. ábra: Biomassza felhasználás prognózisa (1999) [4]

## 16. ábra: Az energiapolitika vezérelvei

- Ellátásbiztonság  
(energiahordozói szállításban, szolgáltatásban)
- Legkisebb költség elve  
(beruházásban és lakossági fogyasztói árban)
- Gazdaságosság  
(termelésben, felhasználásban)
- Energiatakarékosság – hatékonyság  
(országos, regionális, települési, építményi szinteken)
- Megújuló energiák – környezetvédelem  
(mennyiségi, aránybeli növelése)
- EU-ban történő kooperáció, liberalizált piacon  
egyenrangú részvétel és érdekérvényesítése

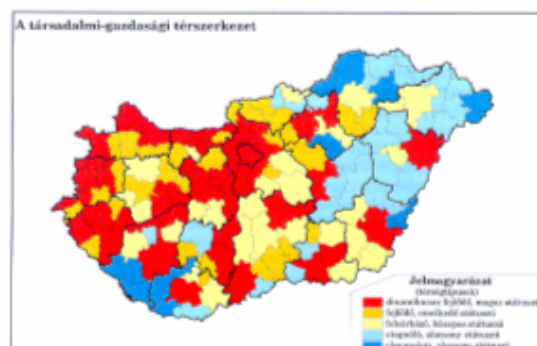


17. ábra: Energiaellátottsági különbségek, területi egyenlőtlenségek Magyarország területi szerkezetében [7]



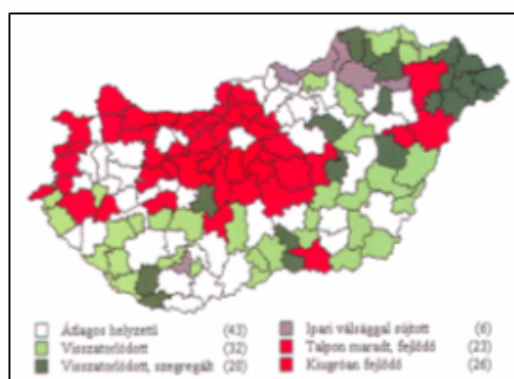
18. ábra: Magyarország gazdasági térszerkezete [6]

21



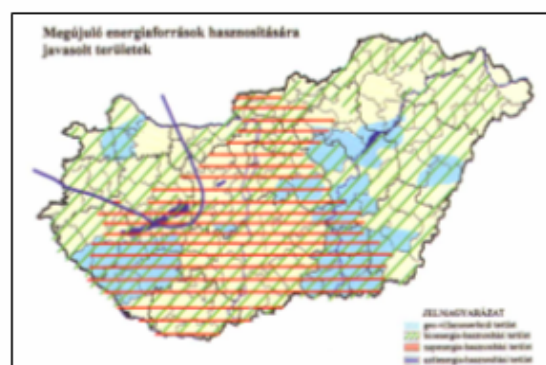
19. ábra: Magyarország társadalmi-gazdasági térszerkezetének alakulása 1992–98 között [6]

22



20. ábra: Magyarországi kistérségek gazdasági fejlődésbeli különbségei, területi szerkezete

23



21. ábra: Magyarország megújuló energiahordozói komplex területi szerkezete a preferált térségi lehatárolásokkal [7]

24

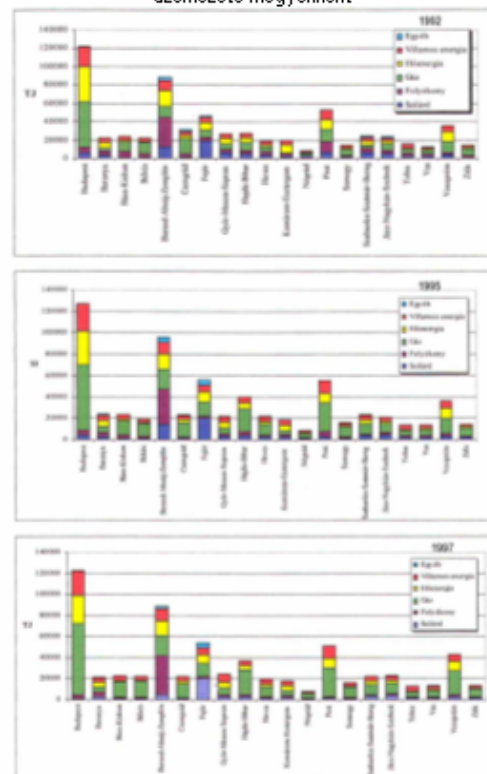


22. ábra: Közvetlen energiafelhasználás fogyasztói ágazati szerkezete megyénként



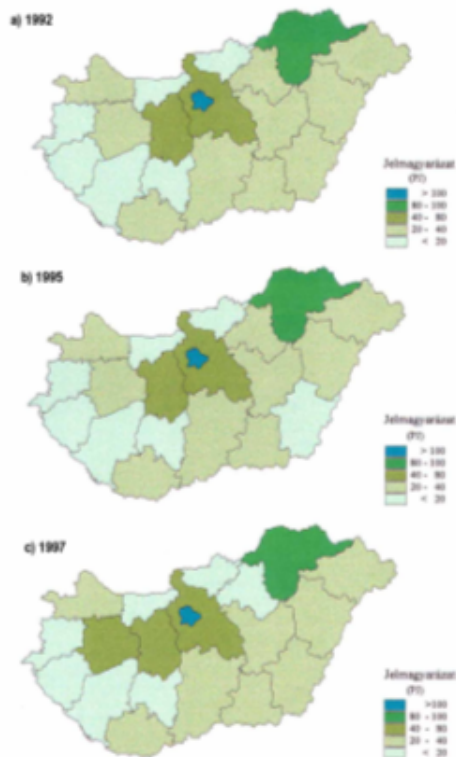
25

23. ábra: Közvetlen energiafelhasználás energiahordozói szerkezete megyénként



26

24. ábra: A nemzetgazdaság közvetlen energiafelhasználásának területi szerkezetének alakulása (közlekedési célú energiafelhasználás nélkül)



27

2. táblázat  
A NEMZETGAZDASÁG KÖZVETLEN  
ENERGIAFELHASZNÁLÁSÁNAK ÁGAZATI-ENERGIAHORDOZÓI  
MÁTRIXA TERÜLETI-SZERKEZETI ÖSSZEFOGLALÓJA (1997)

Fő fogyasztói csoportok		ENERGIAHORDOZÓK						Bp. + Fejér, Pest, B.A.Z., Veszprém megyei kívül összesen
		szilárd	folyékony	gáz	hő- energia	villamos energia	egyéb	mind- összesen
Összesen	Árnyék ágazatok	22675	48932	70417	66189	55247	16556	280595
	Mezőgazdaság	3230	14188	9420	330	4900	0	31988
	Lakosság, kommun.	37143	22700	193403	43305	64100	0	360651
Összesen		63018	86390	273220	109804	124247	16556	673234

28

3. táblázat  
Megújuló energiahordozói hasznosítások szerkezete Magyarországon  
2002 évben [9]

Megújuló energiahordozó	Villamosenergia-termelési kapacitás GWh		Hőenergia hasznosított fajlagos TWh	Összes energia TWh	% részarány	
	szélerg.	napenergia			szélerg. a fajlagos szerkezetben	összes (1000 PJ)
Vízenergia	195	702	-	702	1,84	0,07
Biomassza (faip., fa)	0,45	1,6	-	1,6	-	-
Biogáz (szénit, szennyvíz)	2,00	7,2	120	127,2	0,33	0,01
Biomassza (tárolt, szénit, hulladék)	-	-	29900	29900	78,51	2,82
Szénit-hulladék	-	-	3000	3000	7,89	0,28
Szénit-gáz	59,20*	213,1*	480	693,1	1,82	0,07
Napenergia (fotovoltaikus)	1,42	5,1	-	5,1	0,01	-
Napenergia (fotovoltaikus)	0,06	0,2	-	0,2	-	-
Geotermikus energia	-	-	3600	3600	9,45	0,34
Összesen	258,07	929,2	37156	38043,3	100,0	3,59%
*szénit-gáz és szénit- tárolt, melléklet	198,87	716,1	36 676	37 388	-	-

4. táblázat  
A hazai megújuló energiatermelés adatai 2005 év elején

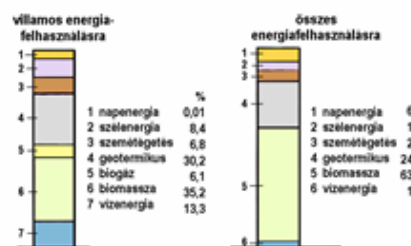
	Villamos energia termelési kapacitás (GWh)				Hőenergia (TWh)			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Geotermia	-	-	-	-	3 600	3 600	3 600	3 600
Napenergia	-	-	-	-	60	70	76	76
Tüzelő	7	6	108	793	13 530	14 902	18 176	21 900
Erőművi hulladék	-	-	-	-	4 600	4 550	4 800	15 029
Egyéb biomassza	-	-	-	-	12 461	11 602	9 625	-
Biogáz	7,6	11,2	18,37	23	126	133	191	229
Vízenergia	186	194	171	210	669,6	698,4	615,6	756
Szénenergia	0,9	1,2	3,6	5,5	3,24	4,32	12,96	20
Fotovoltaikus	0,06	0,06	0,07	0,1	0,0216	0,0216	0,0252	0,36
Összesen	261,5	312,4	301,97	1831,6	35,8 PJ	35,2 PJ	37,1 PJ	42,7 PJ
Hulladékgáz	112	91	67	54	2597	1905	1507	1373
Műanyagok	313,5	271,4	308,97	1889,6	37,7 PJ	37,2 PJ	38,6 PJ	44,1 PJ
Biztosítás (%)	6,8	6,6	6,9	2,6	3,6	3,6	3,5	4,2

Villamos energia termelési kapacitás (GWh)  
Forrás: Szeghet (2005), Bócsa (2005), Bai (2005)

5. táblázat  
Megújuló energiahordozói volumen és szerkezet prognózisok 2010  
évre Magyarországon [4]

Jövőbeli megújuló energiahordozói hasznosítási technológiák	Meg- újuló vill. kapac. MW	Villamosenergia-termelés 2005-2010		2010-évi		Hő- energia hord. deszt. PJév	Hő- energia a meg- újuló szerke- zetben %
		vill. haszn. GWh	rezer- vum %	vill. an- telem. PJév	összes PJév		
Vízenergia	74	262	13,3	1,011	-	1,011	1,7
Biomassza (3 erőmű)	60	360	36,2	1,404	-	1,404	63,3
Biomassza (3 db)	59	366	-	1,275	2,680	3,955	63,3
Biogáz	25	130	6,1	0,458	0,585	1,043	24,8
Geot. erőmű + 3 új techn.	98	638	30,2	2,293	8,774	11,067	24,8
Geot. erőmű + 3 új techn.	-	-	-	-	-	3,600	2,5
Szénit-gáz	36	144	6,8	0,518	1,036	1,554	1,0
Szénit-gáz + 3 techn.	96	178	8,4	0,639	-	0,639	1,0
Napenergia (fotovoltaikus)	3	3,2	0,01	0,012	-	0,012	6,9
Napenergia (akt. kol.)	-	-	-	-	0,646	0,646	6,9
Biomassza (fa) meg- újuló	-	-	-	-	24,000	-	-
Biomassza (szénit) hull. anyagok	-	-	-	-	7,870	-	-
Napenergia (passzív) hőenergia	-	-	-	-	3,546	3,546	-
Földhő (hősziv.)	-	-	-	-	0,310	0,310	-
Összesen	401	2121,2	100,0	7,621	17,277	60,667	100,0

\*3 felépítendő erőművet, ami a meglévő villamosenergia-termelési kapacitást kiegészíti.



25. ábra: Magyarország tervezett megújuló  
energiahordozói, szerkezeti arányai 2010-re [9]

31

6. táblázat  
A biomasszából elméletileg előállítható fajlagos energiamennyiség regionális  
szinten, valamint az országos potenciál [11]  
Mértékegység a régióknál GJ/M00 ha, a hazai összes adatoknál PJ/év

	K-Mo	K-Di	Ny-Di	D-Di	E-Mo	E-A	D-A	Mo
<b>Biomassza-potenciál</b>								
<b>Növénytermesztési főtermékek</b>								
Kukorica	552	636	611	493	490	553	735	54,6
Kukorica	407	607	485	378	211	665	695	36,3
Napraforgó	194	241	154	171	167	314	351	22,4
Répás	24	50	31	43	21	14	31	2,8
Burgonya	37	15	22	13	26	36	25	2,3
Cukorné	56	41	117	36	29	128	62	6,5
Cukorné	-	-	-	-	-	2	2	0,1
Kender	-	-	-	-	-	1	5	0,2
Összesen	1271	1582	1421	1733	944	1715	1906	145,2
Erősségi főtermék	1429	1368	1463	1411	1697	641	705	109,2
<b>Növénytermesztési melléktermékek</b>								
Gyöngyösi	680	785	732	607	603	660	905	67,2
Kukorica	570	860	679	1369	295	932	974	78,9
Napraforgó	153	190	122	136	132	248	277	17,6
Répás	32	65	41	56	28	19	41	3,7
Mész + gipsz	-	-	-	-	-	-	-	0
Cukorné-melléktermék	-	-	-	-	-	-	-	0
Fűszervíz	145	139	149	143	172	65	72	11,1
Egyéb leg. melléktermék	269	258	276	286	320	121	133	20,6
Napraforgó	17	21	13	15	14	27	30	1,9
Vasgyógyászat	39	19	18	20	34	33	37	3,7
Növénytermesztési melléktermék	1905	2308	2050	2611	1598	2125	2489	203,7
Almoszár	254	382	332	296	178	400	443	31,5
Háztartás	110	165	143	127	77	172	191	13,6
Biomassza-igény	13	3	3	2	3	3	2	0,3
<b>Kommunális hulladék</b>								
Teljesítés szennyvíz	30447	2700	2985	1361	1660	1636	2050	496,7
Teljesítés szennyvíz	1364	381	284	174	293	238	220	31,7
Kommunális hull. deszt.	34831	3167	3209	1485	2154	1875	2313	438,4
Működés	39812	9006	8622	7676	6652	6931	8029	942

Forrás: Bai (2002)

Jelmagyarázat:  
K-Mo - Kiskispest-Magyarország  
K-Di - Kiskispest-Dunántúl  
Ny-Di - Nyugat-Dunántúl  
D-Di - Dél-Dunántúl  
E-Mo - Észak-Magyarország  
E-A - Észak-Alföld  
D-A - Dél-Alföld  
Mo - Magyarország összesen

33



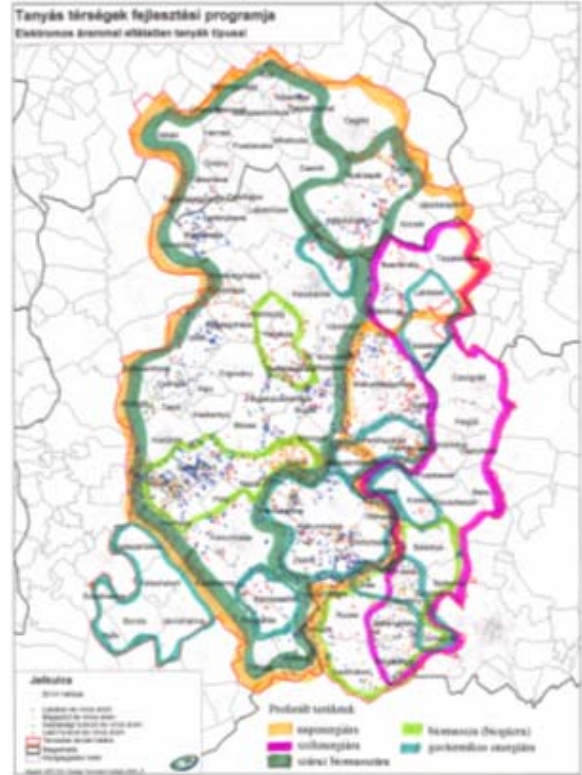
26. ábra: A biomasszából nyerhető energiamennyiség  
eloszlása (Bai, 2002) [11]

34



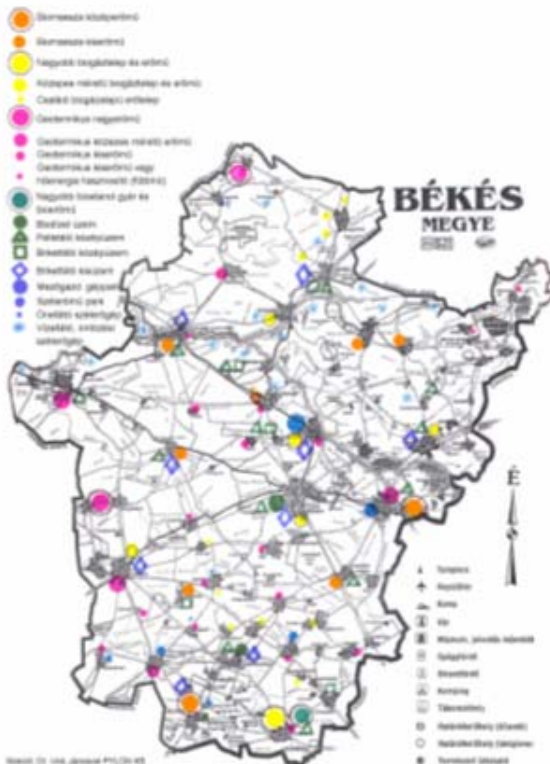
27. ábra: Megújuló energiaforrás-hasznosítási módok javasolt területi megoszlása a Balaton Kiemelt Üdülőkörzet területére [18]

36



28. ábra: Megújuló energiahasznosításokra javasolt területi lehatárolások a Homokhátsági térségre [15]

37



29. ábra: Békés megye megújuló energiahasznosítási programja a javasolt technológiák telepítési javaslata [19]

38



30. ábra: Békés megye megújuló primer energiaforrásainak kedvező potenciális adottságait lehatároló szerkezeti elemek összsképe

39





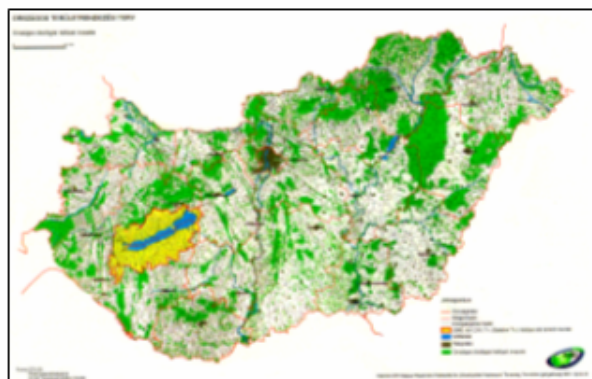
31. ábra: A Békési Kistérség területi-szerkezeti javaslata a preferált megújuló energiatípusok hasznosítására, lehatárolásaira [20]

40

18. táblázat  
MAGYARORSZÁG TERÜLETFELHASZNÁLÁSI  
SZERKEZETÉNEK ALAKULÁSA KÖZÉPTÁVON [13]

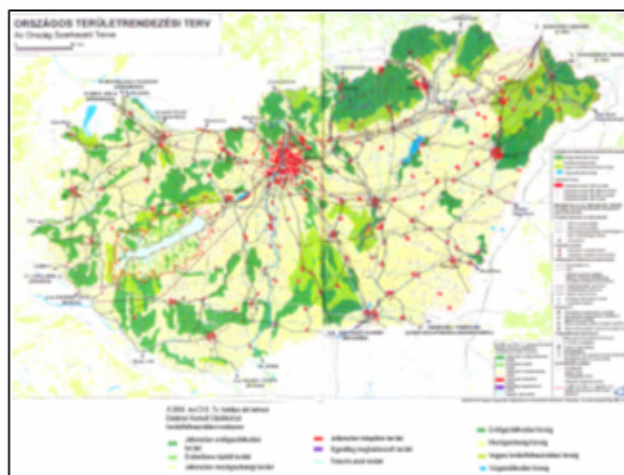
Meglévő szerkezet elemei [ha]	
Összes terület	9 303 000
Termőterület	7 706 000
ebből	
szántó	4 513 000
gyep	1 130 000
erdő	1 763 000
nádas	41 000
szőlő	131 000
gyümölcsös	94 000
kert	90 000
Tervezett programok területigénye [ha]	
természetvéd. terület bővítés	300 000
bio-dízel program területe	150 000
bio-étanol program területe	300 000
energ. célnövény term. program (energiafű, nád, akác)	450 000
erdősítési program területe	740 000
biomassza; biogáz alapú töltő és kiserőművek termőterület igénye	360 000
Összesen:	2 000 000

42



32. ábra: Magyarország ökológiai hálózata [14]

44



33. ábra: Magyarország Szerkezeti Terve [14]

45



Az egyes technológiák telepítéséhez célszerű azok fajlagos területigényét az adott helyi viszonyokra adaptálva hasznosítani (a csatolt melléklet 8-12. táblázataival segítségével).

## 9. Melléklet

### Néhány példa a területfelhasználási igények becsléséhez

8. táblázat

Energiacélú termeltetett növények prognosztizált területe 2010-ig Magyarországon [15]

Megnevezés	terület ha	Fajl. energia hozam GJ/ha/év
1. Energiaerdő	15 000 – 38 000	100–130
1/a. Energetikai fűtőanyag	5000 – 15 000	150–250
2. Energia fűtőanyag	5000 – 15 000	130–180
3. Nád/fűfű	1000 – 2 000	120–200
Bio-üzemanyagok	Minimum	Maximum
Bioethanol	39 000	80 000
Biodizel	150 000	300 000

9. táblázat

Kitermelhető fajlagos hajtóanyag-volumen [15]

Energetikai célú növény	Területegységre jutó fajlagos mutatók	Energetikai célú növény	Területegységre jutó fajlagos mutatók
napraforgó	780 l olaj/ha	árpa	1 500 l alkohol/ha
repce	696 l olaj/ha	zab	917 l alkohol/ha
csicsóka	4 230 l alkohol/ha	rozsa	900 l alkohol/ha
cukorrépa	3 248 l alkohol/ha	burgonya	861 l alkohol/ha
cukorcirok	3 200 l alkohol/ha	napraforgó	1850 x 0,4 = 740 kg/ha
kukorica	2 115 l alkohol/ha	repce	1740 x 0,4 = 696 kg/ha
búza	1 767 l alkohol/ha	szója	2140 x 0,4 = 856 kg/ha

46

10. táblázat

Alapanyag megnevezés	Minimum program		Maximum program	
	0/év	ha/év	0/év	ha/év
Repce	102.600	60.000	205.200	120.000
Napraforgó	153.000	90.000	306.000	180.000
<b>Összesen</b>	<b>255.600</b>	<b>150.000</b>	<b>511.200</b>	<b>300.000</b>

\*Megjegyzés: számítás a 2010-ig prognosztizált termésátlag trendnek megfelelően.

11. táblázat

A bioethanol program alapanyag és termőterület\* szükséglete

Alapanyag megnevezés	Minimum program 2005-2008 60 M liter bioethanol/év		Maximum program 2005-2010 120 M liter Bioethanol/év	
	0/év	ha/év	0/év	ha/év
Kukorica	63.773	11.247	127.546	22.443
Búza	66.418	17.097	132.835	35.612
Árpa	33.360	30.831	66.720	21.662
<b>Összesen</b>	<b>163.551</b>	<b>39.175</b>	<b>326.811</b>	<b>79.717</b>

\* Megjegyzés: az alapanyag szükséglet az alkalmazandó technológiai kihozatal alapján számított, a termőterületek 2010-ig prognosztizált termésátlag trendnek megfelelően kerültek meghatározásra.

12. táblázat

Kitermelhető volumenek, fajlagos hagyományos BIOMASSZA POTENCIÁLJA

növényfajta	fajl. termés t/ha	melléktermék a fűtőanyaghoz százalékosan: %	fűtőanyag GJ/t
kukorica	5,61	180	csúszka 16,5; szára 15,5
őzsi búza	3,28	80	15,0
napraforgó	1,82	200	szára 14,5
árpa (őzsi)	2,90	110	15,0
árpa (tavaszi)	2,77	80	15,0
triticale	2,26	120	15,0
zab	2,34	234	15,0
repce	1,47	140	14,0

Fatüzelésű kiserőmű **1 MW teljesítményű** erdőterület igénye:  
2000 ha/év, ciklusidő: 5–6 év.

Biomassza (növényi) alapú, erjesztési technológiájú **0,5 MW teljesítményű** kiserőmű területigénye: 250 ha/év; 40 t zöldanyag, 13 t szárazanyag tart. mellett (Bajorországi gyakorlat szerint).

47