

TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK ÉS ZÖLD IPAR

Tamás János

DE MÉK, Víz és Környezetgazdálkodási Tanszék

Kárpát-medencei Területfejlesztési Nyári Egyetem

„A területi kohézió jövője”

Debrecen, 2010. július 26 – augusztus 1.

Fenntartható Fejlődés



„GONDOLKOZZ GLOBÁLISAN - CSELEKEDJ LOKÁLISAN”

TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK

- Föld – Talaj
- Vízkészletek- felszíni, felszínalatti
- Biomassza - Biodiverzitás
- Levegő
- Tájkép



ZÖLD IPAR

- Mezőgazdaság
- Energetika – Megújulók - Bioenergetika
- Hulladékgazdálkodás (Szilárd, Folyékony)

Ökológia Lábnyom és Biológiai Kapacitások (Ecological Footprint and biocapacity) mérésének hat alapfeltevése (Wackernagel 2002):

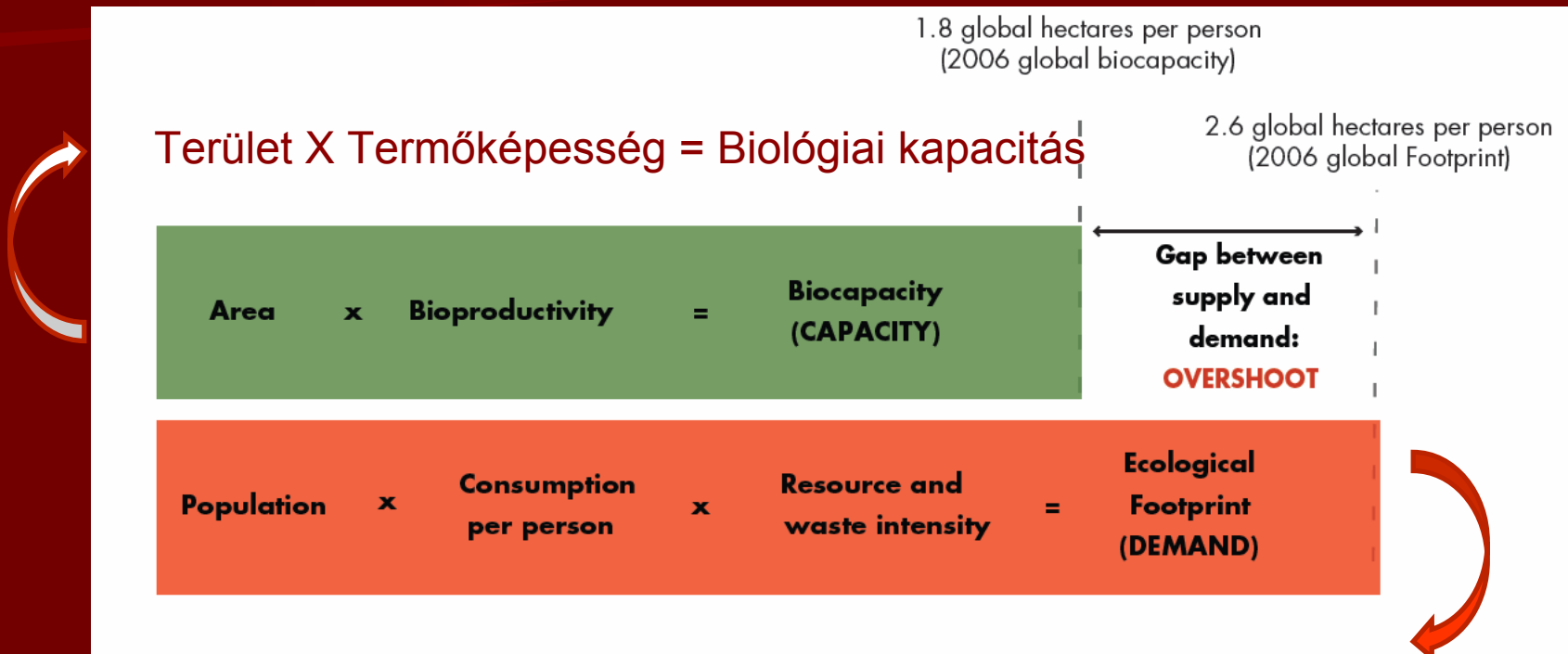
- 1. Az emberi tevékenységek legtöbbje fogyasztással és hulladéktermeléssel jár amely **folymatokat követni** lehet .
- 2. A legtöbb természeti erőforrás használat és hulladéktermelés anyag és energiaáramlással jár, amelyet a **biológiailag termőképes területek** állítanak elő. Azok az erőforrás használatok amelyeket nem veszünk figyelembe a kapacitások hibás és szisztematikus alulbecsléséhez vezetnek. Ez az ökoszisztéma károsodását okozza.
- 3. A források felméréséhez **azonos léptéket és mértékegységet** kell használni és ez a biológiailag termőképes **globális hektár**. Ez az ökológiai lábnyom és a természeti erőforrások kifejezésére egyaránt használt.
- 4. Az azonos számítási módszer alkalmaznak ez **évente összehasonlítható** referenciát jelent.
- 5. Az emberi igényeket kifejező Ökológiai Lábnyom is globális hektárban kifejezhető **és értékelhető bolygó, kontinens, ország, régió léptékben** és ugyanígy összevethető az ugyanitt rendelkezésre álló biológiai kapacitásokkal .
- 6. Amennyiben a forrásokat és az igényeket összevetjük meghatározhatóak azok a **területek ahol fenntartható** a jelenlegi fogyasztási szint és azok ahol a **természeti erőforrásokat túlhasználják** (overshoot).

Az Ökológiai Lábnyom és a Biológiai Kapacitások Meghatározzák a Globális Túl használatot

1.8 gha/fő biológiai kapacitás



2.6 gha ökológiai lábnyom



Népeség x 1 főre eső fogyasztás x Forrás használat és hulladék = Ökológiai lábnyom

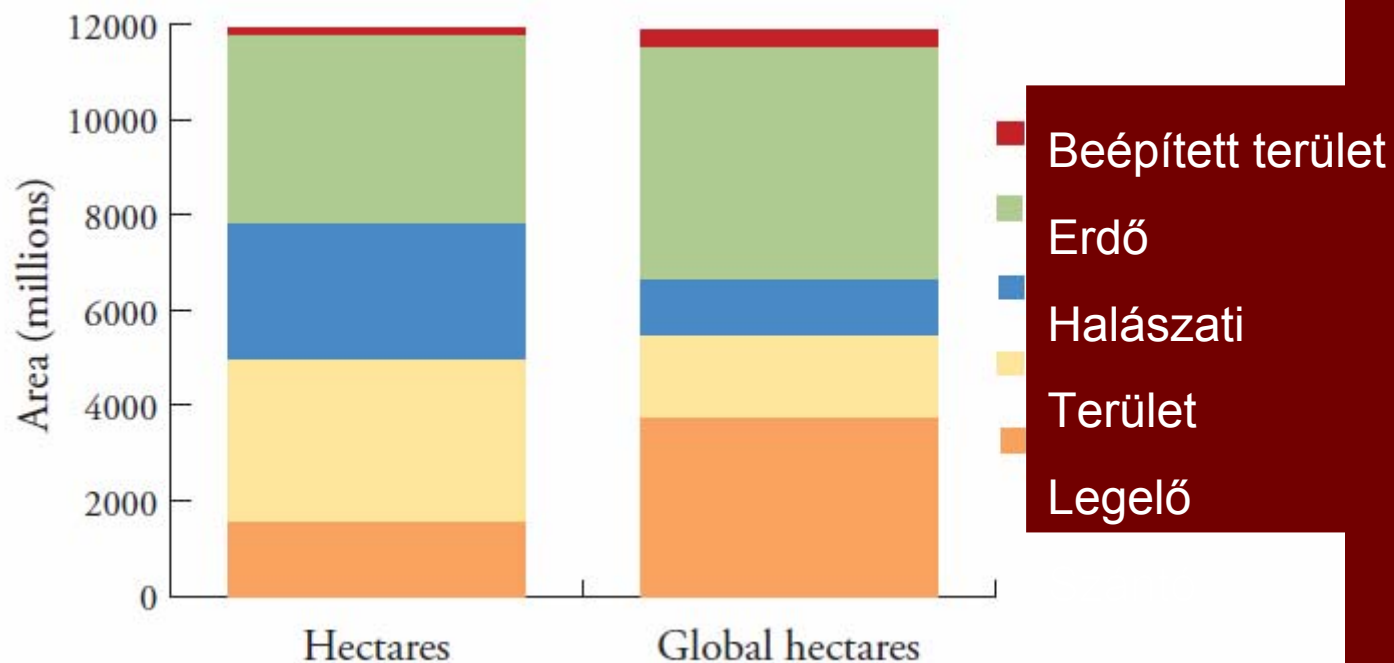
1 főre vetített GDP az I. világháború óta (1914) 400%-al növekedett a Földön.

Erőforrások

- 2006-ban 11.9 milliárd ha volt a biológiailag termőképes föld területe a bolygón, ebből:
 - 1.6 milliárd ha volt a szántó
 - 3.4 milliárd ha volt a legelő
 - 3.9 milliárd ha az erdő
 - 2.4 milliárd ha a halászati terület (ebből 433 millió ha a belső kontinentális édesvízi terület)
- 167 millió ha a beépített terület

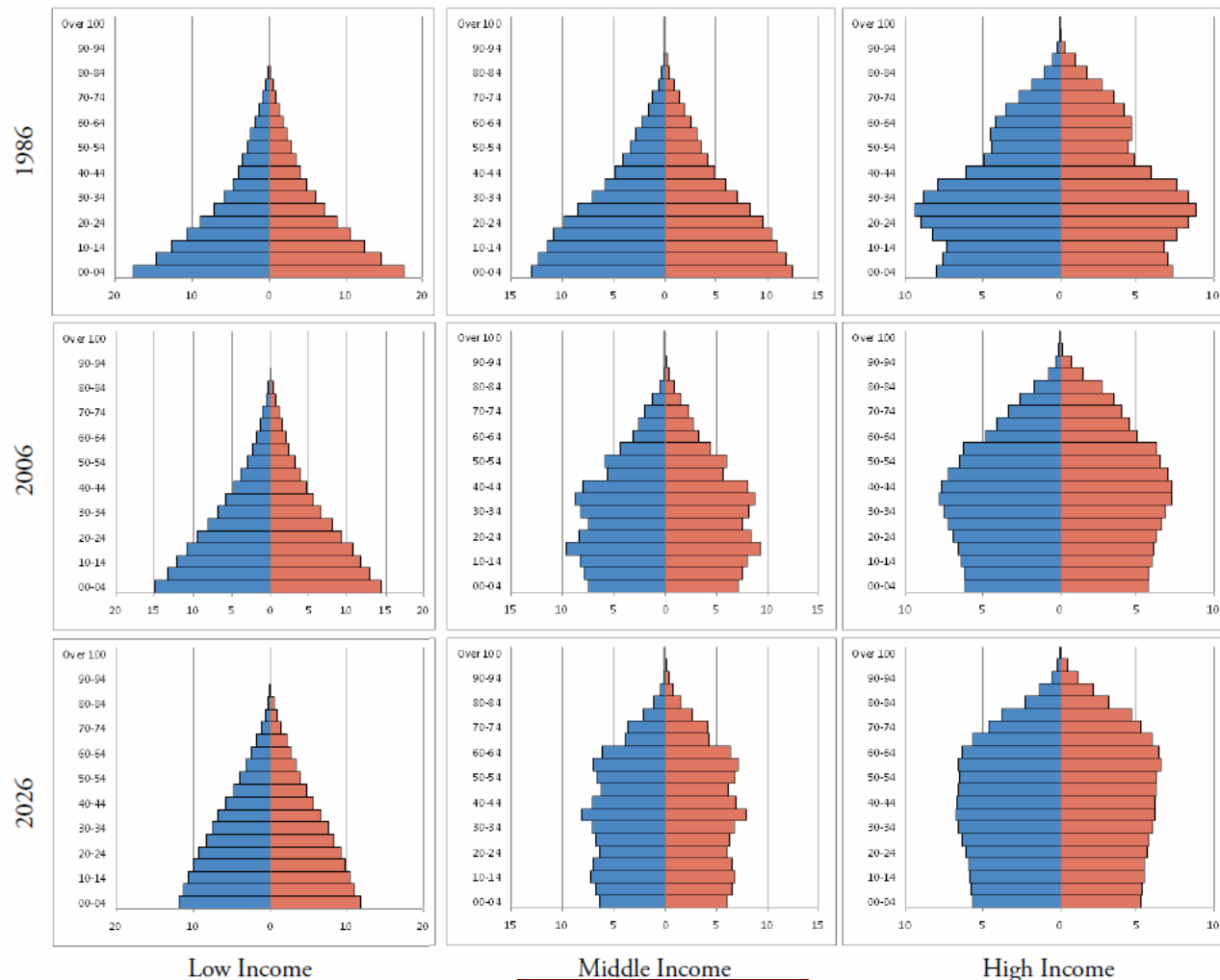
(FAO ResourceSTAT Statistical Database 2007);

A Globális Hektár Értékei és Földhasználat A Földön, 2006



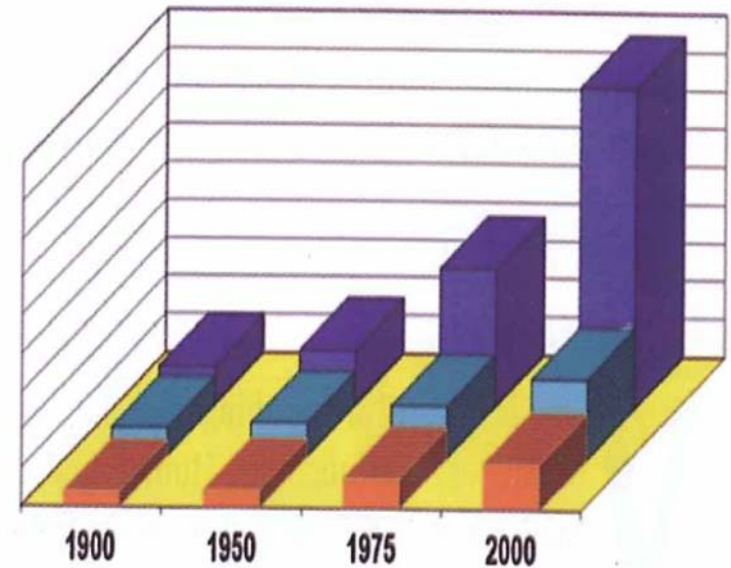
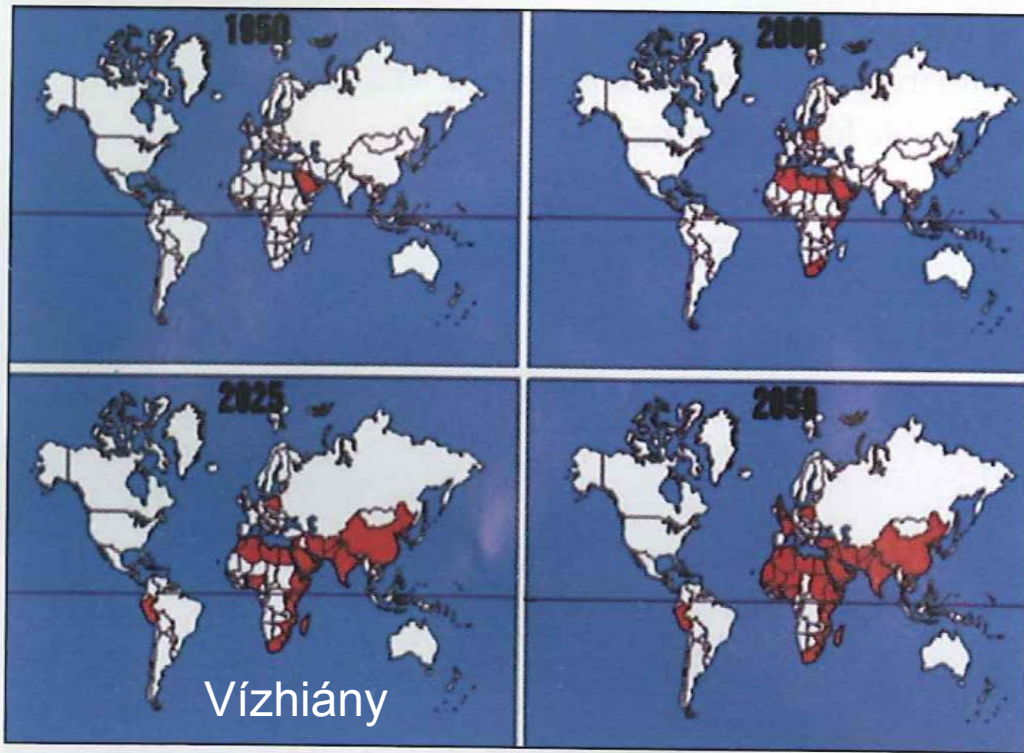
Jövedelem Csoportok Szerinti Lakossági Piramis a Földön, 1986, 2006, 2026

Korosztályok



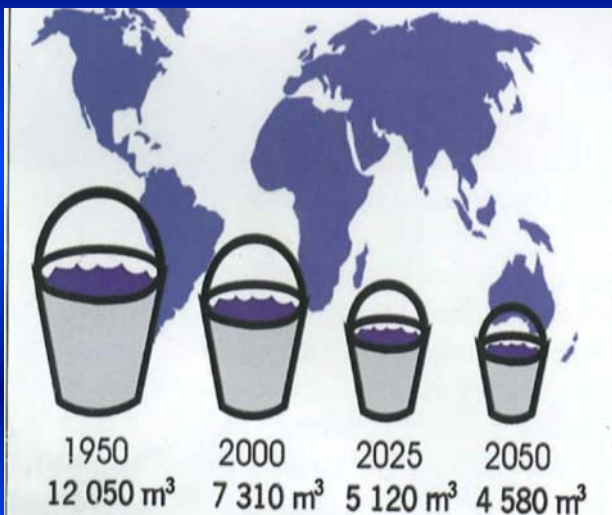
Lakosság %

Az alacsony jövedelem kategóriában 112%-al, közepes jövedelem kategóriában 52%-al. Míg magas jövedelem kategóriában 23%-al nőtt a népesség 1980 óta.



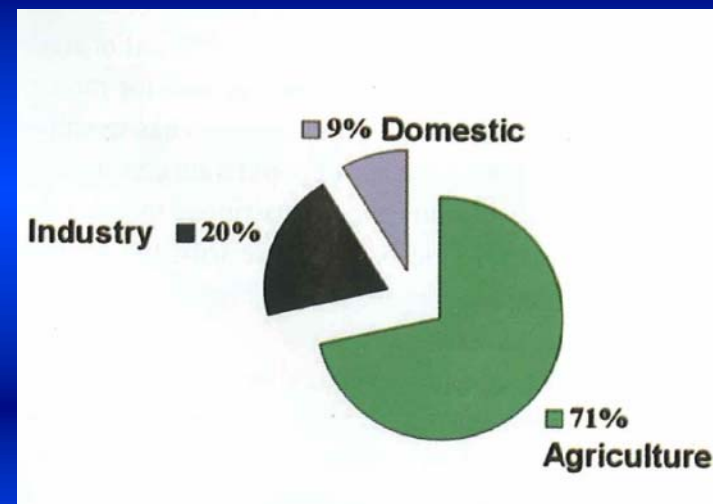
Vízfogyasztás trend

■ Population
 ■ Water use per capita
 ■ Water use total



1 főre vetített fogyasztás

Szektoriális fogyasztás



Tények a vízről

- 1,8 milliárd ember nem jut vízellátáshoz,
- 2,6 milliárd ember szenved a szennyvízelvezetés hiányától
- Kevesebb mint 1%-a a föld édesvízkészleteinek (vagy 0,007% a föld teljes vízkészletének) amely alkalmas közvetlen emberi fogyasztásra
- Minden 1 dollár amit vízellátásra és csatornázásra költenek a világon további 8 dollár költségmegtakarítást vagy jövedelmet biztosít
- A vízellátó rendszerek legalább 50%-a hibás

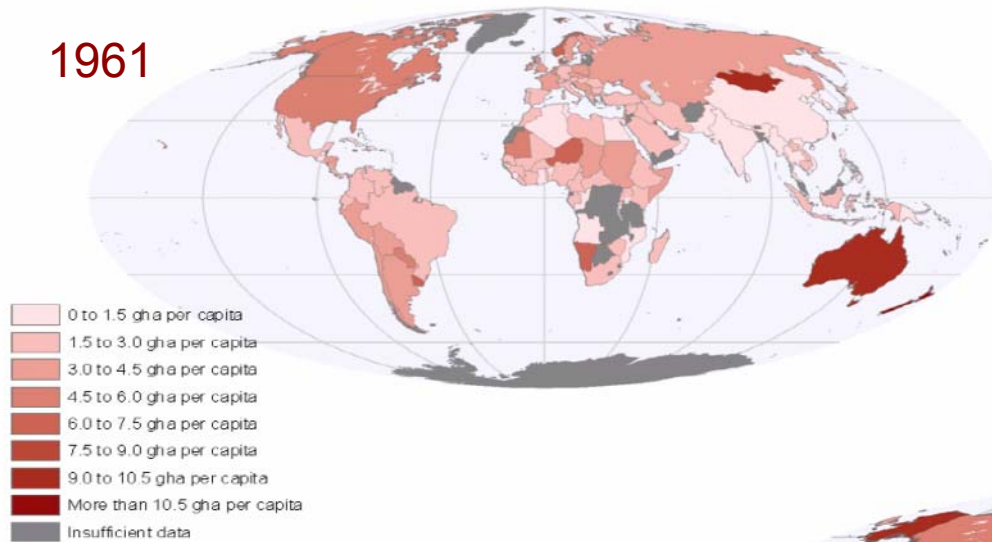
Tények a vízről



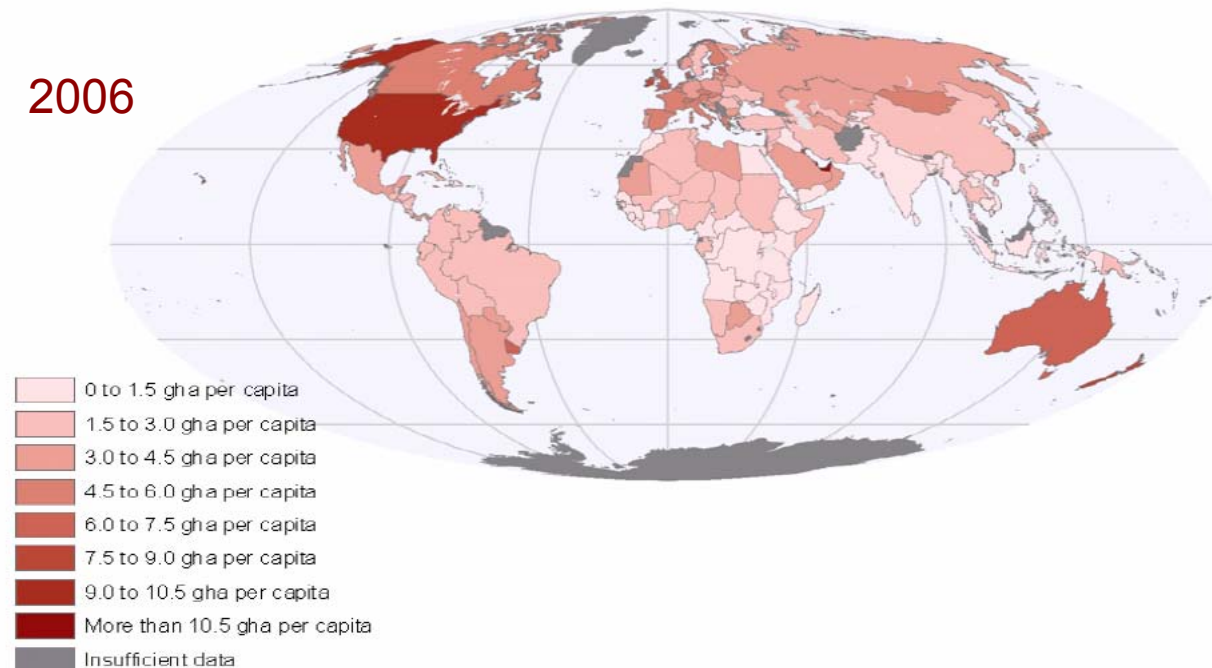
- Egy átlagos amerikai 20-35X több vizet használ naponta, mint egy afrikai átlagcsalád
- A nők naponta több órát töltenek a távoli és szűkös vízforrásokból a napi vízkészlet beszerzésével
- A nyomornegyedekben élők 5-10x nagyobb összeget fizetnek 1 liter vízért, mint azonos város gazdag negyedeiben élők
- Minden 15 másodpercben meghal egy gyermek a víz okozta betegség miatt és 5 éves kor alatt ez a vezető halálok
- 1,8 millió gyerek hal meg évente fertőző hasmenésben 4900 –an naponta
- Az összes megbetegedés 88%-a a nem megfelelő vízminőségre és higiénia hiányára vezethető vissza

1 Főre vetített Ökológiai Lábnyom , 1961 and 2006.

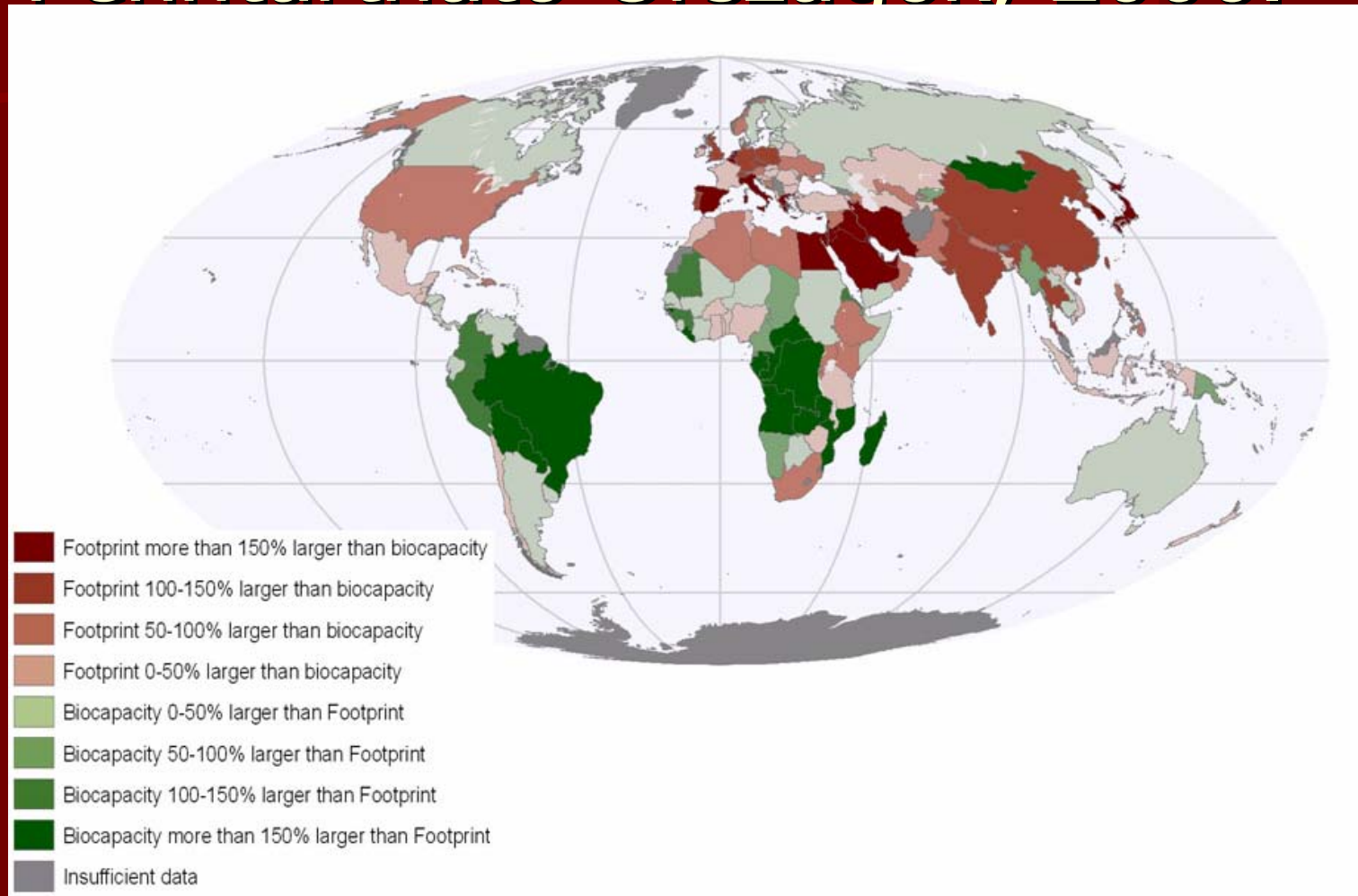
1961



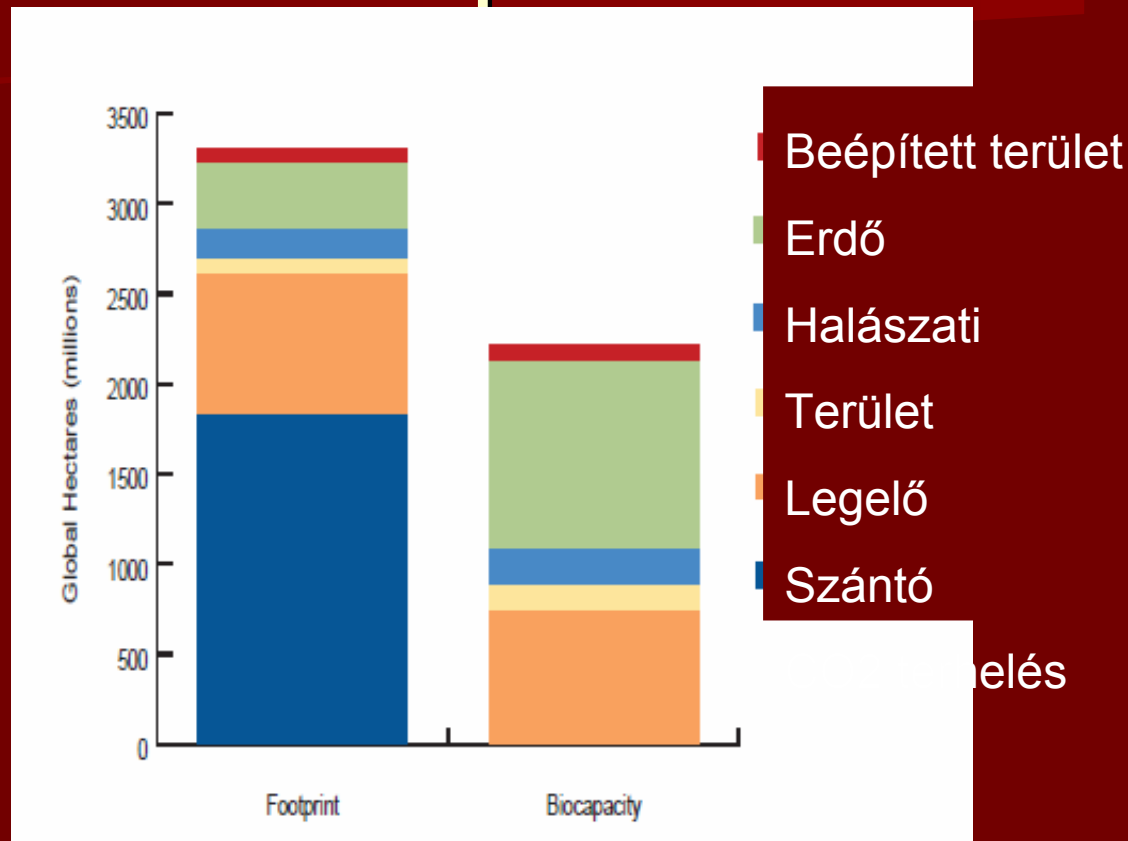
2006



Ökológiailag Fenntartható és Nem Fenntartható Országok, 2006.

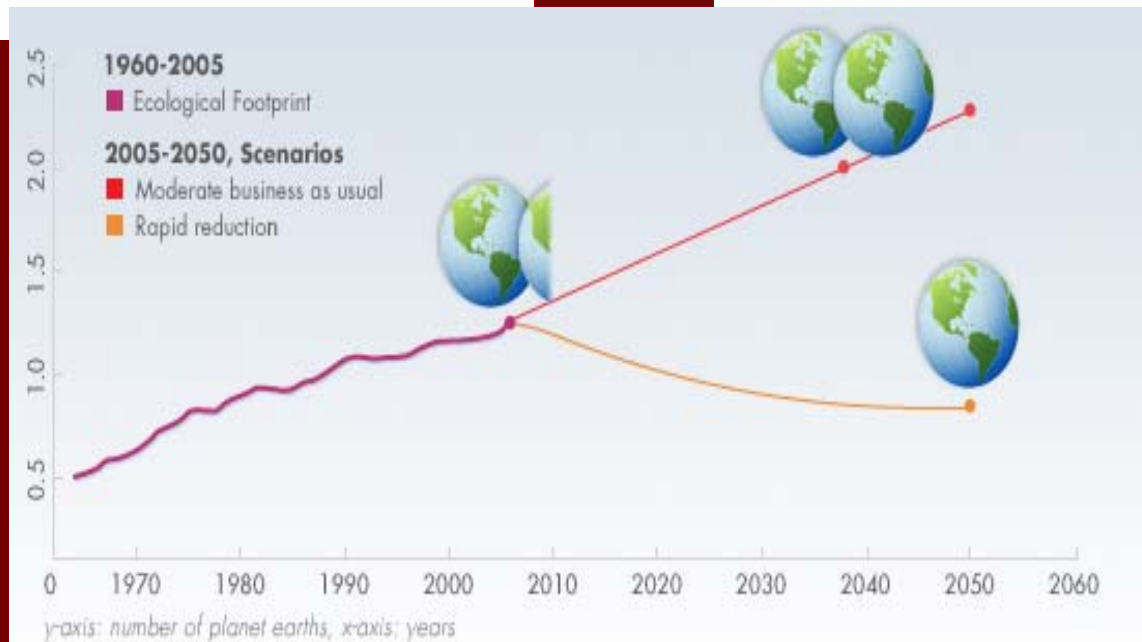
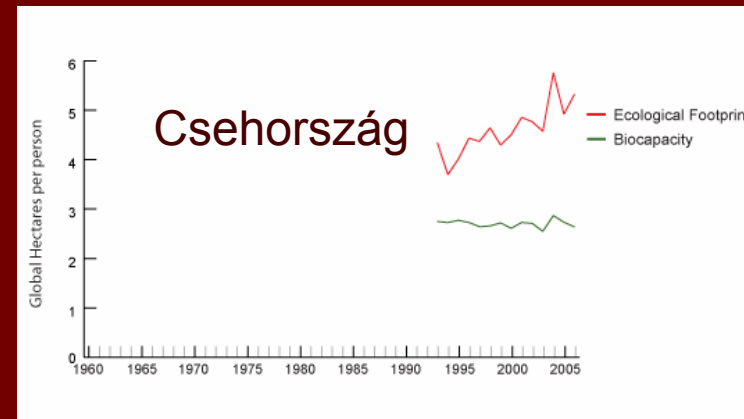
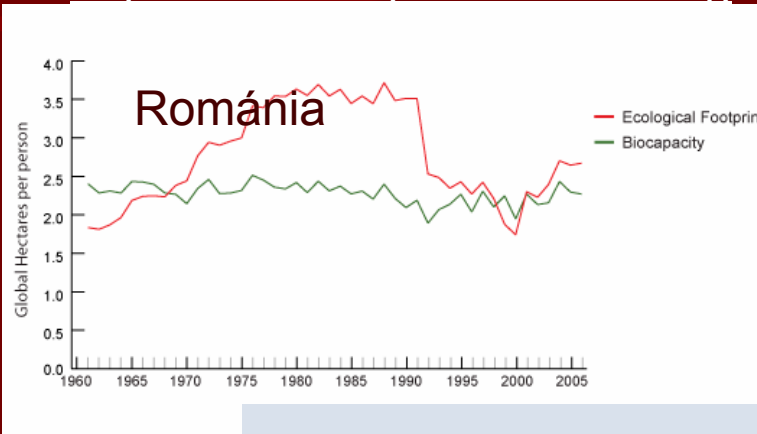


Ökológiai Lábnyom 1.75 gha/fő Európában.



Amit a GDP nem mutat Global Footprint Network,

<http://www.footprintnetwork.org>



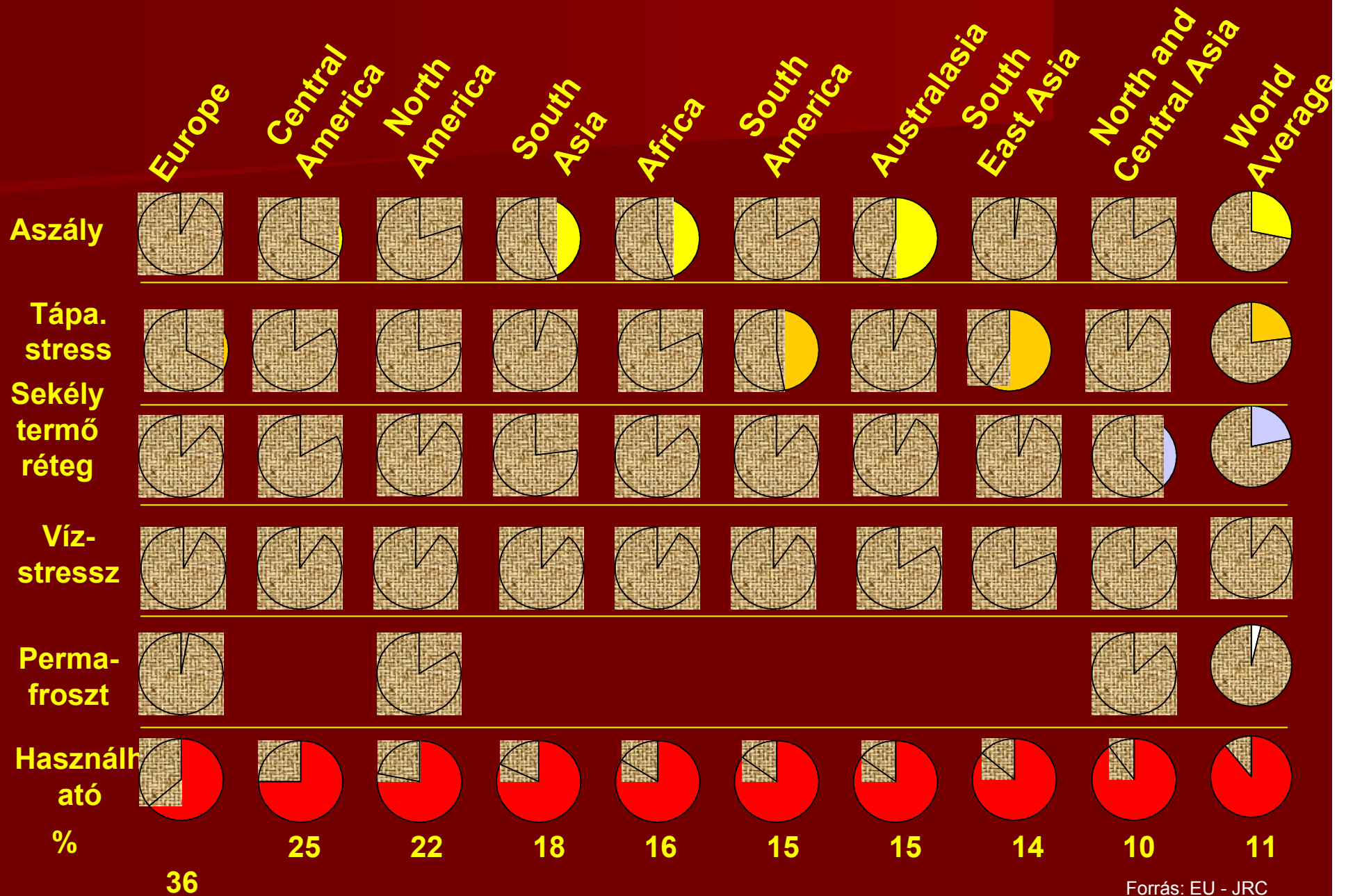
Egy átlagos magyar állampolgár ellátásához 2003-ban *3,5 ha földterületre volt szükség*, kétszer annyira mint amennyi a Föld biológiai kapacitásának egyenlő elosztása esetén jutna

- ***Biológiai kapacitás:*** hány hektár biológiailag produktív terület – szántóföld, legelő, erdő és halászterület – áll rendelkezésre a Földön vagy az adott országban, térségben
- Egy ország *ökológiai lábnyomát* a népesség mérete, egy átlagos lakójának fogyasztása, ill. a fogyasztott javak és szolgáltatások előállításának energiaigénye határozza meg. Az *emberi szükségletek* figyelembe vett kategóriái: élelmiszer, lakás, közlekedés és szállítás, fogyasztási javak, ill. szolgáltatások – mindezekre megnézik, hogy hány hektárra van szükség a kielégítésükhöz

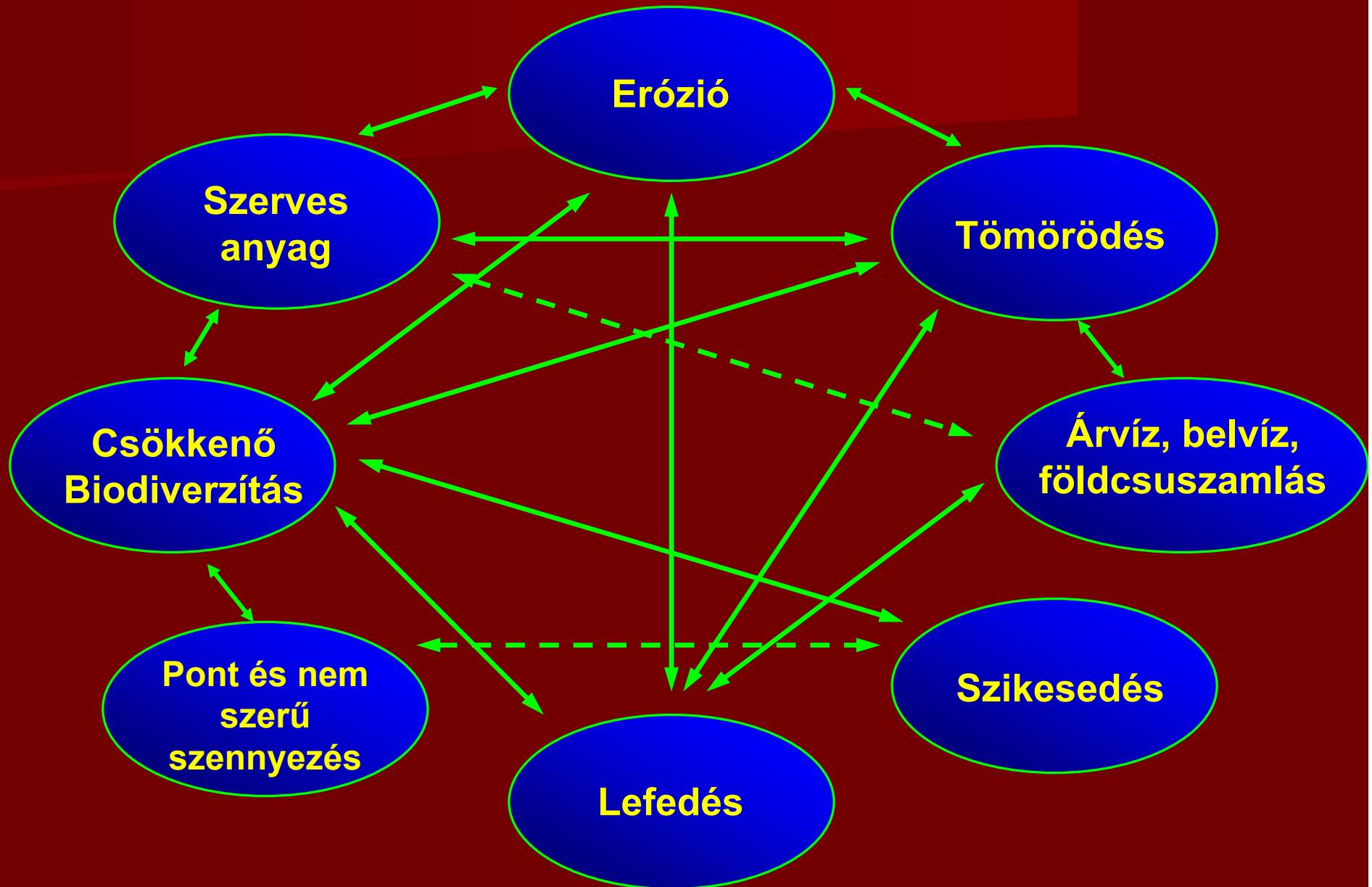
Magyarországon az egy főre eső *biológiai kapacitás* csak 2 ha, azaz fejenként 1,5 ha-ral többet veszünk igénybe mit amit az ország területe lehetővé tenne: *nagylábon élünk!*

- Az emberiség létszámának növekedésével az egy főre jutó *produktív földterület* a század eleji 5 ha-ról 2003-ra 1,8 ha-ra csökkent; az egy emberre jutó átlagos *ökológiai lábnyom* viszont 2,2 ha-ra növekedett, ami 0,4 ha-ral meghaladta a rendelkezésre álló tényleges földterületet.
- Az 1980-as évek vége óta egyfajta „túllövést” produkál az emberiség, mivel **nagyobb az ökológiai lábnyoma mint a Föld biológiai kapacitása**. Ez a különbség 2003-ban már 25 % volt, vagyis nagyobb ütemben használjuk a természet erőforrásait mint amivel annak regeneráló képessége lépést tud tartani.

Agro-Ökológiai Korlátozó Feltételek

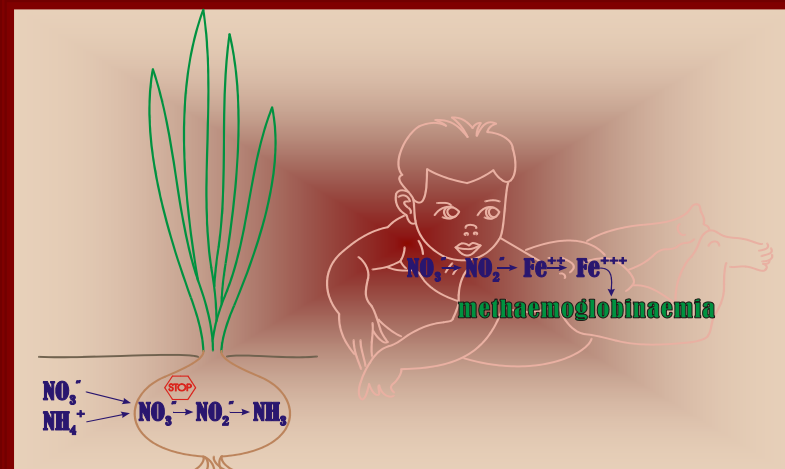



Talaj leromlási folyamatok Európában



Kárpát-Medence Átalagosnál Jobb Helyzetben, DE

- ❖ Talaj leromlás
- ❖ Szélsőséges vízháztartás
- ❖ Tápanyag stressz
- ❖ Környezeti szennyezés





Charakteristiky zóny
aerácie ťažkých pôd
Východoslovenskej
nížiny

Characteristic of zone
aeration of heavy soils on
the East Slovakian
Lowland



East Slovakian Lowland
(ESL) belongs to the
most important regions of
Slovakia from the point of
view of **heavy soils**
occurrence. **45%** of entire
soil survey of ESL belongs
to heavy soils.



Július Šútor
Milan Gomboš
Rastislav Mati
Jozef Ivančo

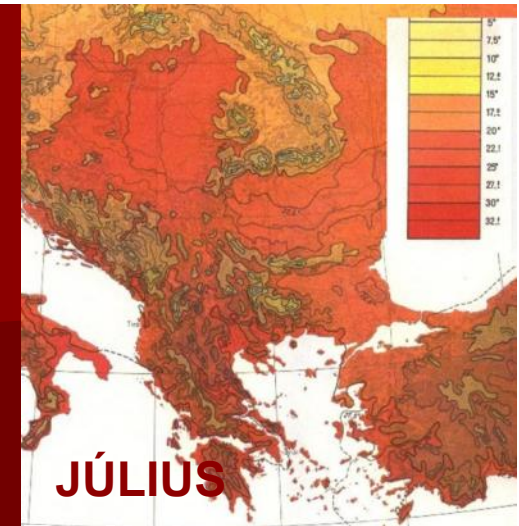
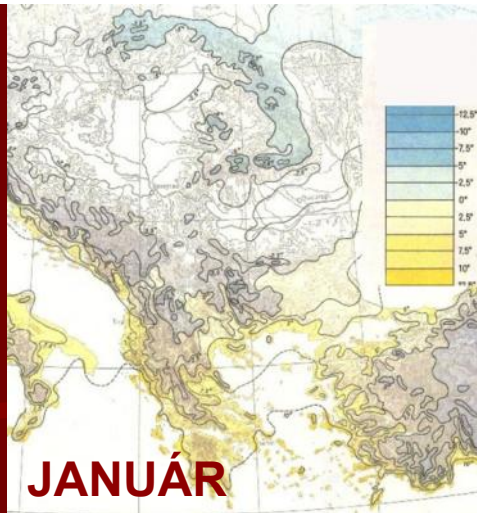


Ústav hydrológie,
SAV Bratislava

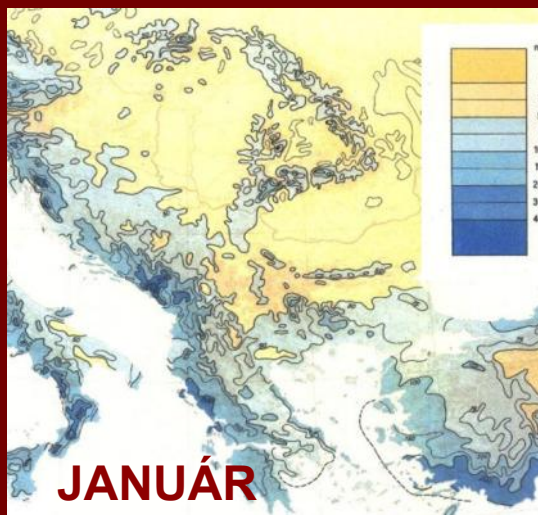


Kelet-Szlovák
Alföld

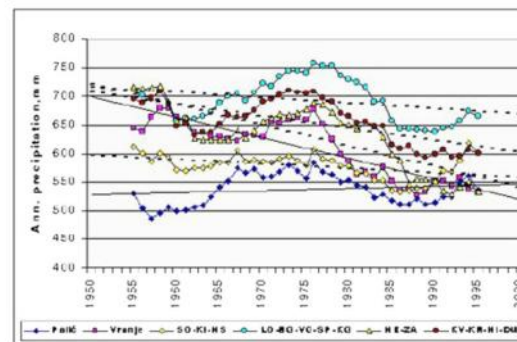
HŐMÉRSÉKLET



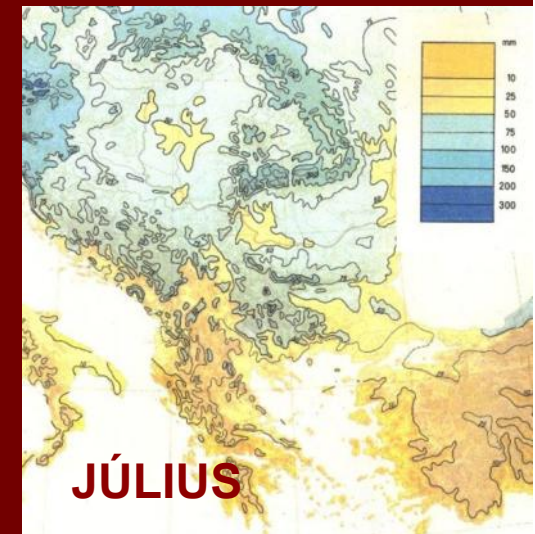
Európában leginkább a Mediterrán térséget, a Balkán félszigetet, valamint a közép- és kelet-európai országok területét sújtják **aszályok**. A klímaváltozás következtében ez a probléma élesebbé válhat.



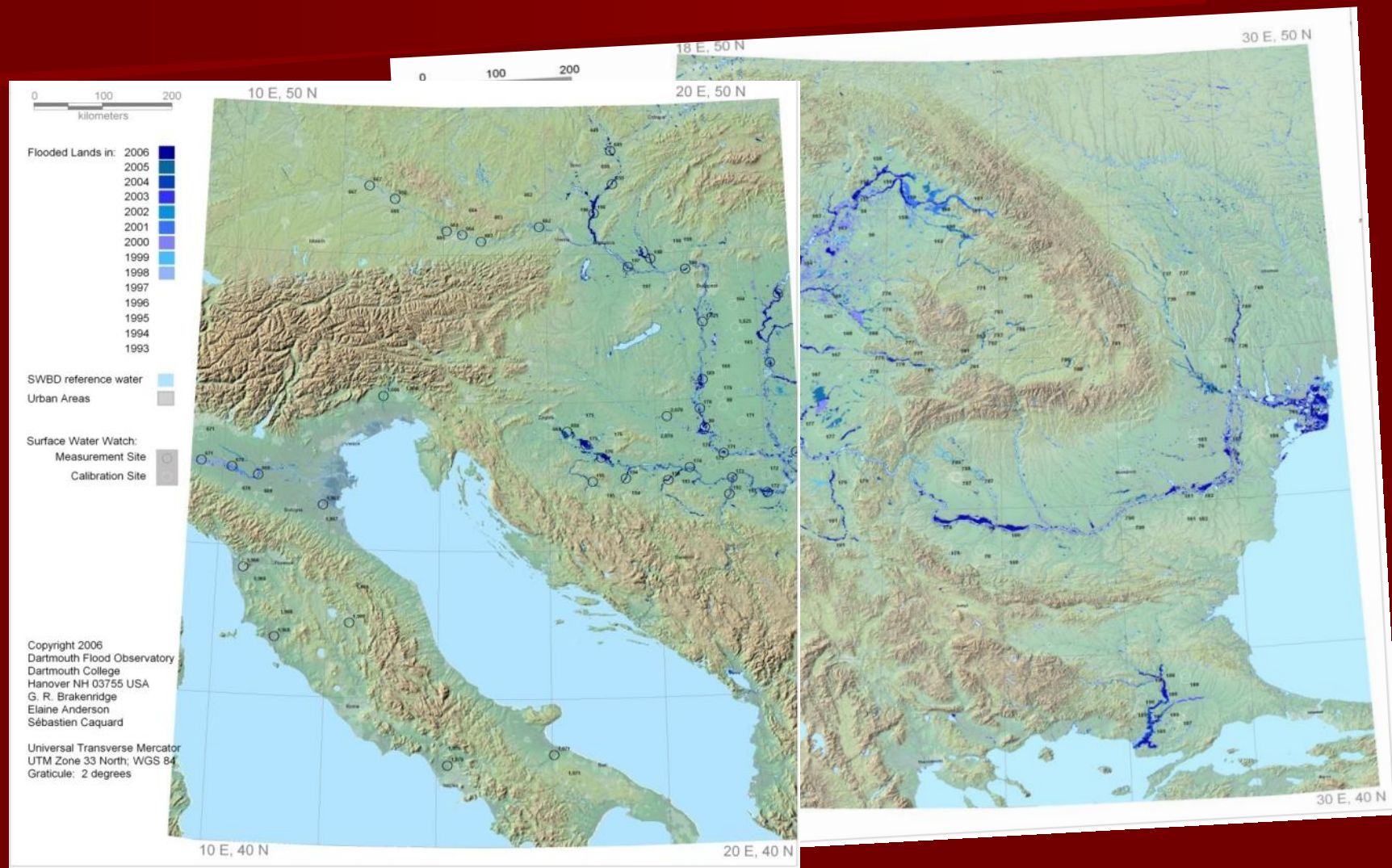
CSAPADÉK



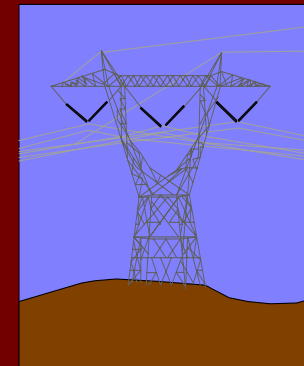
Szerbia: Éves csapadék összegek (1950 – 2000)



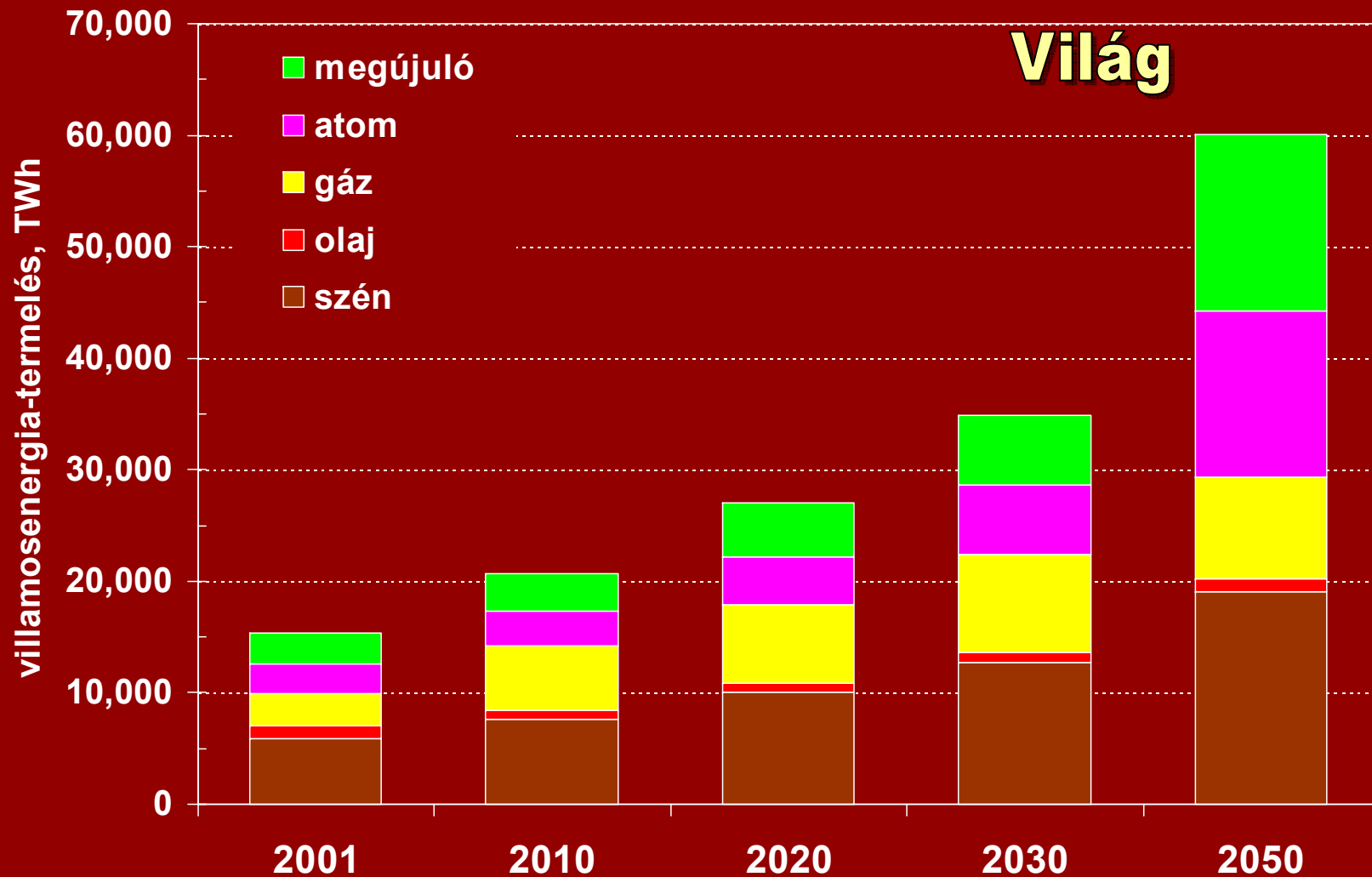
Összesített Elöntési Gyakoriság Műholdas Adatok Alapján



A MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓK



Villamosenergia-termelés – referencia



Fajlagos termelési költségek és változásuk

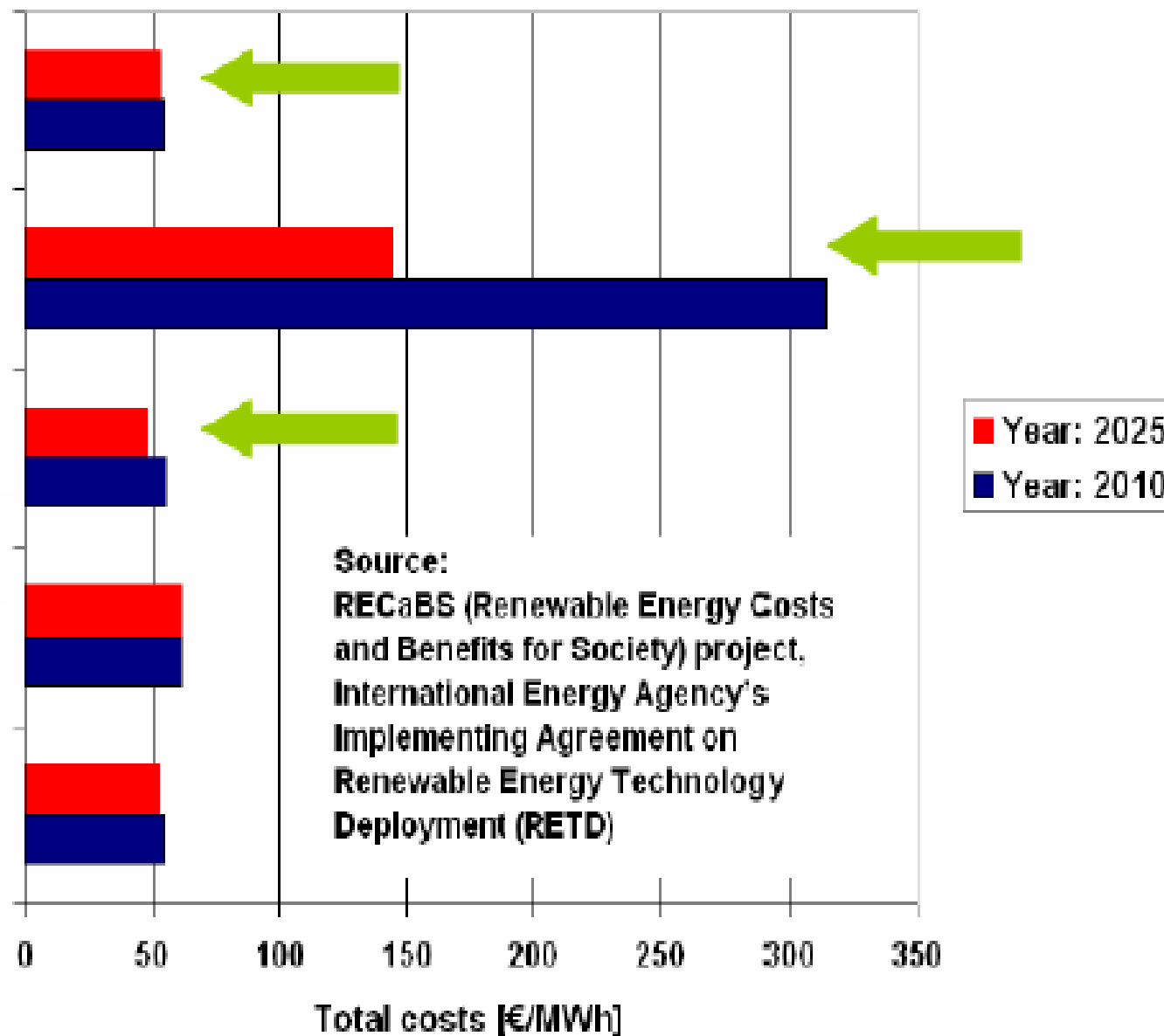
Biomassza

Napenergia

Szélenergia

Földgáz

Szén



Közép Európai Energetikai Kihívások

- Energiainport függőség-ellátásbiztonság – Ukrajna/Oroszország (**70% fölötti importfüggőség**)
- Az energiahordozók hosszabb távú drágulása (Nabuccó, Déli Áramlat)
- Felértékelődik az atomenergia szerepe
- Nagyobb szerepet kap az energiatakarékosság
- Gazdaságosabbá válik a megújuló energiahordozó-felhasználás
- Az éghajlatváltozás kezelése (**Szén-dioxid min. 50% mérséklés, Metán 15-20% mérséklés, Dinitrogén-oxid 70-80% mérséklés**)
- Az EU energiapolitikájával való összhang
- **2050-es távlat: 80%-os ÜHG mérséklés**
35%-os energiatakarékosság
60%-os megújuló energiahordozó

részarány

A megújuló energiahordozó felhasználás növelés szükségességének a további szempontjai

- **Környezetvédelem**
- **Ellátásbiztonság**
- **Gazdasági élénkülés (vállalkozások,
beruházások)**
- **Munkanélküliség csökkentése**
- **Vidék népességmegtartó
képességének a növelése**
- **Földhasználat optimalizálás**
- **Az EU energiapolitikájával való összhang**

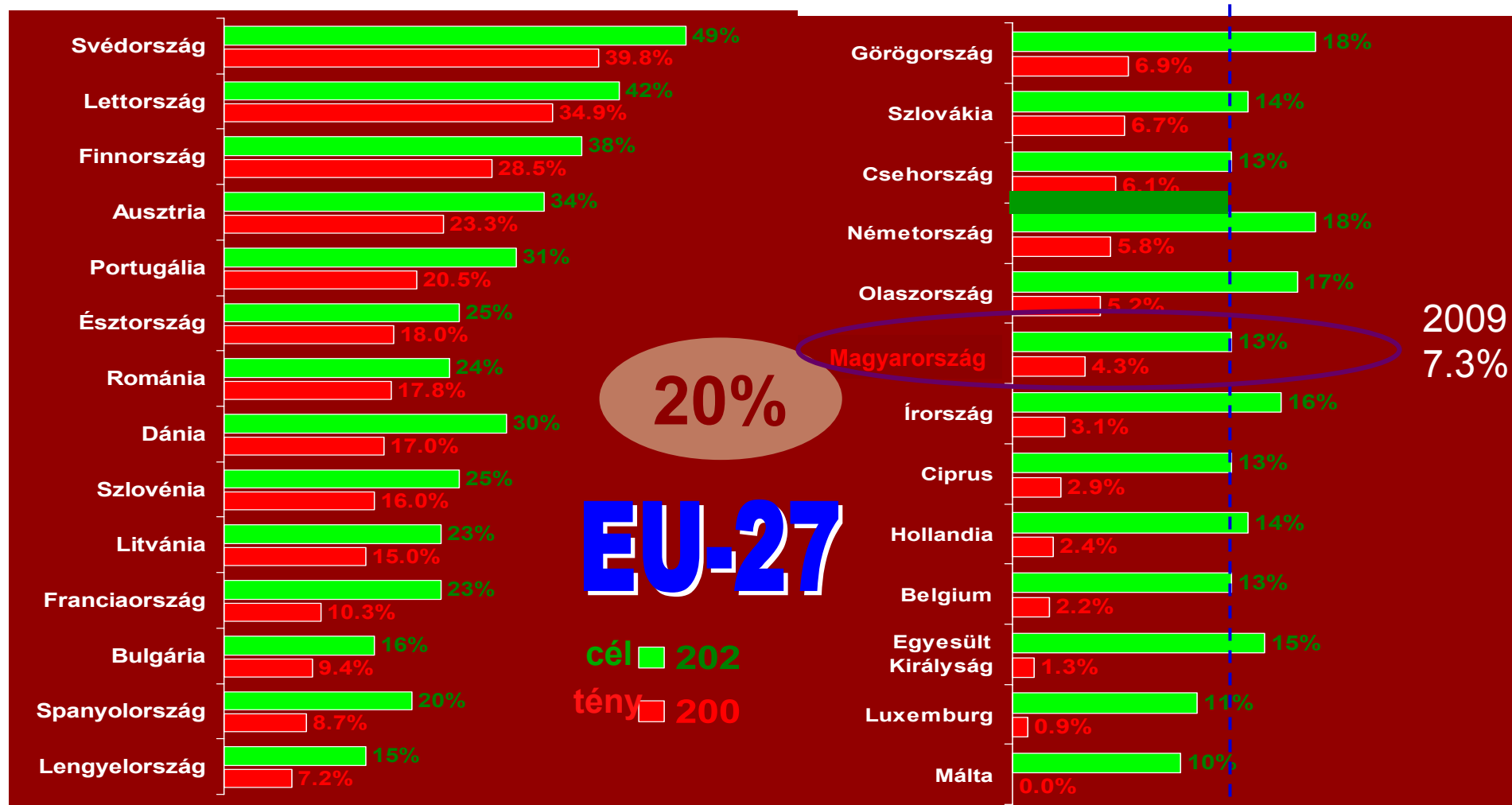
FOKOZOTTAN ELŐTÉRBE KERÜL AZ ENERGIATAKARÉKOSSÁG, A MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓ FELHASZNÁLÁS NÖVELÉSE

- **2001/77/EK irányelv:** 2010-re 22,1%-ra növelni a zöldáram részarányt. Magyarország felé elvárás (3,6%), (2011-ig é)
- **2002/91/EK irányelv:** 1000 m² fölött vizsgálni kell a megújuló energiahordozó bázisú hőellátás lehetőségét,
- **2003/30/EK irányelv:** 2005 -ig 2 %-ra, 2010-ig 5,75%-ra kell növelni a közlekedésben a bioüzemanyagok arányát (2011-ig é)
- **2007 január 10: EURÓPAI BIZOTTSÁG „Európai energiapolitika**
CÉLOK: 3 X 20
-20% ÜHG mérséklés, 20% energiatakarékosság
-2020-ig 20% megújuló energiahordozó részarány és 10% bio üzemanyag részarány
- **2008 december:** az Európai Parlament megerősítette a 3-szor 20%-os EU szintű elvárást

Európai Parlament és Tanács 2009/28/EK irányelve a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról

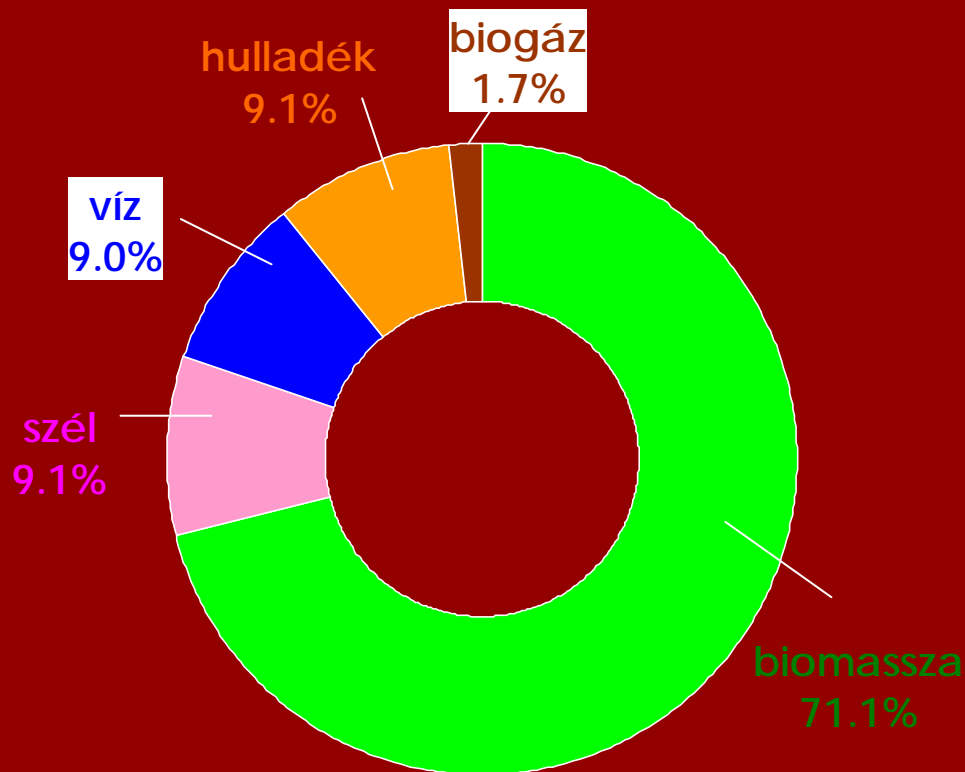
- Rögzíti a tagállamok által 2020-ra elérendő célszámokat: ez **Magyarország vonatkozásában 13 %**.
 - Rögzíti a **bioüzemanyagok egységesen 10 %-os** kötelező arányát és a fenntarthatóság követelményét.
 - Rögzíti, hogy a közösségi célkitűzések eléréséhez **állami támogatás szükséges**.
 - Rögzíti a **támogatási, elszámolási feltételeket** a következők szerint:
 - a megújuló energiahordozó bázisú távfűtés és távhűtés támogatása ajánlott,
 - a szállító és elosztó hálózatokhoz való kapcsolódáshoz támogatás szükséges
 - zöldáramra előírja a hálózatokhoz az elsőbbségi hozzáférést és az állami támogatás szükségességét.
 - Előírja, hogy **2010 június 30-ig a tagállamok készítsenek nemzeti cselekvési terveket** és meghatározza ezek **egységes formanyomtatványát**.
- Jelentési kötelezettséget** ír elő 2011.december 31-ig, majd kétévente további előrehaladási jelentéseket,
- a biomassa használatában elért haladást,
 - valamint a nettó üvegházhatású gáz megtakarítást.

Megújuló részarányok az EU - 27 végső energiafelhasználásból



Villamos energia megújulókból

Megújuló forrásokból termelt, hálózatra adott villamos energia
2008-ban



• biomassza	1606 GWh
• szél	206 GWh
• víz	204 GWh
• hulladék	205 GWh
• biogáz	38 GWh
• napelem	< 1 GWh

A KÁT-ban (2008)

- megújuló 1771 GWh
- hulladék 87 GWh

- összesen 1856 GWh

Összes nettó termelés: 2261 GWh

Az összes hazai nettó termelés 6,0%-a





Forrás: Dr. Stróbl Alajos

Megújuló Magyar Energiafelhasználás 2008-2020

Megújuló energiafelhasználás mindösszesen		2008	2020
Mindösszesen	PJ	65	186,3
Bioüzemanyag	PJ	6,9	19,6
Összesen (bioüzemanyag nélkül)	PJ	58,1	166,7
Vízenergia	PJ	0,75	0,9
Szél	PJ	0,74	6,2
Napenergia (napelem+napkollektor)	PJ	0,16	1,7
Geotermikus	PJ	3,6	11,4
Biomassza	PJ	50,0	130,8
Biogáz+biometán	PJ	0,91	12,6
Hulladék megújuló része	PJ	1,94	3,3



Megújuló stratégia: kapacitás fejlesztés

TELJESÍTMÉNYEK		2008	Fejlesztés 2020-ig
<u>VILLAMOSENERGIA TERMELÉS</u>	MW	504	1541
Vízenergia	MW	56,9	0,9
Szél 	MW	176	744
Biomassza 	MW	264	709
Biogáz	MW	7,1	87
Napelem	MW	0,37	0,32
<u>HŐENERGIA TERMELÉS</u>			
Napkollektor	m ²	100ezer	677ezer
Geotermikus 	PJ	3,63	11,4
Biomassza 	PJ	43, 55	62
Biogáz+biometán	PJ	1	5,1
Bio üzemanyag	PJ	6,9	12,65

* Magyarország Megújuló Energia Stratégiája 2007-2020 háttérszámításai alapján

Kritikus Magyarországi Pontok A Zöldenergia Területén

- A vállalkozási és önkormányzati tőke hiánya
- A támogatási igény fedezetének a bizonytalansága
- Magyarország esetében hosszabb távon kell **számolni kell a támogatási források szűkösségével - recesszió**
- Az árrendszer felülvizsgálata
- Rendszerszabályozás problémái (szélerőművek és napelemes áramtermelés)
- Energia rendszerünk újratervezése - **Lokális energiai hálózatok és felhasználás**
- Lassú és bizonytalan energetikai növénytermesztés (2020-ig a terv 1 M hektár-UMVP-ben jelenleg 4720 hektár pályázat) **AGRÁRENERGETIKAI PROGRAM HIÁNYA**

Kritikus Magyarországi Pontok A Zöldenergia Területén

- (Jelenleg) Kevés az új biomassza erőmű
- Eldöntendő kérdések:
 - Mit érdemes szállítani? A biomasszát vagy a villamos energiát?
Brazíliában max. 50 km a cukornád szállítása.
Kanada Európába szállít pelletet.
 - Mit érdemes finanszírozni: a kis méretű biogáz projektet vagy a kis méretű erőművet?
- A meglévő pályázati rendszerek problémái
- Szigorú környezetvédelmi feltételrendszer (vízenergia és geotermia) BAT hiánya
- **AZ ENERGIAI TAKARÉKOSSÁG IS NAGY TARTALÉKOKKAL BÍR !!!**

ÖSSZEFOGLALVA: 2008-2020 stratégia a hazai megújuló energiaforrások felhasználásának a növelésére

Célok:

- A megújuló energiahordozó **felhasználás** 186 PJ-ra való növelése, ami 15% körüli részarányt jelent (2008-ban 65 PJ, ez 5,8%)
- A zöldáram **termelés** 9470 GWh-ra való növelése, ami 21% körüli részarányt jelent (2008-ban 2355 GWh, ez 5,4%)

Szükséges pénzügyi eszközök:

- 2300 Mrd Ft beruházás
- **380 Mrd Ft támogatás**

BIOMASSZA



Biomassza-fajták

- Elsődleges biomasszák:
 - Növényi fő és melléktermékek hulladékai (szalma, kukoricaszár, stb.),
 - erdőgazdasági és fafeldolgozási hulladékokat (faapríték, -nyesedék, fűrészpor, stb.),
 - energetikai célra termesztett növények (fűfélék, fák: akác, nyárfa, éger, fűz, takarmánynövények: cukorrépa, köles, rozs, repce, stb.);

- Másodlagos biomasszák:
 - állati biomassza (trágya, stb.).
- Harmadlagos biomasszák:
 - Biomassza jellegű hulladékok (vágóhídi melléktermék)
 - Nem homogén biomassza-feldolgozási melléktermékek (háztartási szervesanyag)
 - Recycling biomassza(lerakók szervesanyagai)

A biomassza-hasznosítás lehetőségei

- Anyagában hasznosítás (faipar, papíripar, rostipar, stb.)
- Hasznosítás átalakítás követően
 - Kémiai hasznosítás
 - Termikus hasznosítás
 - Égetés/hőtermelés
 - Gázosítás/pirogáz
 - Pirogáz-termelés
 - Biotechnológiai hasznosítás
 - Alkoholos erjesztés
 - Fermentáció
 - Komposztálás
- Egyéb hasznosítási lehetőségek

Szilárd biomassza

- A z eltüzelés a biomassza energetikai felhasználásának jelenleg legelterjedtebb módszere, ahol elméletileg szinte bármilyen száraz (max. 20-25%-os nedvességtartalmú) biomassza felhasználható.
- A tüzeléstechnikai cél alapján ez lehet egyedi vagy több fogyasztót kiszolgáló hő- vagy gőz előállítás, illetve erőművekben kombinált hő- és villamos energia előállítás.
- **Főbb alapanyagok :**
 - erdészeti tűzifa; faapríték,, forgács;
 - szántóföldi kertészeti melléktermékek (venyige, nyesedék, kukoricacsutka stb.)
 - fás szárú energiaültetvény; (energiafűz, energia nyár)
 - lágú szárú (szántóföldi) energianövény; (energiafű)
- A könnyebb kezelhetőség és szállítás céljából présekkel a biomasszát mechanikai átalakítás során összepréselik (pellett, brikett).

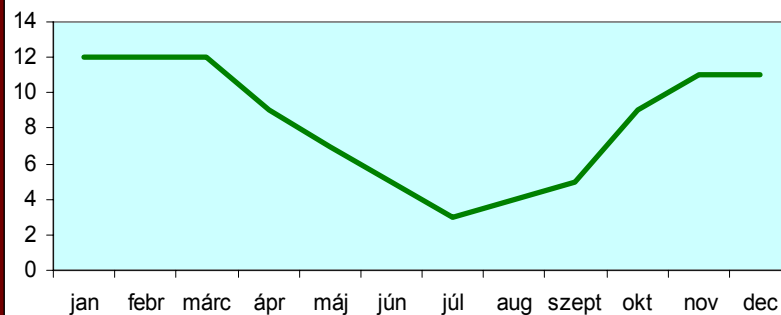
Hol van, hol legyen az erdei tűzifa helye

A természetvédelmi területek növekedése ellenére is
fenntartható-e,
növelhető-e az erdőből származó alapanyag mennyisége?

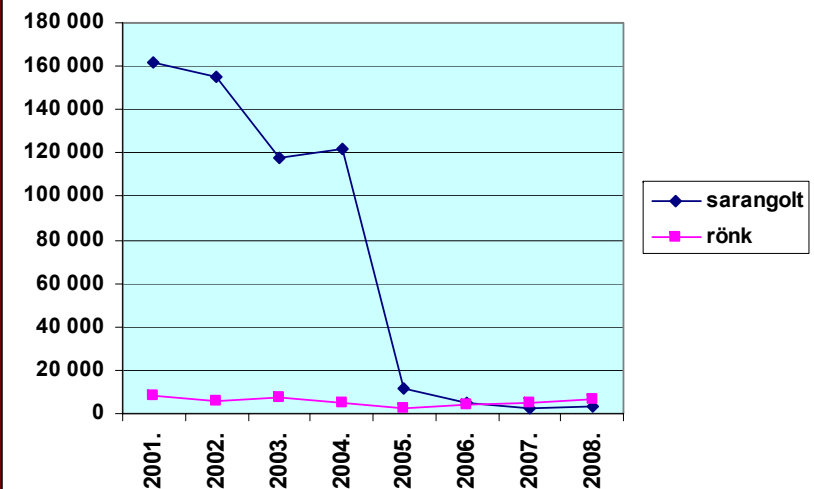
Igen!

De csak technológia váltással,
kialakítva a folyamatos erdőborítást.
Ez eleinte többletköltséggel jár!

Az erdészeti alapanyagtermelés átlagos üteme



Faexport 2001-2008.



Szőnyi János: A hazai bioenergetika szerepe a jövő
villamos energia ellátásban 2009. december 15.

Bruttó fakitermelés 2008. bruttó 1000 m³-ben

	Erdőtervi előírás egy évi átlaga	Éves teljesítés	előírás / teljesítés
Erdőgazdasági Zrt-k	4 746	3 948	83%
Magánszektor	5 002	2 528	51%
Egyéb	636	548	86%
	10 384	7 024	68%

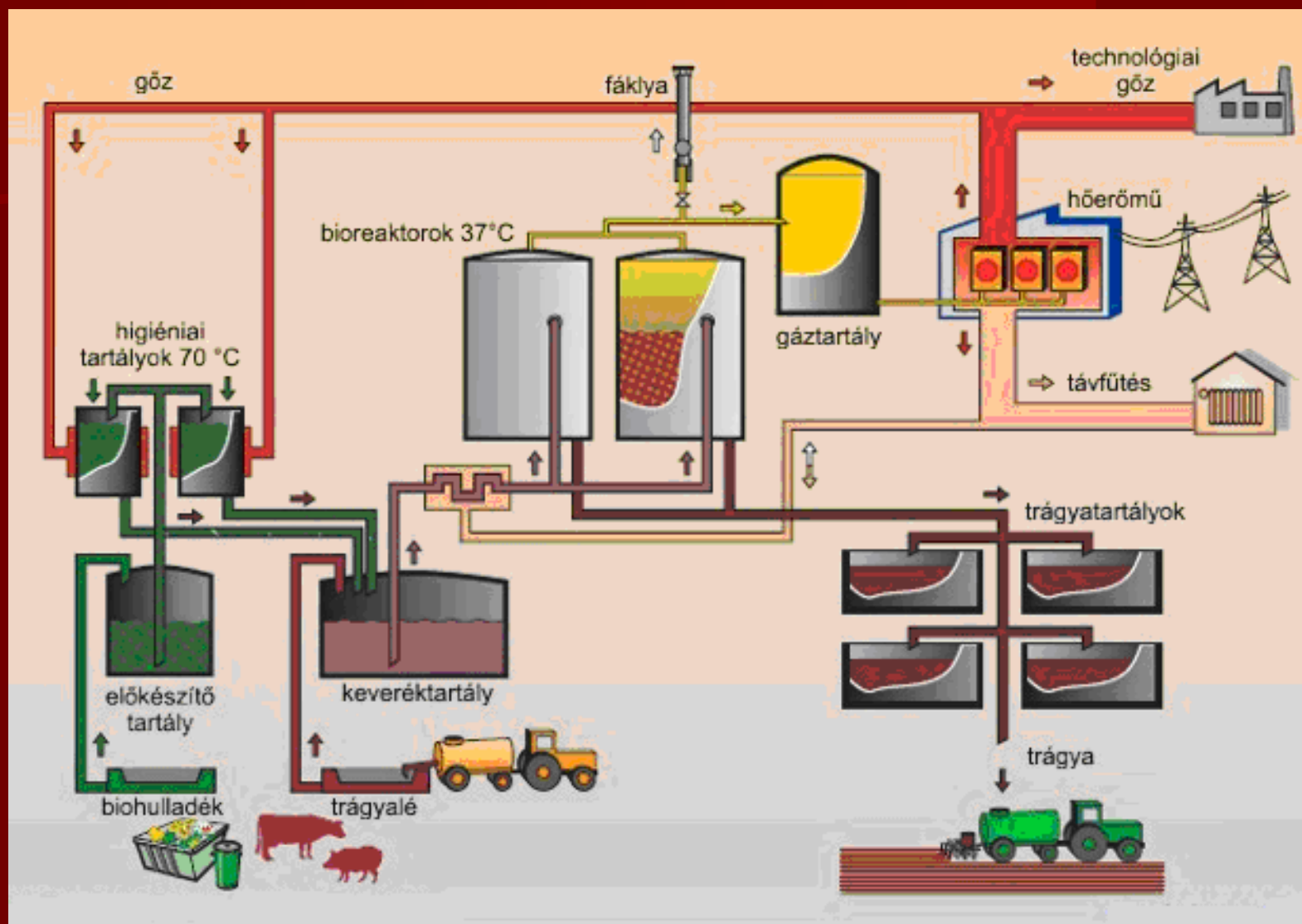
Biogáz

- A biogáz szerves anyagok anaerob bomlásával keletkező elsősorban metánt és szén-dioxidot tartalmazó gázkeverék. A biogáz felhasználása történhet közvetlenül helyben hő-előállításra illetve helyben kombinált villamos- és hőenergia előállítására. Nem helyben történő felhasználás során biometánként az országos gázhálózatban, vagy pl. motorok meghajtására.
- A biogáz alapanyaga általában szerves melléktermék, vagy hulladék: élelmiszeripari szerves hulladék, a bioetanol vagy biodízel gyártás melléktermékei, települési szennyvíziszap, kommunális hulladék depóniagáz és az állattartó telepeken képződő híg- és szerves trágya. Egy korszerű hulladék kezelést jelent.
- A kiejesztett szerves anyag talajerő-visszapótlásra felhasználható.








Biogáz

- Európában közvetlen összefüggés figyelhető meg a biogáz üzemek száma és a kormányzatok gazdaságpolitikája között. A biogáz ipar elsősorban azokban az országokban (pl. Németország, Ausztria, Dánia, Csehország) fejlett, ahol a gazdasági kormányzat hatékonyan támogatja a megújuló energiahordozók fokozott felhasználását és a környezetvédelmet. Más európai országokban (mint például Angliában, Franciaországban) alig található mezőgazdasági biogáz üzemeket, viszont nagyon fejlett a depóniagáz hasznosítása és a szennyvíziszap rothasztása.
- A magyarországi helyzetre az jellemző, hogy a kormányzati támogatás jelen van, azonban annak formája és mértéke egyelőre nem elegendő a lényeges előrelépés eléréséhez.

Biogáz-termelés technológiai vázlatja



		Biogáz (l/kg) alsó érték	Biogáz (l/kg) felső érték	Biogáz (l/kg) átlag érték	Hasznosítható biogáz (l/kg)
Állati trágya	sertés	340	550	445	338
	szarvasmarha	90	310	200	152
	baromfi (csirke)	310	620	465	353
	baromfi (pulyka, liba)	455	505	480	365
	ló	200	300	250	190
	istálló- almostrágya	175	280	225	171
	juh	90	310	200	152
	nyúl	380	464	422	321
	prémésállatok	347	413	380	289
	Hazai	búzaszalma	200	300	250
Mezőgazdasági melléktermék	rozsszalma	200	300	250	190
	zabszalma	290	310	300	228
	kukoricaszár, csutka	380	460	420	319
	napraforgószár	279	321	300	228
	repceszalma	180	220	200	152
	rizs szalma	170	280	225	171
	burgonyaszár	280	490	385	293
	paradicsomszár	361	385	373	283
	vagott cukorrépafei	400	500	450	342
	Használt ker- észeti növény- maradék	fű	280	550	415
	elefántfű	430	560	495	376
	nád-káka	170	260	215	163
	here	430	490	460	350
	zöldség hulladék	330	360	345	262
	palántamaradék	602	638	620	471
	lomb	210	290	250	190
	vegyes mg-i hulladék	310	430	370	281
Szennyvíziszap		310	740	525	399

		biogáz- termelés (kg/év)	fűtőolaj- egyenérték (kg/év)
1. TEHÉN		482	241
1. HÍZÓMARHA		307	154
1. LÓ		730	365
1. KOCA + SZAPORULATA		201	101
1. HÍZÓ		56	28
1. JUH		58	29
1000 CSIRKE		1460	730

10 kg konyhai hulladék

↓

1,5 m³ biogáz


↓

1 m³ földgáz

↓

1 l benzin

↓

10 km utazás 

1 kg hulladék = 1 km utazás

A biogáz energiatartalmának 35-42%-át képes elektromos energiává alakítani, így termikus hatásfoka 40%-körül alakul. A biogáz energiatartalmát a metántartalomból lehet következtetni: 1 m³ metán 9,94 kWh energiát tartalmaz. 60%-os metántartalom esetén 1 m³ biogáz 0,6 l tüzelőolaj energiájával egyenértékű.

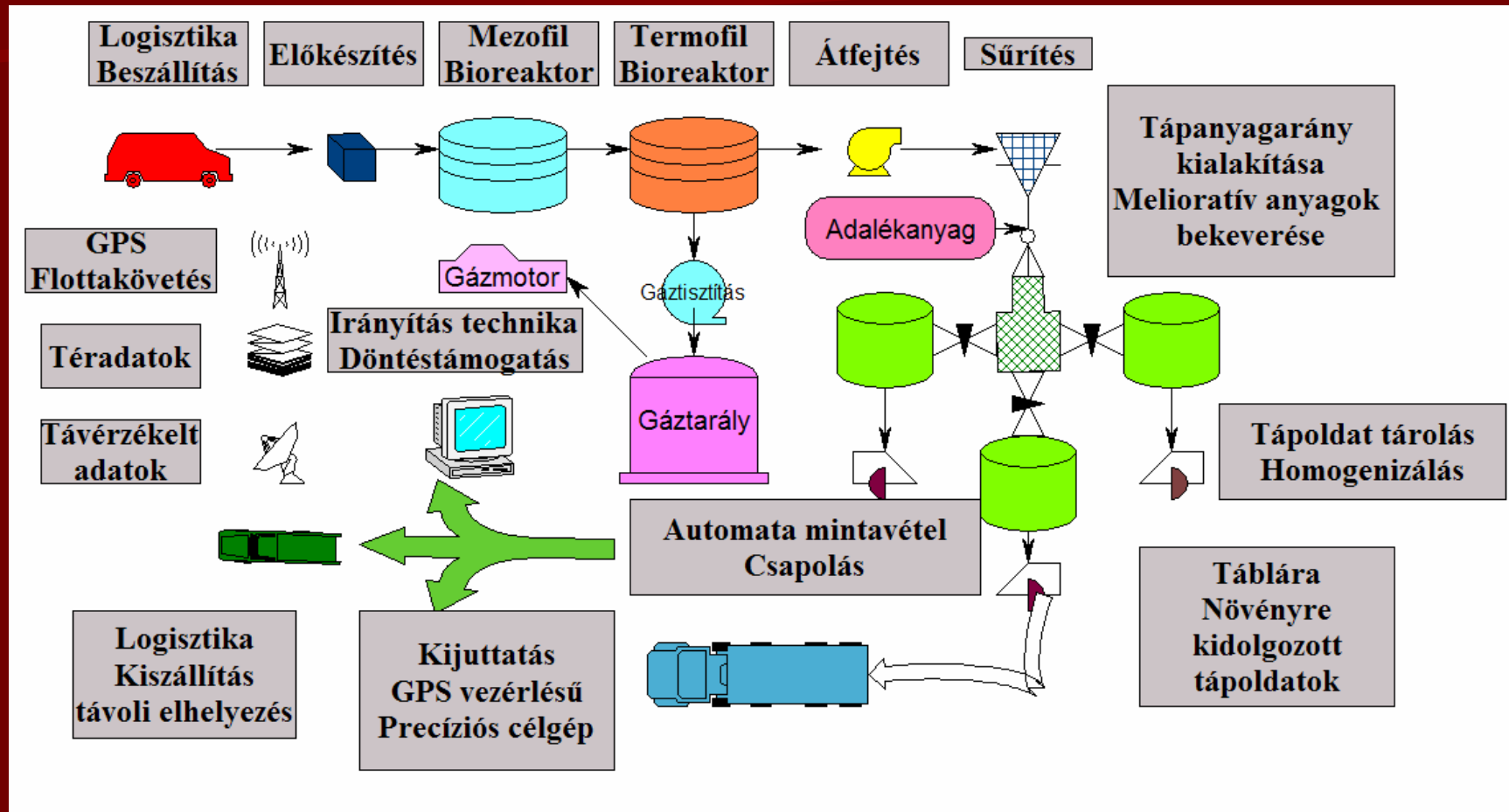
Családi farmok - Biogáz

- Egy nagyobb, 150 m²-es családi ház fűtéséhez és melegvíz-ellátásához naponta 70-80 m³ biogázra van szükség, amiben az áramigény nem szerepel.
- A biogáz-termelés hozamát az erjesztő berendezés térfogatára is kifejezhetik:, általában 1 m³ erjesztő-térfogatra naponta 1 m³ biogáz termelést lehet figyelembe venni.

Mezőgazdasági Biogáztermelés

- Az FVM az EMVA alapból 35 elsősorban állati eredetű melléktermékre alapozott biogázt előállító céget részesített támogatásban. Az egyenként 0,2-1 MW teljesítményű erőművek várhatóan 2010-ben kezdhetik meg a működésüket
- Magyarországon a biogáz termelés óriási fejlődésen ment keresztül azonban a rendszerszerű fejlesztések hiányában a beruházó csak részmegoldásokkal élhet.
- Kritikus a biogáztermelési folyamathoz köthető logisztika- az energiatermelés és hasznosítás valamint a melléktermék újrahasznosítás komplex integrációjának hiánya.

A nyírbátori üzem



A nyírbátori üzem

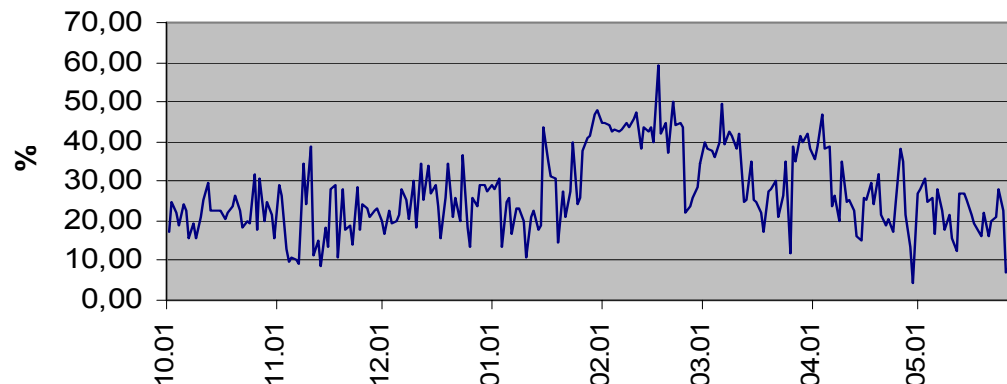
- Legnagyobb arányban állati hulladékot (39%) és trágyát (29%), emellett növényi főterméket (13%) és növényi hulladékot (19%) hasznosítanak. Az alapanyagok megtermelése több ezer hektár területen folyik. 3000 hektár területen maga az üzem folytat növénytermesztést, további 5000 hektáron integrációs termeltetés folyik.
- Az üzem szarvasmarhatelepén 9 millió liter tej termelődik, míg a csirke telepen 1,5-3 millió brojlercsirke nevelése, illetve 6 millió csirke feldolgozása folyik. A növényi főtermék elsősorban silókukorica, édes cirok és különféle takarmánykeverékek.
- A növényi melléktermékek a silózásból képződő anyagok, a szemes termés szárításából kikerülő tört szemek és gyommagvak, a hűtőipari és konzervipari melléktermékek. Az állattartásból kikerülő hulladékok egy részét maga a hígtrágya teszi ki, de jelentős mennyiségű állati tetem és vágóhídi hulladék is szerepel benne.

A nyírbátori üzem

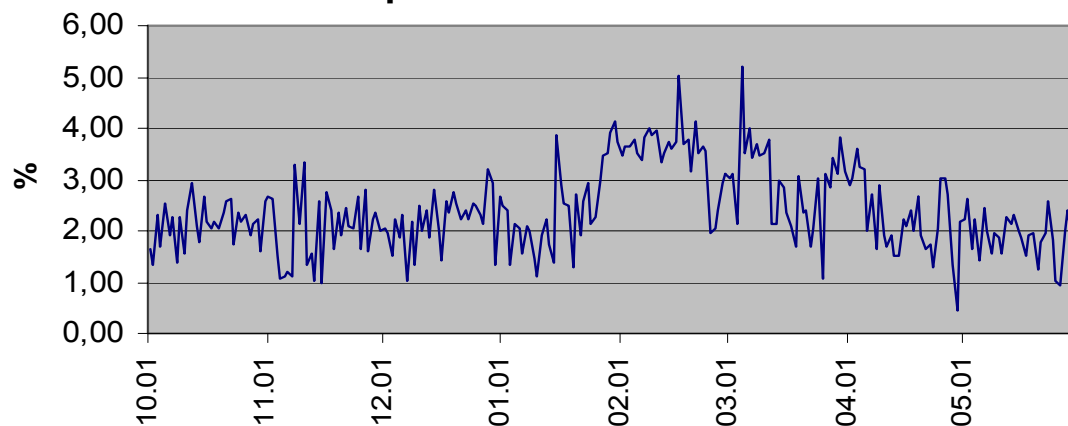
- A szerves anyagok feldolgozására a nyírbátori telepen sorba kapcsolva hat termofil, hat mezofil reaktort telepítettek.
- A biogáz a fermentorok gázterében kialakuló túlnyomással, csővezetéken keresztül kerül először a gáztisztítóba, majd az egyenként 2000 m³ térfogatú gázszákokba kerül. A biogáz szükséges tisztítása a víztelenítésen kívül még a kénhidrogén mennyiségének a csökkentését biztosítja.
- A fermentorokban visszamaradó hígtrágyát a szántóföldeken, termőterületeken a talaj tápanyagtartalmának pótlására kiválóan alkalmas. A hígtrágyát kijuttatni azonban csak az év egy bizonyos szakaszában lehetséges, így szükség volt 6 db 10000 m³ befogadóképességű tározótér kiépítésére.

C-N arány

A C% napi változása az előfermentorban



A N% napi változása az előfermentorban

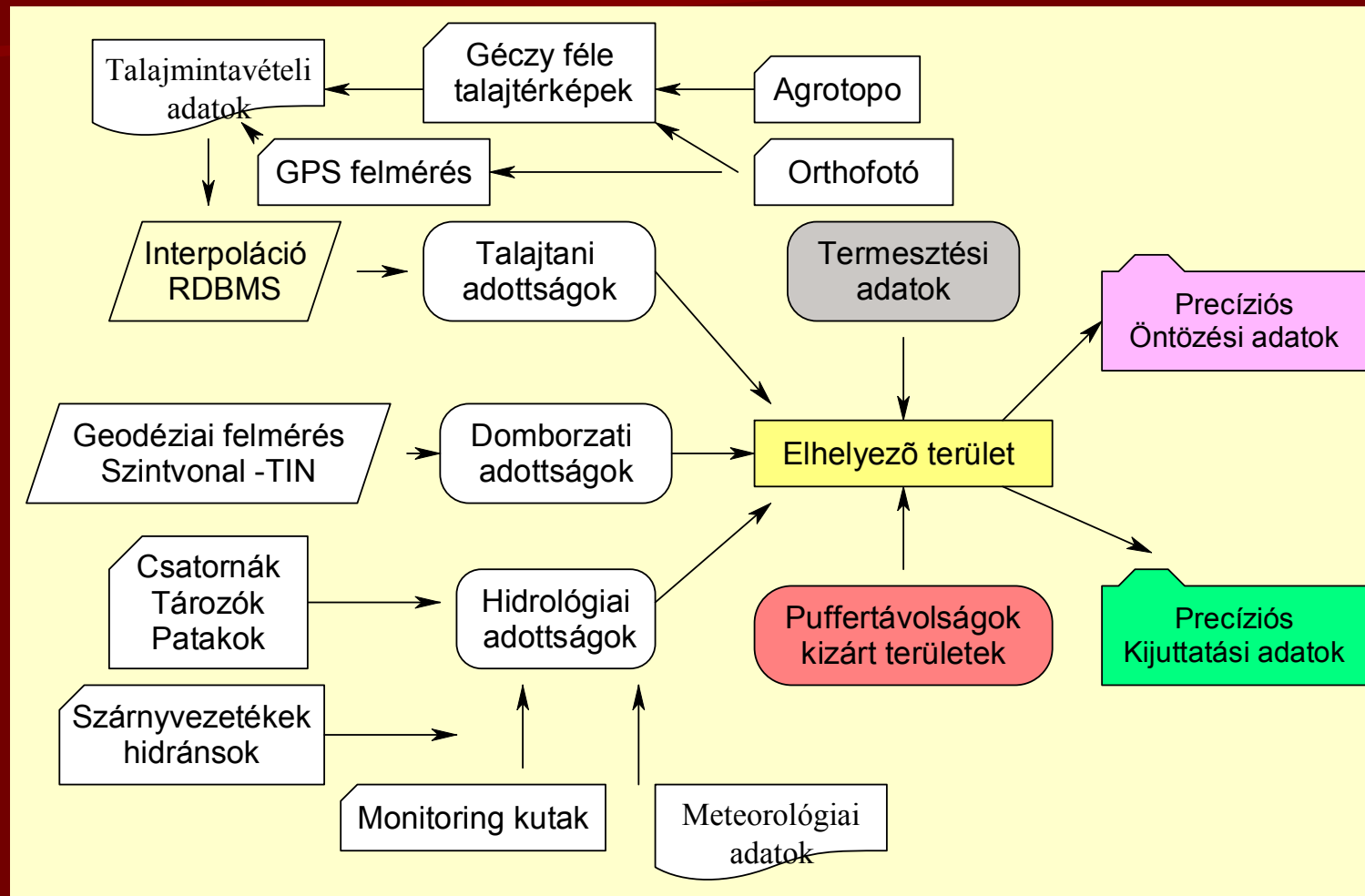


A C% és a N% értékei szinkronban vannak egymással, az október-január közötti időszakban mindkettő alacsonyabb (C: 20%, N: 2%) értéket vesz fel, míg a januártól áprilisig mindkettő növekvő tendenciát mutat (C: 50%, N: 5%), majd májusig újból csökkenés tapasztalható. A fermentorokban visszamaradó hígtrágyát a szántóföldeken, termő területeken a talaj tápanyagtartalmának pótlására kiválóan alkalmas. A hígtrágyát kijuttatni azonban csak az év egy bizonyos szakaszában lehetséges, így szükség volt a 60 000 m³ befogadóképességű tározótér kiépítésére

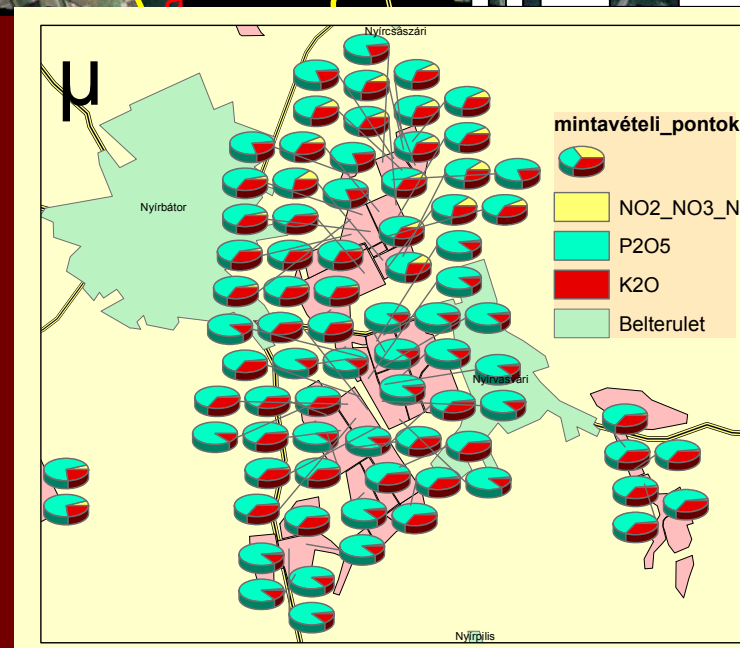
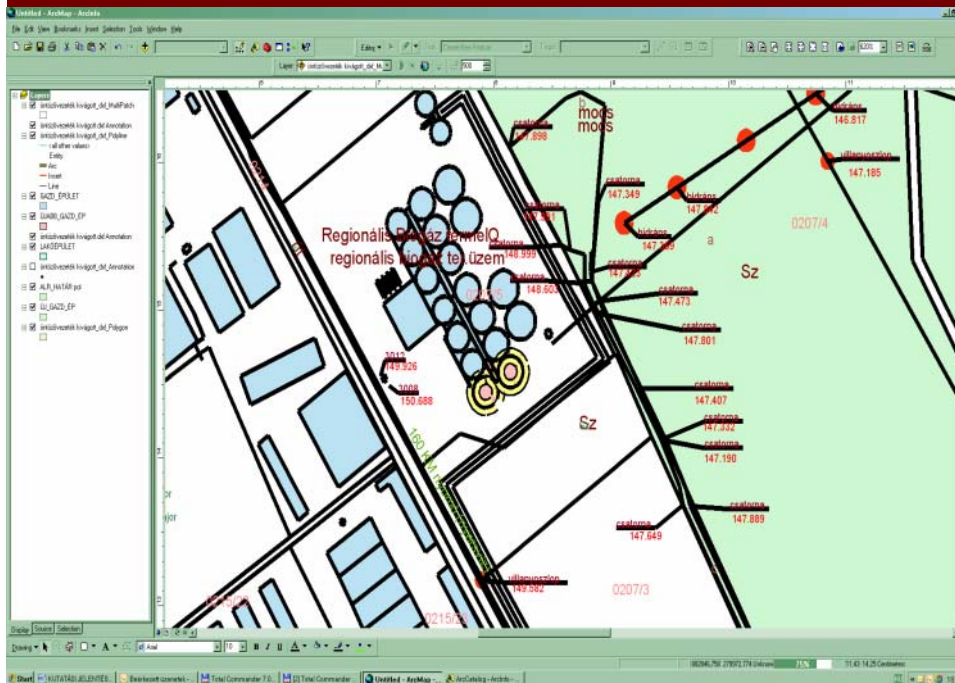
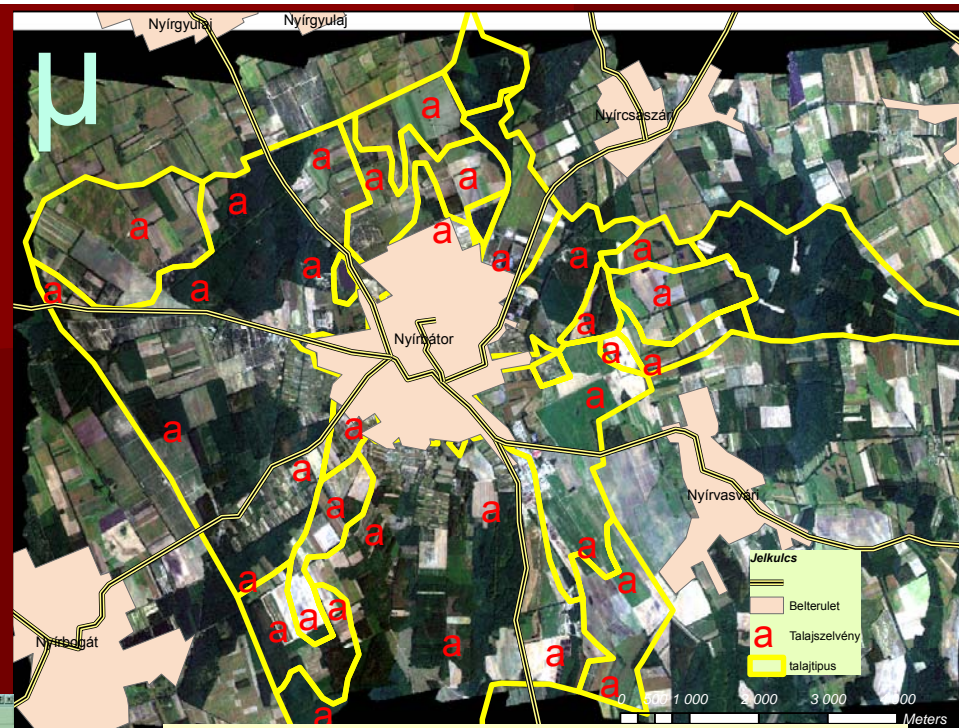
Hidrolízis-Toxikus Anyagok- Metán kihozatal- Gáztisztítás



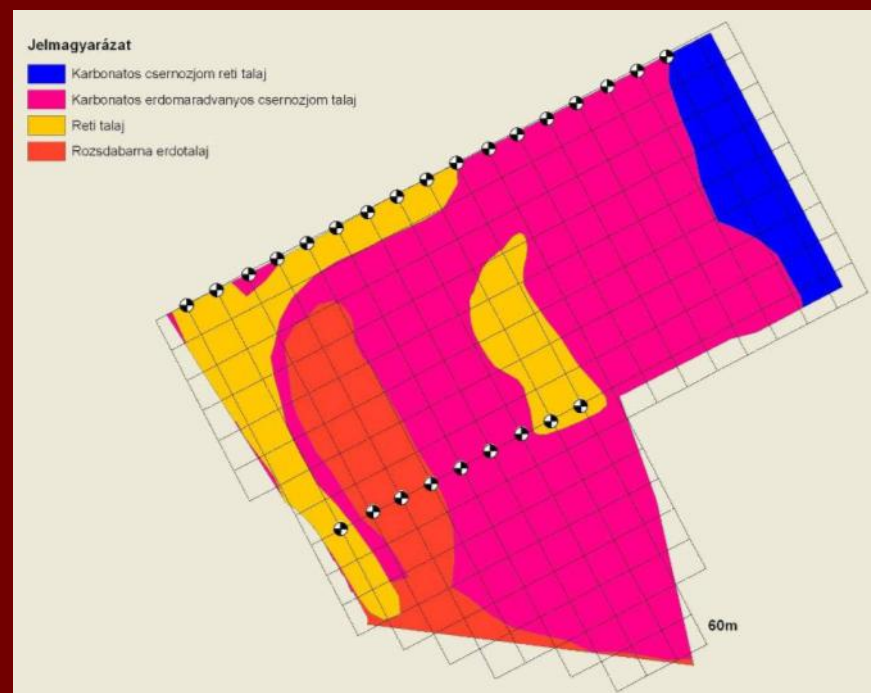
A kihelyezési rendszer adatkapcsolata



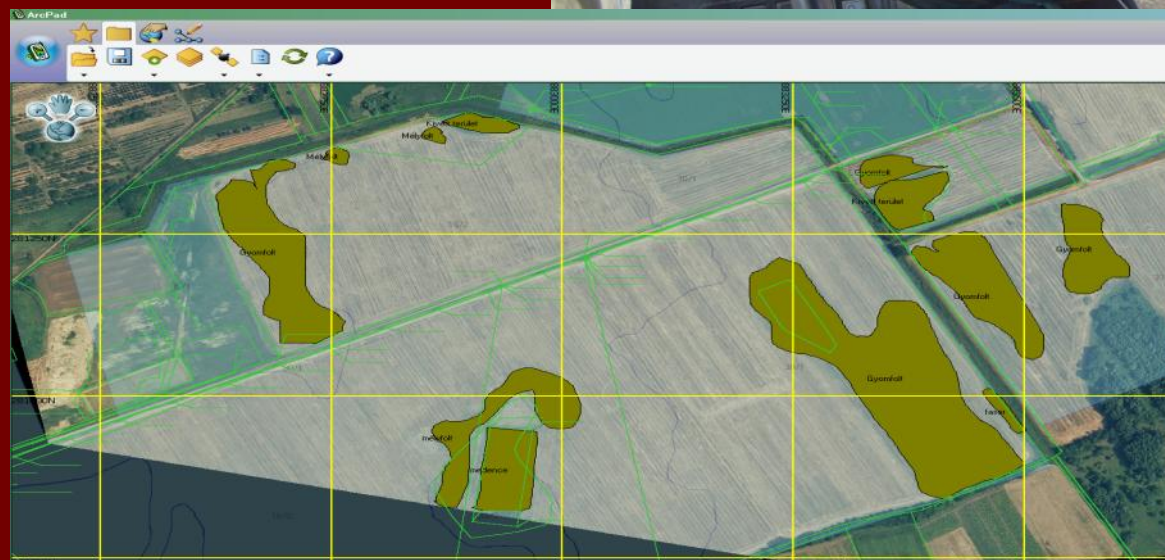
GIS döntéstámogatás



Precíziós öntözés



Precíziós injektálás





Kiadások

Biomassza szállítása
Biogáz gyártása
Biogáz tárolása, tisztítása, szállítása
Hő és áram gyártása
Trágya és komposzt gyártása

Bevételek

Szerves hulladék fogadása
Hő és áram gyártása, eladása
Tárolási/kezelési bérleti díjak
Trágya és komposzt eladása

Gazdasági mérleg

Bio üzemanyag

- Bioetanol elsősorban cukor és keményítő tartalmú növényekből származik.
- 2005-ben 721,000 t bioetanolt használt fel a közlekedésben Európa, 50%-al többet mint 2004-ben.
- 2010 –re 5.75%-os üzemanyagaránya benzin és dízel hajtóanyagoknak 760 PJ bioüzemanyagot igényel
- Ez megfelel 15 millió t vagy 18 millió m³ hajtóanyagoknak

Senter Novem (2006). *Bioethanol in Europe: overview and comparison of production processes. Rapport 2GAVEO601*

Biodízel

- A biodízel telítetlen zsírsavakból előállított metil észter. Alapanyagai lehetnek a növényi olajok, állati zsiradékok és használt sütőolajok. Hazánkban a legfontosabb termesztett alapanyag a repce és a napraforgó.
- A növényi olajok nyers formájában történő alkalmazása - azok trigicelid tartalma miatt problémát okozhat, amely átészterezéssel minimálisra csökkenthetőek. Az így nyert bio-üzemanyag a biodízel (észterezett növényi olaj v. állati zsiradék).
- Az olajpréselés mellékterméke az olajpogácsa (takarmány, energetika)
- Az észterezés mellékterméke a glicerín (vegyipar, energetikai)

Bioetanol

- A bioetanol nagy tisztaságú víztelenített finomszesz. Üzemanyagként történő felhasználása történhet eredeti formájában benzinbe keverve, illetve komponensként üzemanyag-adalék formájában. Üzemanyag-adalékként történő felhasználásának legelterjedtebb módja annak etil-tercier-butil-éter (ETBE) formában alkalmazása, amely oktánszámjavítóként széles körűen alkalmazott, az ETBE 47%-ban tartalmaz biokomponenst.
- A tiszta formában történő bekeverés különféle térfogatszázalékokban történhet, legelterjedtebb megoldások az E5, E10, E85 (5-10-85%-ban bioetanolt tartalmazó benzin).
- A bioetanol előállítható cukor és keményítő tartalmú növényekből, illetve ún. második generációs eljárással cellulóz bázison.
- Magyarországon cukortartalmú bioetanol alapanyagok: a melasz, cukorrépa, cukorcirok, borfelesleg, párlatok, gyümölcsök. A keményítő tartalmú növények közül a kukorica, kalászosok, burgonya, csicsóka.
- A bioetanol előállításának fázisai ún. nyerszesz előállításra és annak finomításra.
- **2003/30/EK irányelv:** 2010-ig 5,75%-ra kell növelni a közlekedésben a bioüzemanyagok arányát

Szénhidrát etanolos fermentációjának eredménye

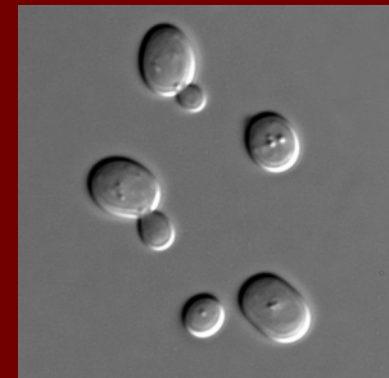
Alapanyag	Etanol (kg/kg)	Etanol (l/kg)
Cellulóz, keményítő	0,568	0.717
Glükóz	0.511	0.645
Pentóz	0.538	0.679
Hemicellulóz	0.581	0.733
Szilóz	0.511	0.645
Galakturonsav	0.507	0.644

Kuyper, M., Toirkens, M.J., Diderich, J.A., Winkler, A.A., van Dijken, J.P. and Pronk, J.T. (2005). *Evolutionary engineering of mixed-sugar utilization by a xylose-fermenting Saccharomyces cerevisiae strain. FEMS Yeast Research*, 5, 925-034.

Első generációs bioetanol gyártás

- Keményítő kivonása
- Enzimes hidrolízis (20%-os cukor tart.)
- Cukor fermentáció (α -amiláz 1h)
- *Élesztőgomba - Saccharomyces cerevisiae* erjesztés (28-35, pH 4.5-5.0)
- 95%-os finomítás
- Víztelenítés 99.99%-ra (benzén vagy ciklohexán keverésével és újra desztillálással)
- 90-92% hatásfokkal

(Roehr, 2001)



Második generációs bioetanol gyártás összetevői

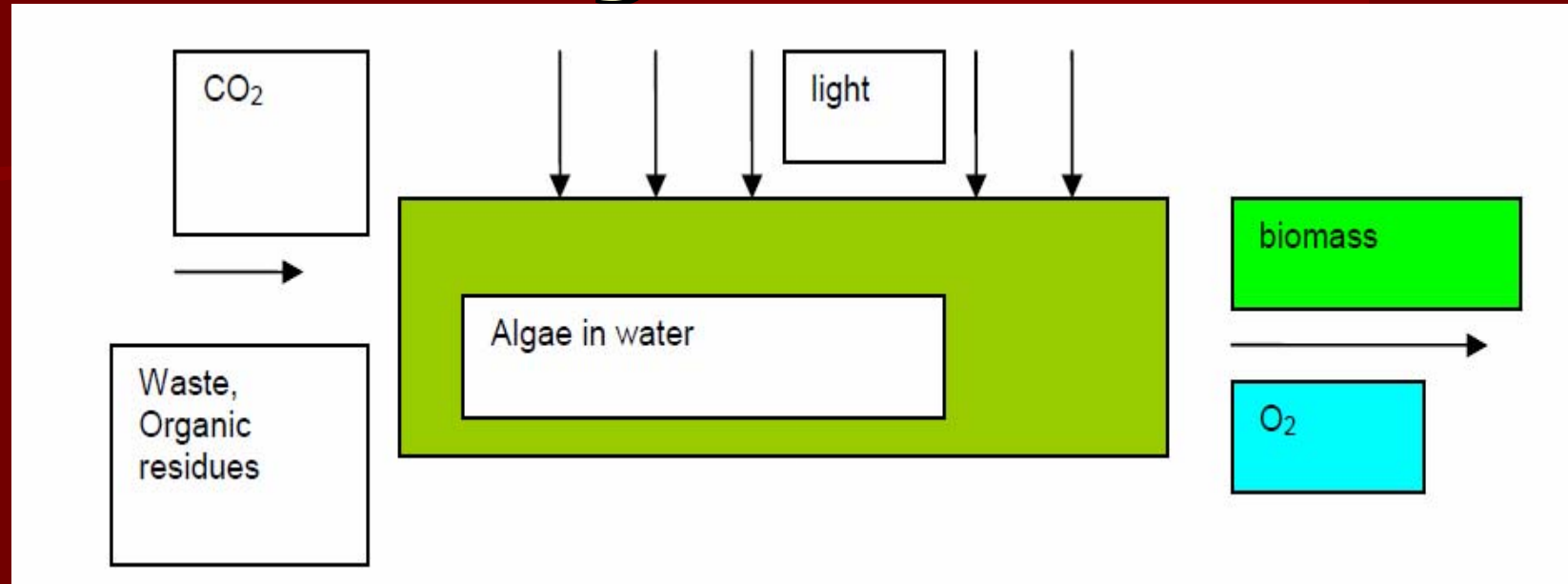
Összetevők	Fermentációs termék
Cellulóz, keményítő (gyümölcs, zöldség hulladék) 38% C6	Glükóz
Hemicellulóz (gyümölcs, zöldség hulladék) (25%) C5	Glükóz, galaktóz, xilóz, arabinóz,
Pektin (fa. Szalma) (12%)	Galakturonsav
Lignin (fa, szalma) (25%)	Fenil-propán (komposztálás) (15%)

Hőkezelés, savas vagy enzimatis feltárás kell ahhoz, hogy a *Saccharomyces cerevisiae* a glükózhoz hozzáférjen.

Pentózokat a *Fusarium oxysporum*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Kluyveromyces lactis*, *Candida tropicalis* képes hatékonyan fermentálni.

(Bidlingmaier, 2000; Lens et al., 2004; Unger, 1994; Willson, 1977)

Alga biodízel



“Solatube” 6g CO₂/l megkötést tud végezni speciális megvilágítás mellett.

Az algák a világ leggyorsabban növő fajai közé tartoznak és test tömegük 50% olaj
Az extrahálás után visszamaradó anyag állati takarmányozásra és gyógyászati célra
használható. as animal food

1 ha intenzív algatelep 1000 t olajat állít elő évente

A fejlett arab világban megelőzte a pálma olaj (25%-os kihozatal) biodízel előállítását