

HADHÁZY TIBOR:

ENERGIAGONDOK – MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGEK

(konzultáció - vázlat)

1. A konvencionális energiahordozók hozamainak, hatékonyságának növelése

1.1. Készletek

Energiahordozó	Felhasználási részesedés	prognosztizált tartalék készlet*
kőolaj	kb. 45%	több évtized
szén	kb. 28%	több évszázad
földgáz	kb. 19%	több évezred

* a jelenlegi ismert készletek alapján

a jelenlegi felhasználási ütemet feltételezve

(200-ben $340 \cdot 10^{18}$ J, évi növekmény 3%)

1.2. Gazdaságosság, hatékonyság-növelés

- új kitermelési technológiák (pl. szaharai homok, kanadai olajpala)
- új nyersanyaglelőhelyek feltárása (Szibéria, Alaszka, tenger alatti lelőhelyek)
- új energiaátalakítási, felhasználási technológiák (hőenergia szakasz kihagyása)

1.3. Környezetszennyezés, kockázat

(üvegházhatás (I), baleset)

2. Új energiaforrások kutatása, felhasználása

2.1. biogáz, bioüzemanyag (II)

2.2. vízi energia (5%) (vízierőművek folyókon, árapály erőmű, tenger hullámozása stb.)

2.3. szélenergia (klasszikus és modern felhasználás, teljesítmény/ár)

2.4. galvánelemek, akkumulátorok tökéletesítése

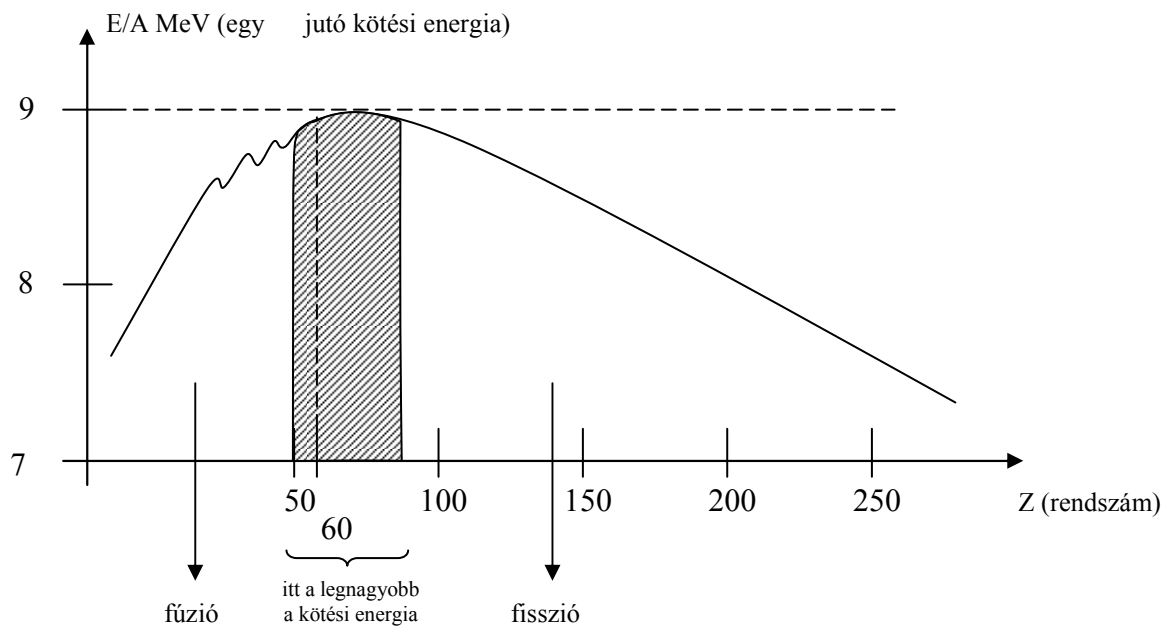
2.5. tüzelőanyag-cellák (kémiai energiát közvetlenül elektromos energiává alakítják)

2.6. geotermikus energia (III) (termoelektromosság, föld-hő, gejzírek, vulkánok, termál vizek)

2.7. nap-energia (minden energia örök forrása, 0,34%, állandóan működik

- közvetlenül elektromos energiává alakítható
(termoelektromos generátor, fotoelektromos generátor)
- hő, melegvíz

2.8. MHD (magneto-hidrodinamikai) generátor. (plazmát mágneses térrel eltérítenek és a töltések lemezekre jutnak.)



2.8.1. *fisszió – hasítás* *1 kg szén 8000Kcal*

1 kg U^{235} 20 milliárd Kcal

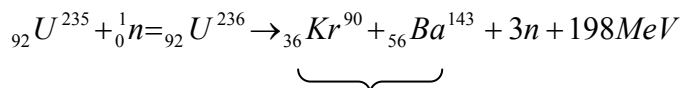
2.8.2. *fúzió – egyesítés* *4 proton He 160 milliárd Kcal*

2.8.1. *Üzemanyag U^{235} , minden 140. atom, ilyen az U^{238} -asok, között.*

Dúsítani kell.

Legnagyobb uránkincs: USA, Canada, Ausztrália

(A mező gazdag, ha az urántartalom 1-2%)

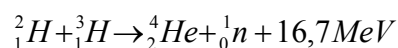


radioaktívák

Atomreaktor: felépítése, működése, biztonsági kockázata, izotópok, hasadó anyagtermelés.

25-50%-al olcsóbb 1KW energia termelése atomenergiából, mint fosszilis energiahordozókból.

2.8.2. *Fúziós reaktor (Nap)*



Előnye: kisebb robbanásveszély

üzemanyag van bőven

nem veszélyesek a melléktermékek

2.9. *Atomenergia (~10% a villamos energia mérlegben a világon, hazánkban ~40%)*

I.sz. melléklet

A földi üvegházhatás

A földi élet valószínű kialakulása, fennmaradása és fejlődése szempontjából a földi légkör létrejötte és összetételének változása meghatározó fontosságú.

Kérdések:

1. Mi az üvegházhatás és valóban kell-e félnünk tőle?
2. Változott-e az üvegházhatás a Föld története során?
3. Mi a legfontosabb üvegházhatású gáz, és a CO₂ mellett miért nem beszélünk soha a földi légkör döntő részét alkotó nitrogén és oxigén üvegházhatásáról?

ad.1.

Napjainkban a Föld felszíni középhőmérséklete éves átlagban kb. +15°C. A Vénusz hőmérséklete (alapvetően CO₂ alkotja a légkörét) sokkal magasabb, a Mars hőmérséklete (számottevő légköre nincs) sokkal alacsonyabb.

A földi légkör üvegházhatása tette lehetővé, hogy a víz mindhárom halmazállapota tartósan jelen legyen a Földön. Az üvegházhatás nélkül 33 fokkal hidegebb lenne. Fontos az élet fejlettebb formáinak kialakulásához az ózon (O₃) „szűrő” hatása, amit a légköri CO₂-ből a szén megkötésével a növények állítanak elő.

ad.2.

Kapcsolata (?) a légköri CO₂ koncentráció és a Föld átlagos hőmérséklete között:

- 400-450 millió éve: a légköri CO₂ koncentráció a maiaké 16-szorosa volt, a Föld átlaghőmérséklete kissé alacsonyabb volt, mint ma.
- 100-150 millió éve: a CO₂ 8-szorosa, jóval melegebb volt, mint ma, a jégsapkák elolvadtak.
- 3-3,5 millió éve: sokkal melegebb volt, mint ma, a CO₂ koncentráció a maihoz hasonló volt.

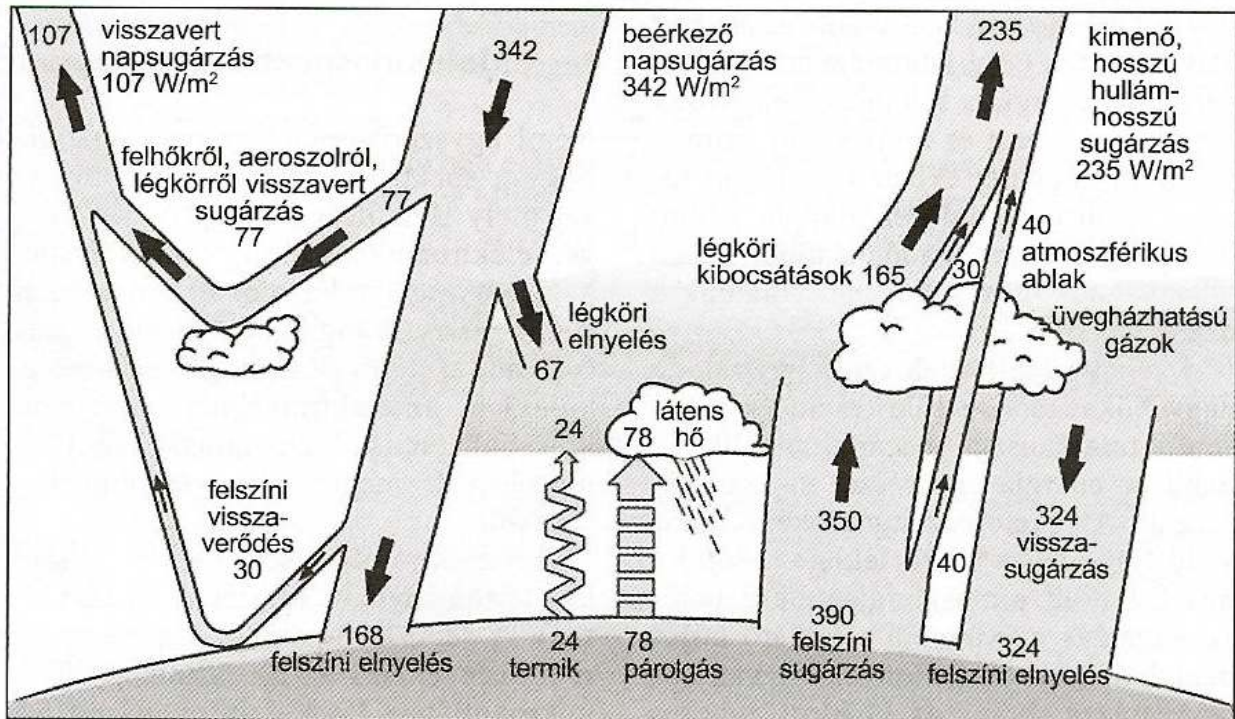
Összegezve: Jelenlegi tudásunk szerint szoros és direkt kapcsolat a Föld felszíni hőmérséklete és a légköri CO₂ koncentráció között nem állapítható meg.

Ad.3.

Az üvegházhatásért, a Föld hőháztartásáért a naptevékenység, valamint a földi szférák (atmoszféra, litoszféra, hidroszféra, bioszféra) kölcsönhatás a felelős.

A Földet érő napsugárzás mennyisége $5,5 \cdot 10^{24}$ J/év, s mivel a föld albedója 0,3, a felszínre érő sugárzás évente $3,8 \cdot 10^{24}$ J/év, azaz a felszínre jutó sugárterhelés 235 W/m^2 .

1. ábra. A Föld hőháztartásának felbontása összetevőkre (az IPCC alapján)



A teljes sugárterhelés mintegy felét a földfelszín és a nagy hő-kapacitású óceánok nyelik el, majd az energia egy részét visszasugározzák. A bejövő sugárzás maximuma a látható tartományban van (500nm közegében), a visszasugárzás maximuma az infravörös tartományba seik ($10 \mu\text{M}$).

A légkör összetevőinek szerepe

A földi légkört szinte teljes egészében kétatomos molekulák (N_2 és O_2) alkotják.

Ezek a föld felszínéről kilépő sugárzás elnyelése szempontjából elhanyagolhatóan, nincs rezonancia-frekvenciájuk ebben a tartományban. (O_2 mintegy 2%)

Ugyanakkor a víz az üvegházhatás mintegy 60%-áért, a CO_2 kb. egynegyedéért felelős.

Az ózon (O_3) 8%-ért, a mentán és a nitrogén oxidok további mintegy 8%-ért felelősek.

Vízgőz: nincs számottevő visszacsatolási hatása a földfelszín klímájára, azt inkább stabilizálja. Az óceánokból ugyan a hőmérséklet emelkedésekor nő a légkörbe jutó vízgőz mennyisége, és így nő az üvegházhatás, de a felhőket képző vízgőz jelentős mértékben szórják a bejövő sugárzást, így csökkentik a melegítő hatást.

Széndioxid: Alapállapotban nem poláris szerkezetű, de egyes rezgési helyzeteiben azzá válik és kölcsönhatásba lépve az elektromágneses sugárzással jelentős üvegházhatású gáz. Relatív „veszélyességét” tekintve sokkal veszélyesebb a mentán és a dinitrogén-oxid.

Az utóbbi években a CO₂ légköri koncentrációja – emberi hatásra (égetés, erdő kivágás) – jelentősen emelkedett. A koncentráció növekedés növeli a kiváltott üvegházhatást. Kivezető út a fosszilis energiahordozók felhasználásának nagy mértékű racionalizálása, csökkentése.

Egyre erősebb kritika éri a bioüzemanyagok előállítását, mert a szükséges növények termeléséhez annyi erdőt kell kiirtani, hogy az összességében károsabb a klímára, mint az olaj. Az EU 2020-ra 10, az USA 2022-re 15%-ra növelné a bioüzemanyagok arányát.



KÖRNYEZETI HATÁS: Az erdők és mezők termőfölddé alakítása csökkenti a szén-dioxid-elnyelés mértékét, és végül a levegő szén-dioxid-tartalmának növekedéséhez vezet

A SZÉN-DIOXID-KIBOCSÁTÁS NÖVEKEDÉSE A KÖVETKEZŐ 30 ÉVBEN (tonna hektáronként)



ÖSSZEHASONLÍTÓ KIBOCSÁTÁSI ADATOK
(átlagos CO₂-kibocsátás, gramm/km)

	Termelés és autóhasználat	A földhasználat átalakítása
Benzin/gázolaj	120	
Biomassza	35	179
Gabonaetanol	96	230

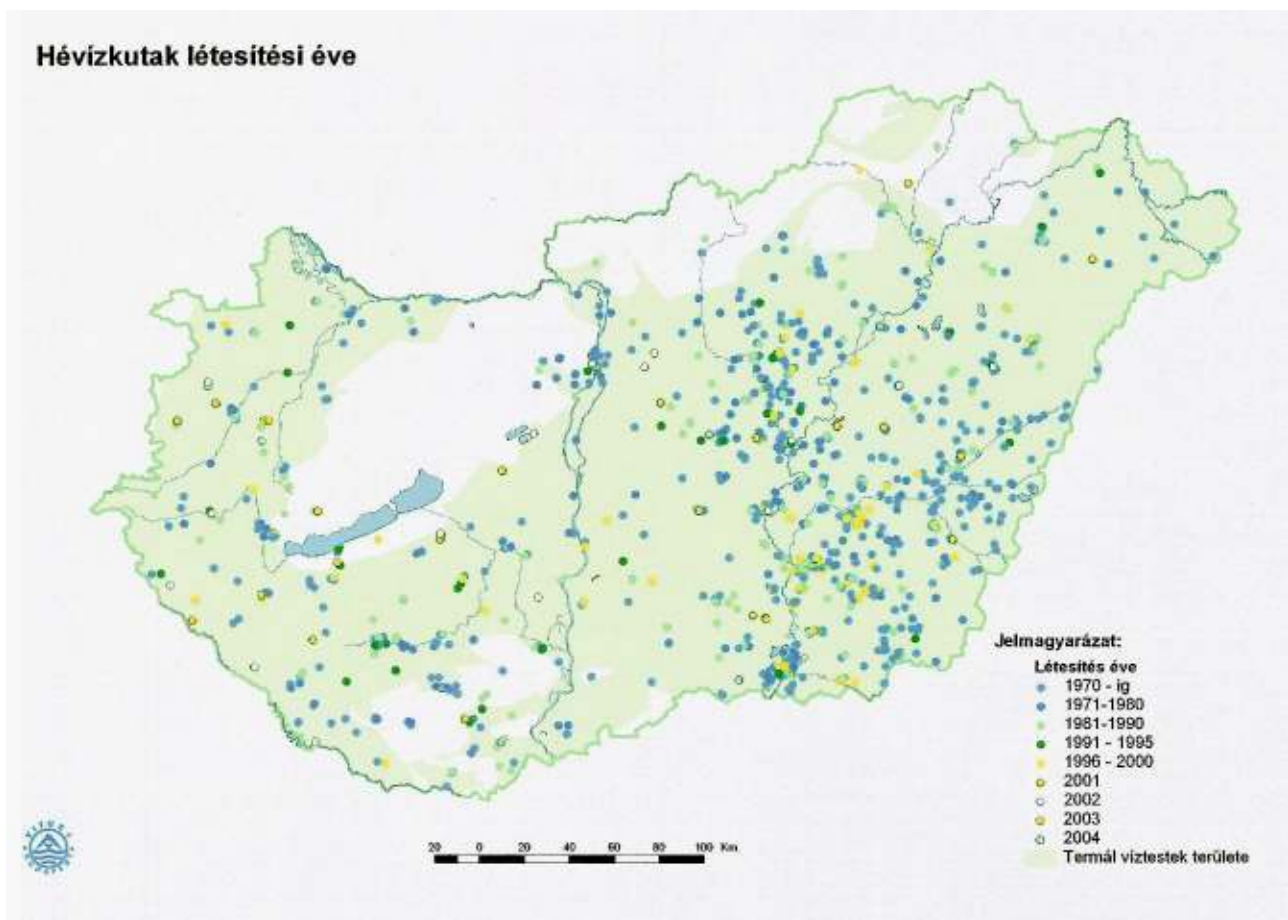


III.sz. melléklet

Geotermikus energia, termálvizek hőhasznosítása

A felszínről sugárirányban a Föld középpontja felé haladva 1km-ként átlag 30°C-al emelkedik a hőmérséklet,. Ez a gradiens Magyarországon még nagyobb, (50-60°C), és 2 km mélységben már eléri a 100°C-ot. Felszínre hozatala történhet mélyfúrással gőz vagy termálvíz formájában.

A geotermikus energia a napenergiához hasonlóan korlátlan, el nem fogyó, de azzal ellentétben nem szakaszosan érkező, hanem folyamatos, viszonylag olcsón kitermelhető és a környezetet sem szennyezi. Kitermelése során a legjobb megoldást a lehűlt víz visszasajtolása jelenti.



Hévízkutak Magyarországon

A geotermikus energia hasznosítása:

- épületfűtés, melegvíz-szolgáltatás
- növényházak, fóliasátrak fűtése
- istállók, növendék-nevelők fűtése
- terményszárítás

Geotermikus villamos-energia termelés a világban

Ország	1990 (MW)	1995 (MW)	2000 (MW)	2003 (MW)
Argentína	0,7	0,7	-	-
Ausztrália	0	0,2	0,2	0,2
Kína	19	29	29	28
Costa Rica	0	55	143	162
El Salvador	95	105	161	163
Etiópia	-	-	-	7
Franciaország (Guadeloupe)	4	4	4	15
Guatemala	0	33	33	29
Magyarország	0	0	0	0
Izland	45	50	170	200
Indonézia	145	310	590	807
Olaszország	545	632	785	791
Japán	215	413	547	561
Kenya	45	45	45	121
Mexikó	700	753	755	953
Új-Zéland	283	286	437	421
Nicaragua	35	70	70	78
Pápua - Új Guinea	-	-	-	6
Fülöp-szigetek	891	1227	1909	1931
Portugália (Azori-szigetek)	3	5	16	16
Oroszország (Kamcsatka)	11	11	23	73
Tájföld	0,3	0,3	0,3	0,3
Törökország	20	20	20	20
USA	2775	2817	2228	2020
Összesen	5831 (MW)	6833 (MW)	7974 (MW)	8402 (MW)