

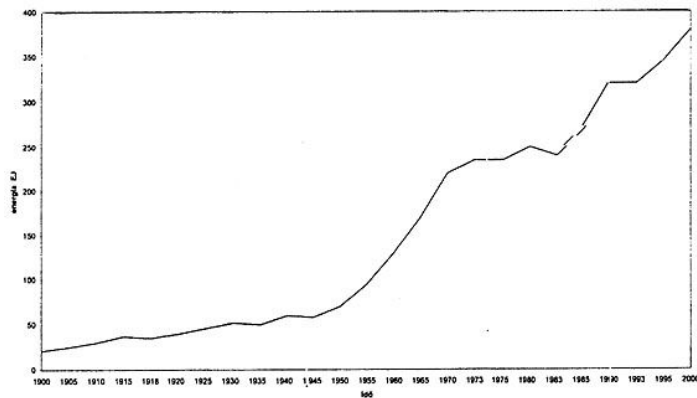
Az alternatív energiák fizikai alapjai

Horváth Ákos

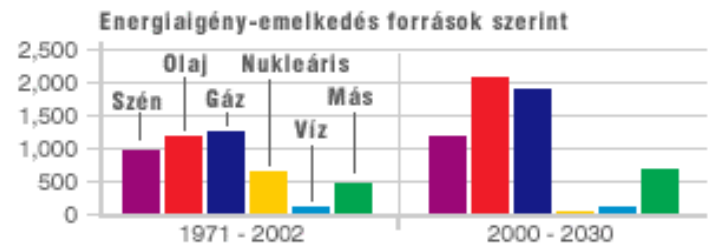
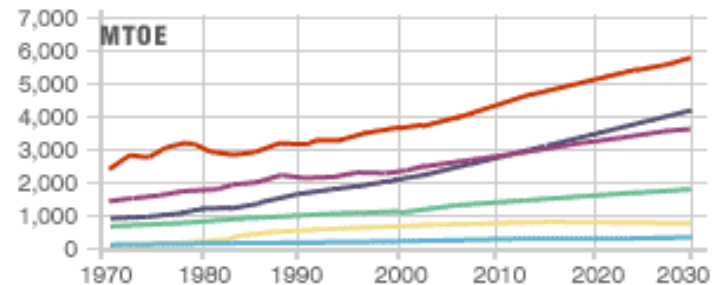
ELTE Atomfizikai Tanszék

Az energia felhasználása

- Hétköznapi energiafelhasználás:
 - autók meghajtása, háztartási eszközök működtetése, fűtés
 - ipari méretű felhasználás
- Villamos energia
- Hőenergia



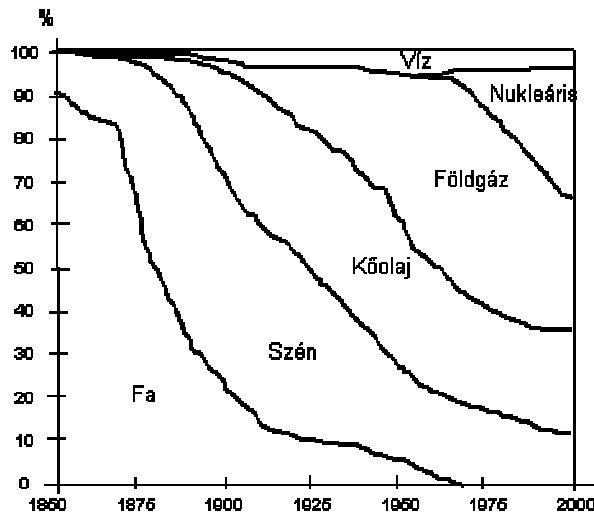
Energiagény-emelkedés világszerte



MTOE = Az energiahordozókat köölajba átszámítva, millió tonnában

Energiahordozók

- Az energiahordozók:



fosszilis

nukleáris

megújuló

víz, Nap

szél, földhő

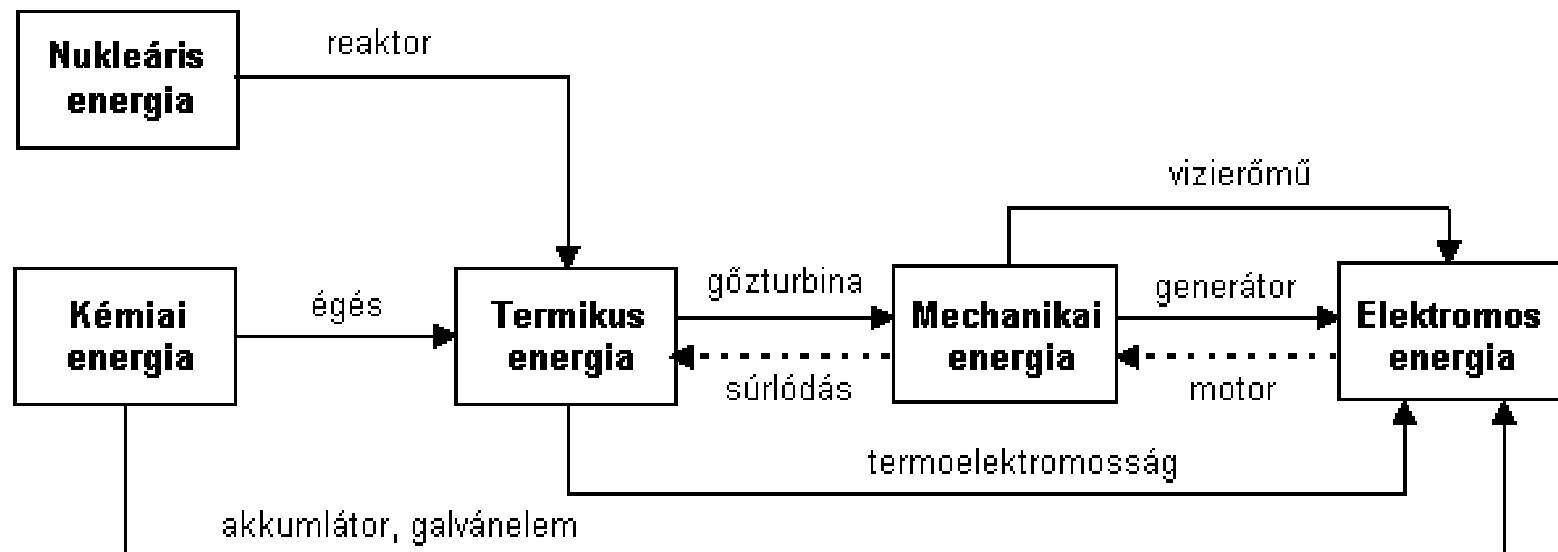
biomassza

Megújuló energiaforrások: **termelőtés > felhasználás**

Kérdés: Honnan keletkezik az energia?

a) semmiből, b) munkavégzés miatt, c) nem keletkezik

Az energia megmaradása



Az energia átalakulása

- fosszilis - kémiai szerkezet
- nukleáris - magerőkben tárolt energia
- vízi energia - helyzeti energia
- biomassa - kémiai kötésekben lévő energia
- szél - nyomáskülönbség
- napenergia - magfúzió
- árapály - gravitáció

Fosszilis energiaforrások előnyei



Fosszilis energiaforrások hátrányai



Fenntartható fejlődés

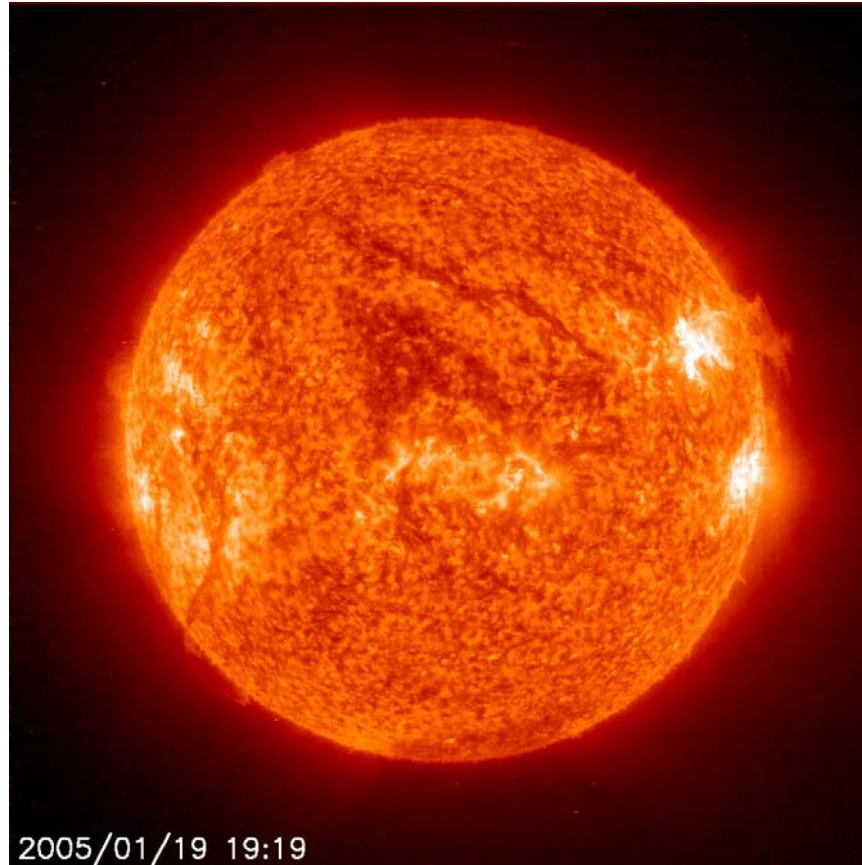
- üvegházhatás
- klímaváltozás, éghajlatváltozás
- környezetszennyezés

Alternatív energiák

- Napenergia
- Szélenergia
- Biomassza
- Atomenergia
- Földhő
- Árapály energia
- Hullámenergia

előnyök – hátrányok

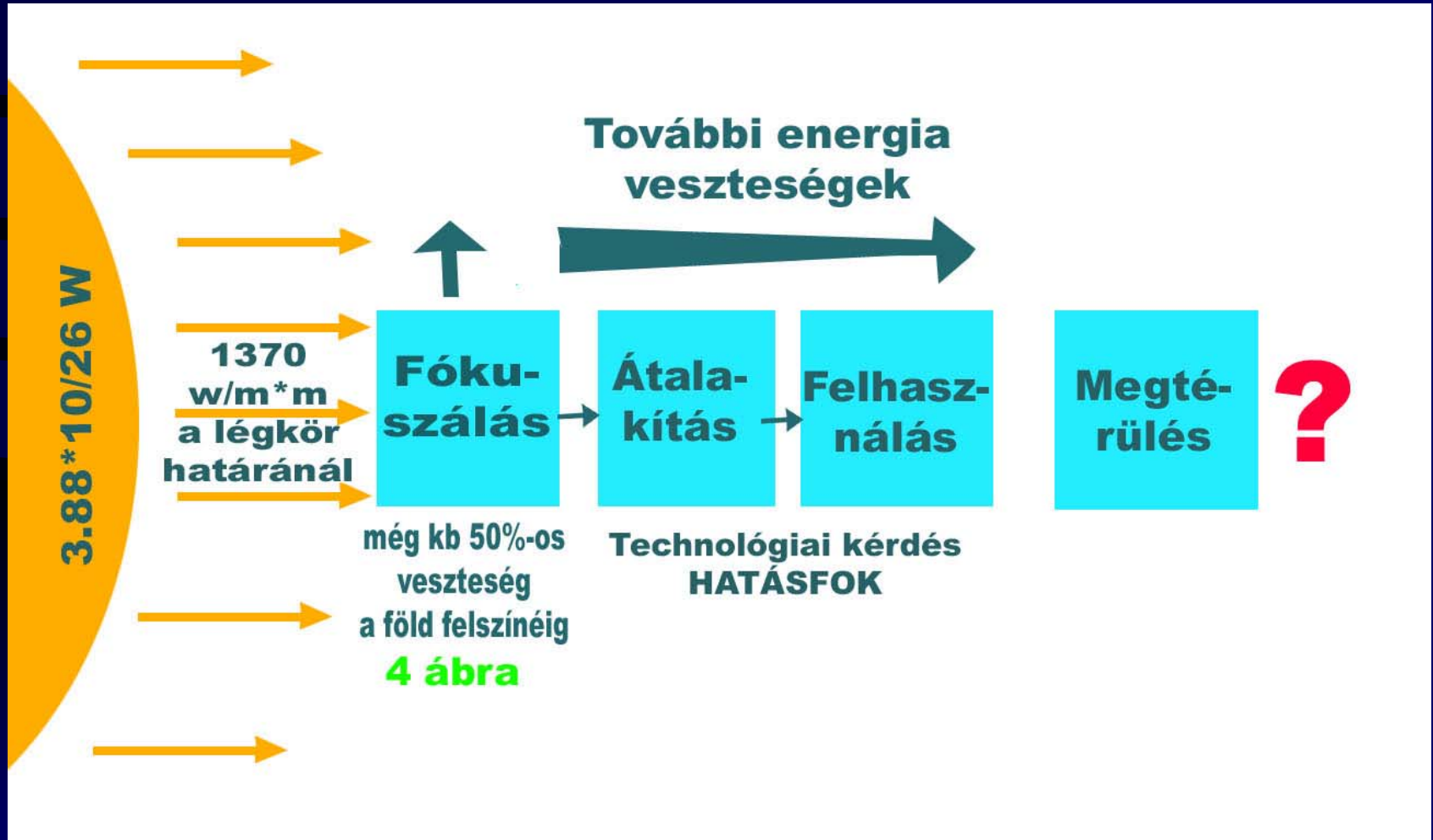
A Napenergia



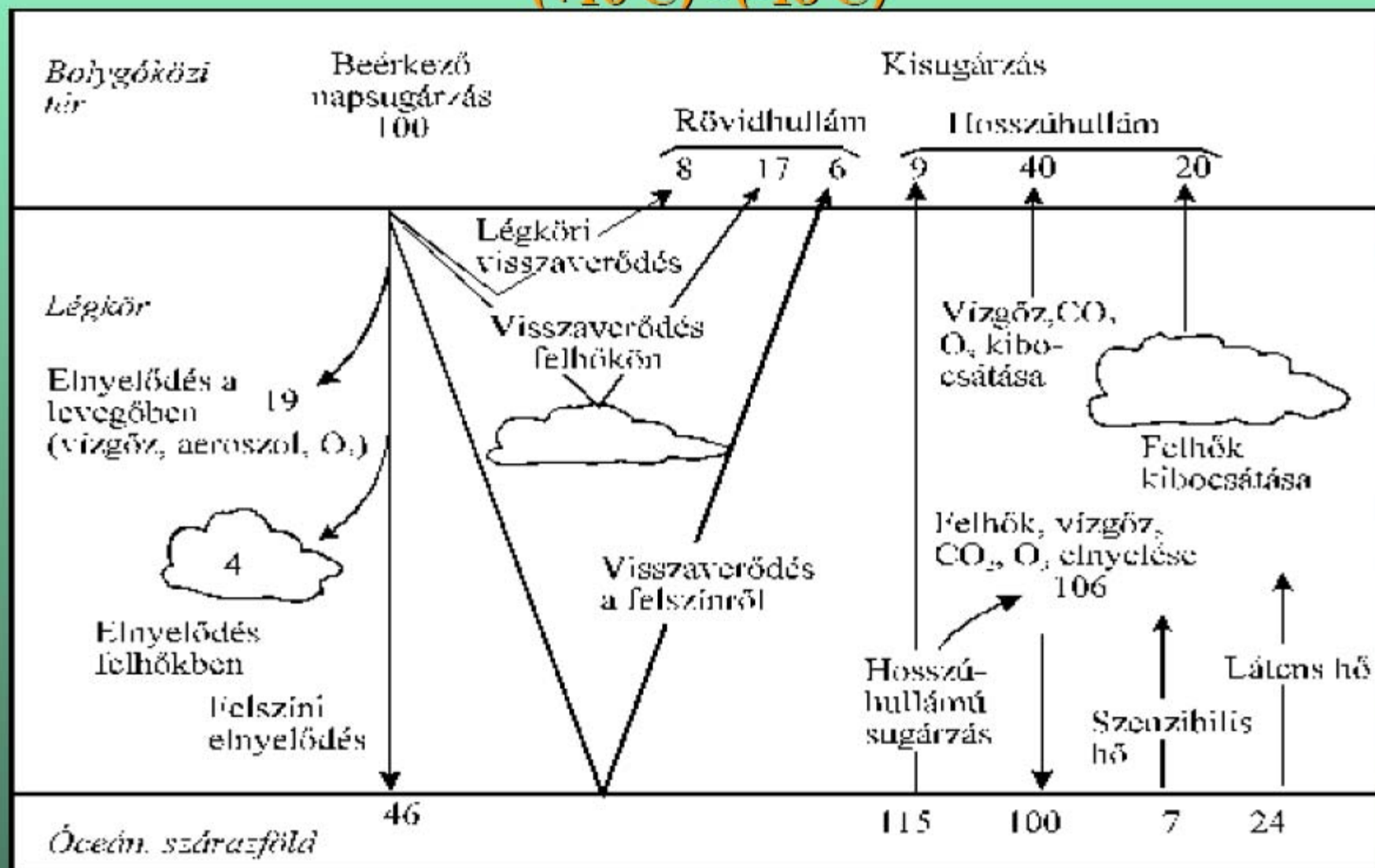
A Nap

- Egy hatalmas gáznemű sugárzó gömb
- Átmérője a Földének **109**-szerese
- A Naprendszer tömegének **99,87%**-a koncentráldik benne
- Felszíni hőmérséklete **5800 K**
- A Nap által kisugárzott energia közel **$3.88 \cdot 10^{26}$ W**
- a Föld kb **150.000.000 km**-re van a Naptól

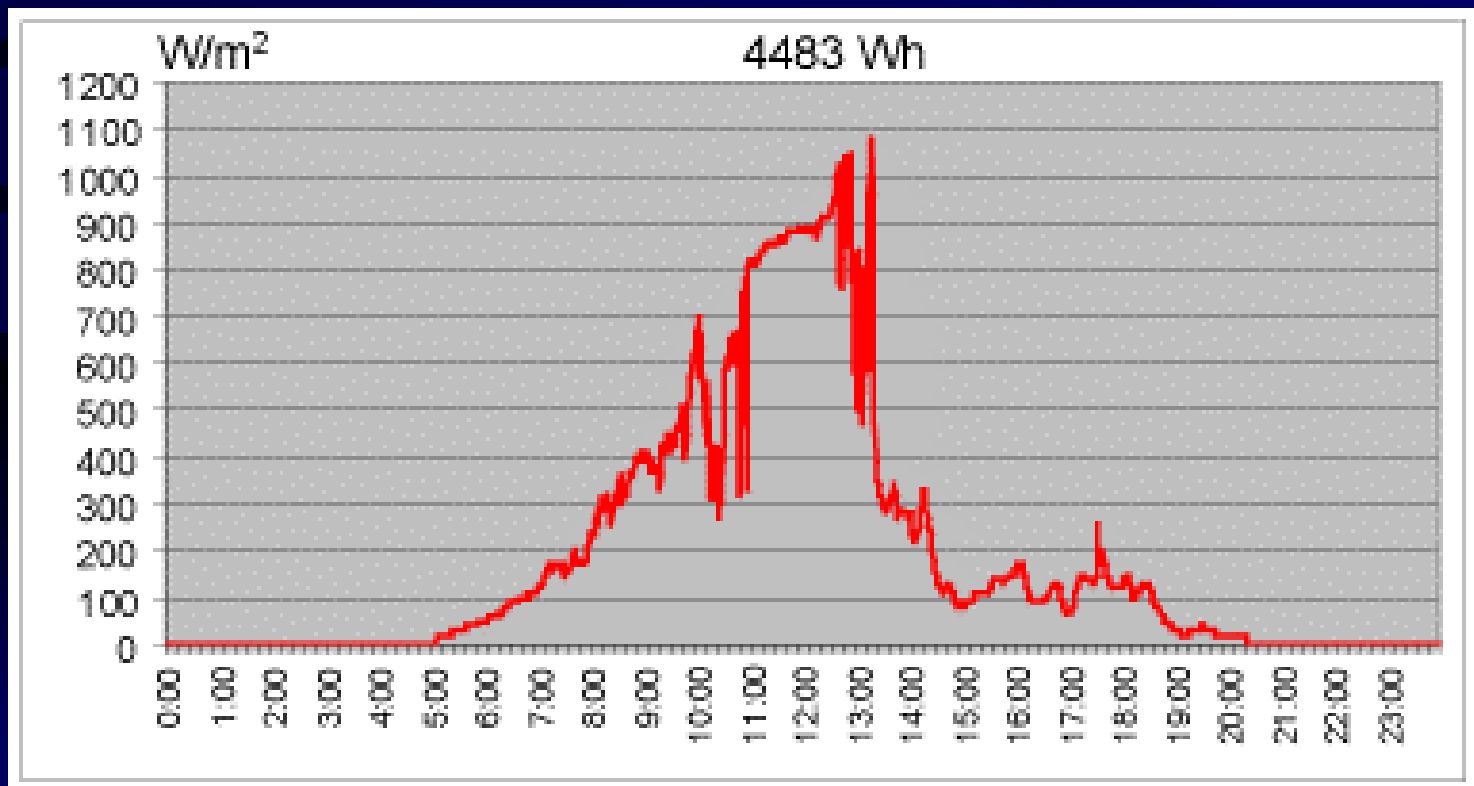
A Napenergia hasznosítás folyamatábrája



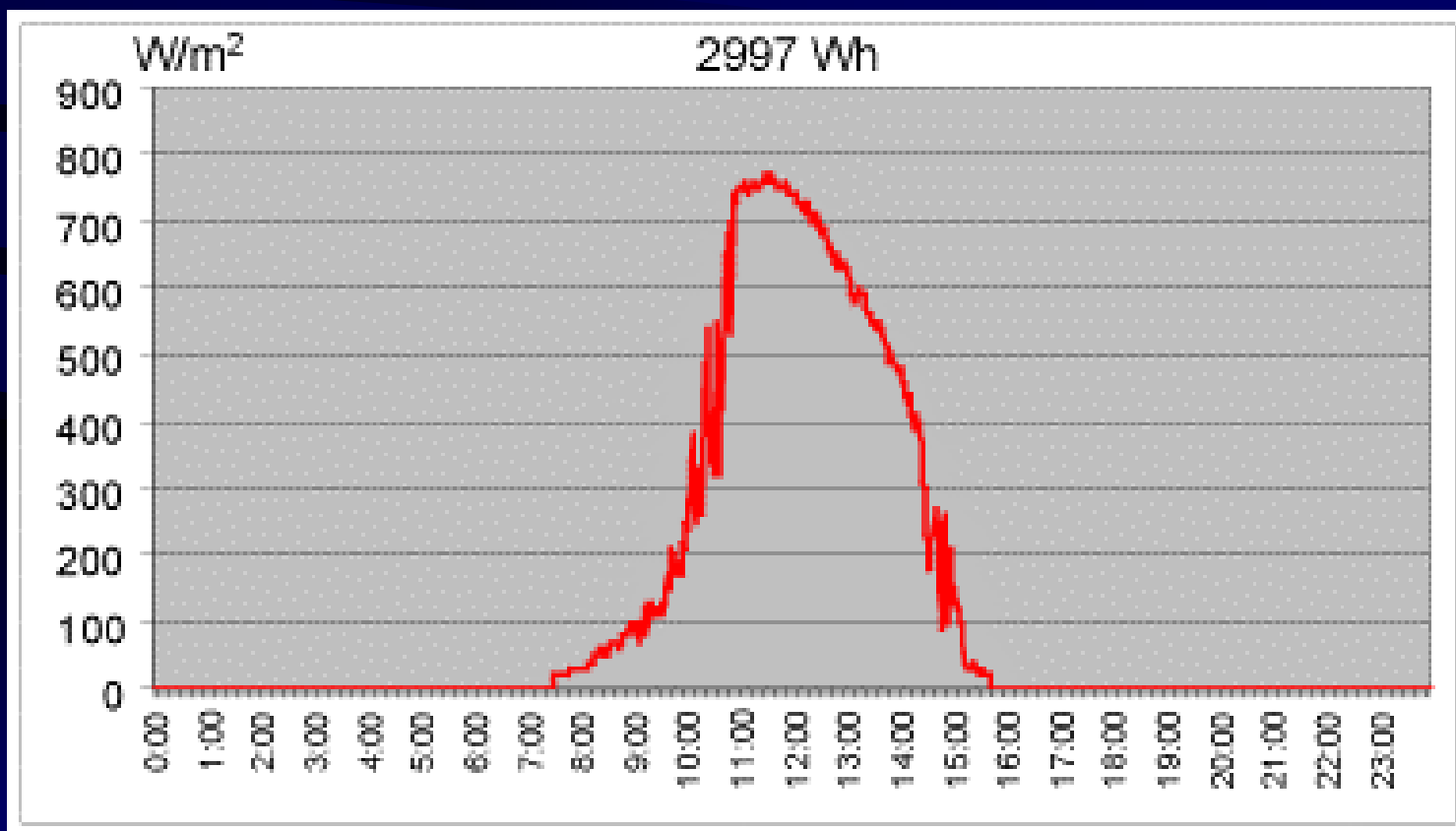
Rövidhullámú sugárzás bejutása, hosszúhullámú sugárzás visszatartása (+16°C) - (-18°C)



Déli tájolású, 45°-os dőlésszögű felületre érkező globális napsugárzás napi menete 2005 Július



Déli tájolású, 45°-os dőlésszögű felületre érkező globális napsugárzás napi menete December

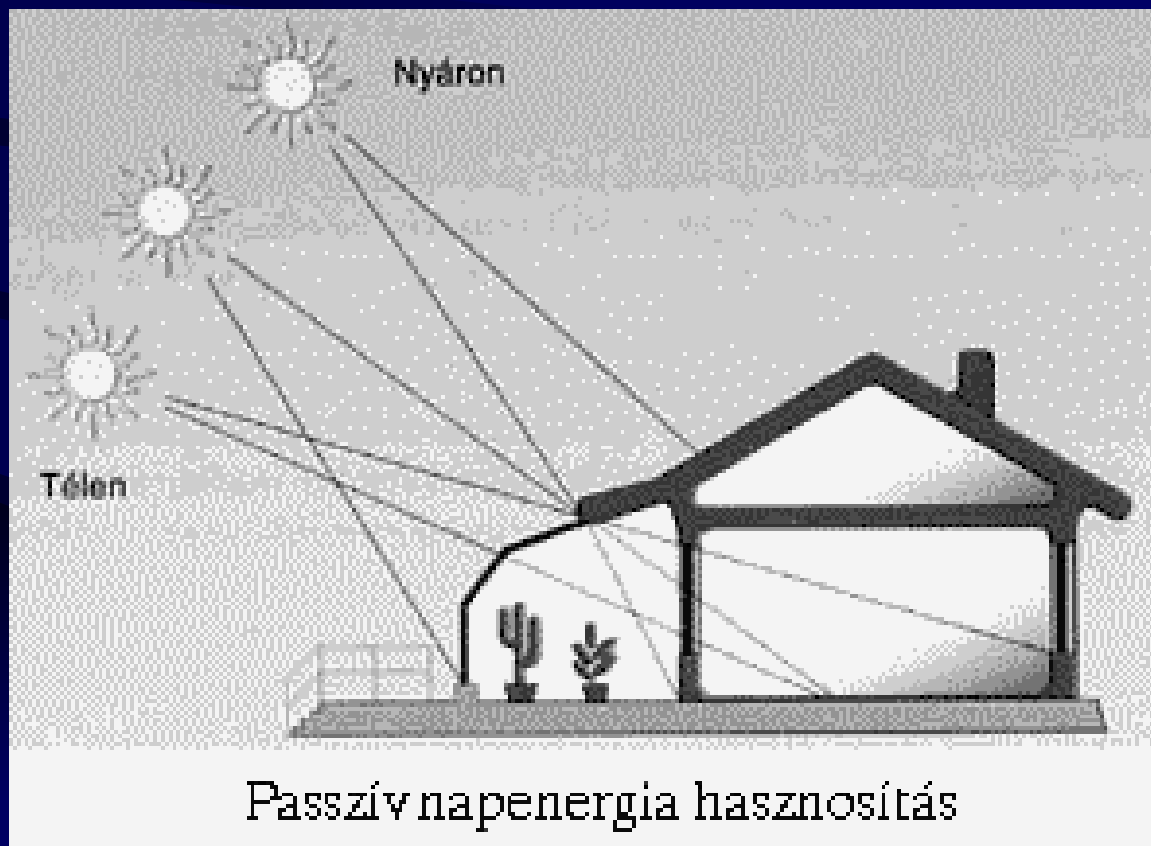


Napenergia hasznosítás

- Passzív
 - háztartásokban
- Aktív
 - háztartásokban
 - napelemek
 - napkollektorok
 - iparban
 - napteknő
 - naptorony
 - napkémény
 - naptó

Napenergia hasznosítása háztartásokban

- Passzív
 - házunk megfelelő tájolása, építészeti kialakítása
 - hőszigetelés
 - üvegházhatás



Napenergia hasznosítása háztartásokban

- Aktív: Napelemek
 - A napelem a fénysugárzás energiáját közvetlenül villamos energiává átalakító technikai rendszer.
 - Hatásfok $\sim 10\%$
 - Felhasználás:
 - űrkutatás /műholdak, űrállomások
 - lakóházak, tanyák áramellátása, kiegészítése
 - használati cikkek: számítógépek, órák, játékok, rádiók etc...
 - járművek: elektromos autók, repülőgépek
 - időjárási mérőberendezések üzemeltetése

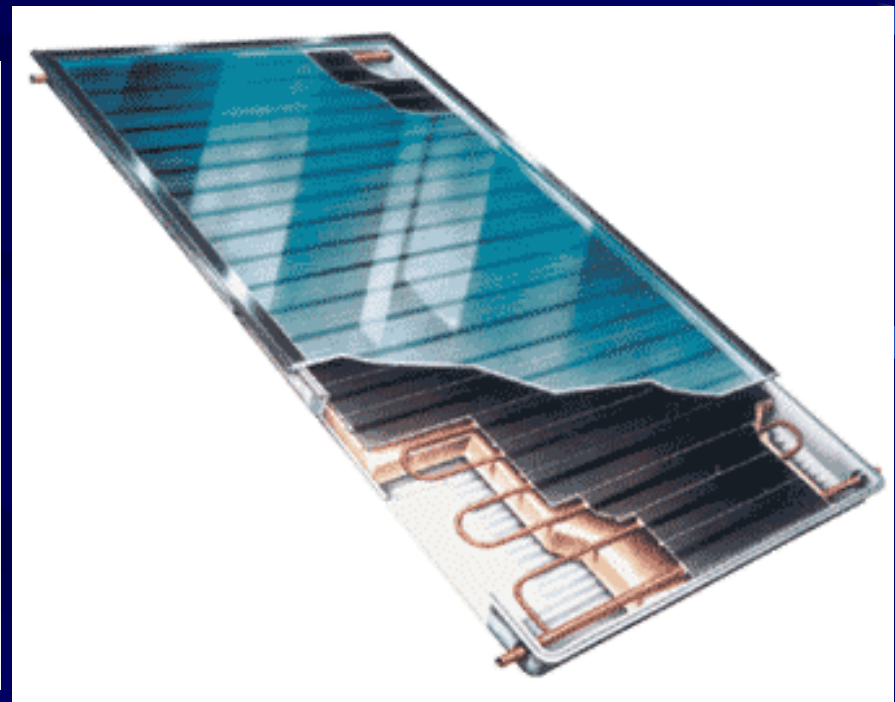
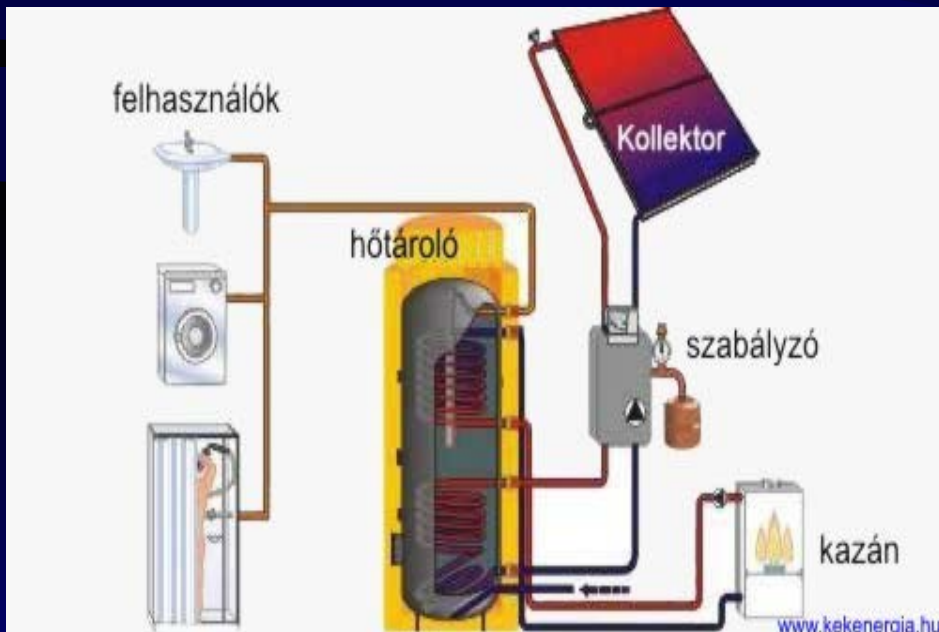


Napenergia hasznosítása háztartásokban

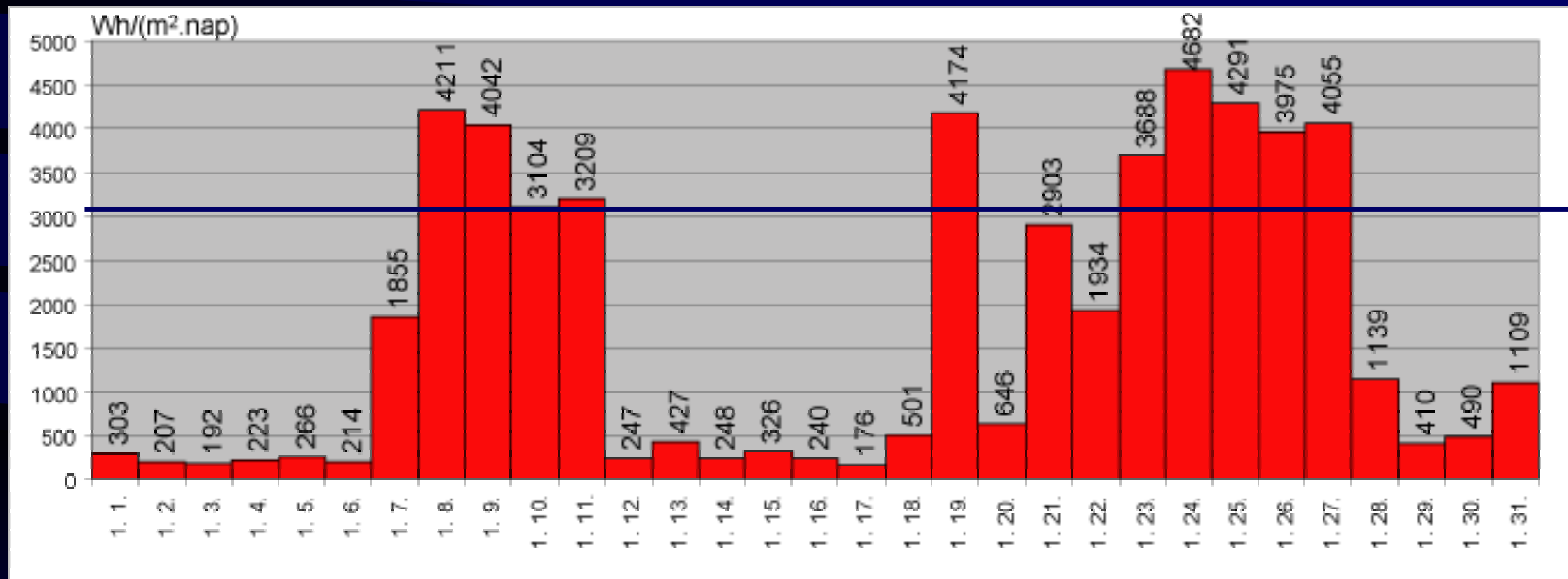
- Aktív: Napkollektorok
 - A (latin collectio = összeszedés, gyűjtés) a Nap sugárzási energiáját gyűjti össze, tárolja leggyakrabban víz felmelegítésével.
 - Hatásfoka ~50%
 - Felhasználás:
 - úszómedencék fűtésére
 - családi házak melegvízellátása
 - légkondicionálásra

Napenergia hasznosítása háztartásokban

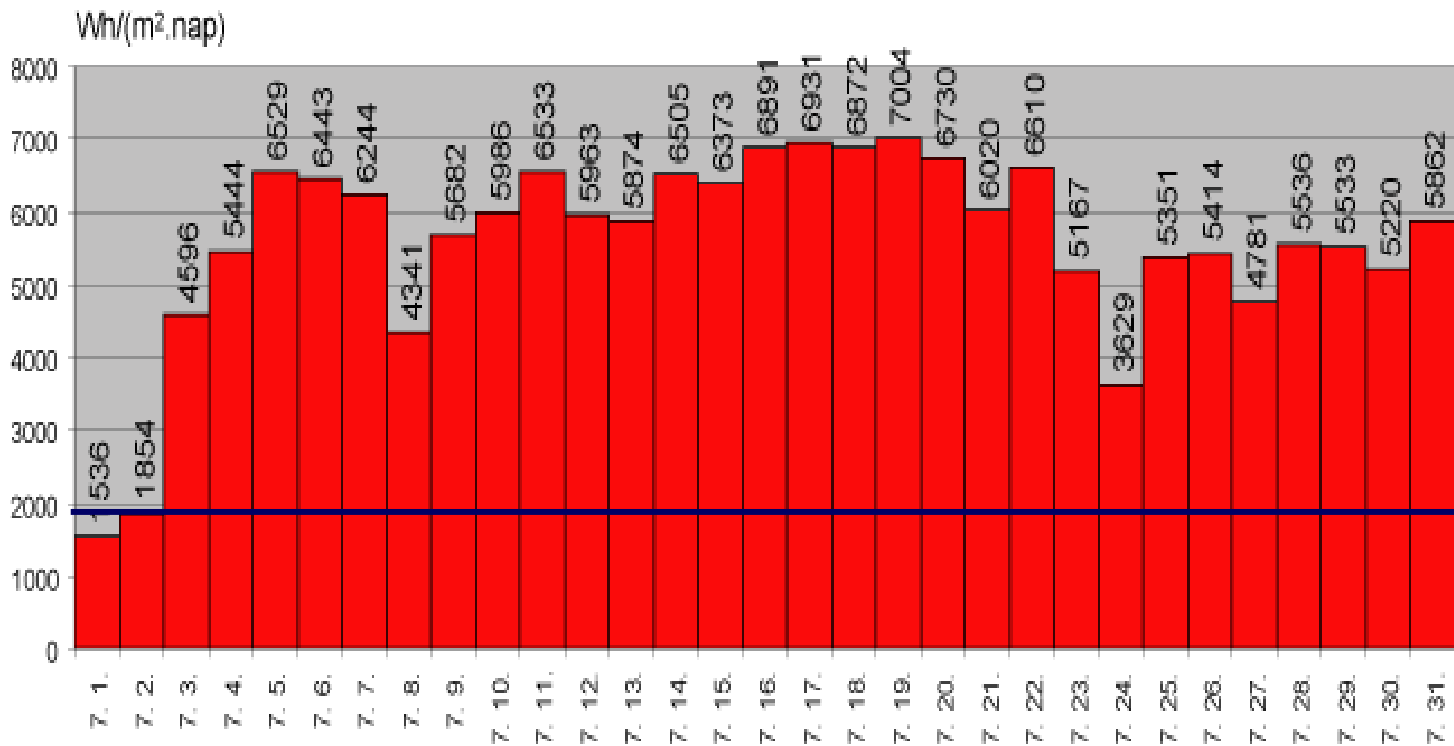
- **Naplopó rendszerek**
 - » **A fekete hordó is lehet jó megoldás**



Januári 1 m²-re eső Napsugárzás



Júliusi Napenergia 2006-ban

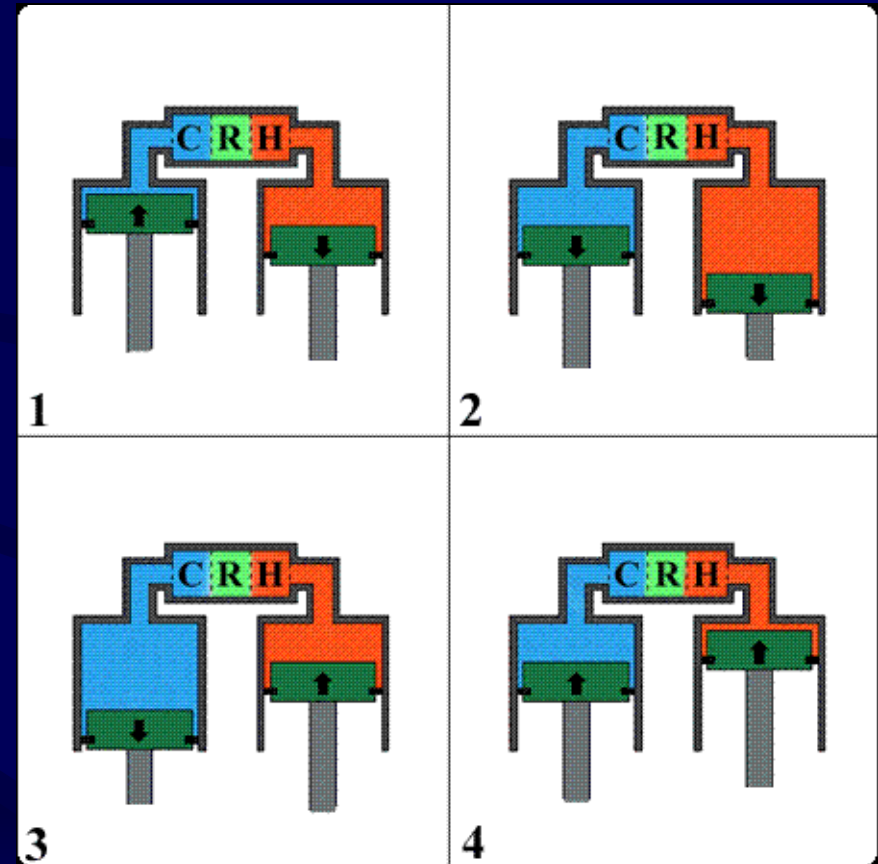
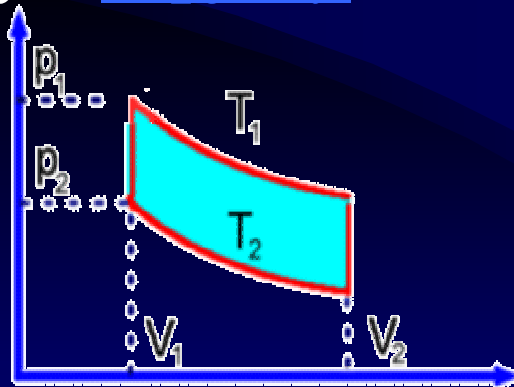


Megtakarítás

- Nyáron a kollektor hatásfoka: $\eta = 0,8$
- $S \cdot \eta = E \rightarrow S = E / \eta = 6 \text{ kWh} / 0,8 = 7,5 \text{ kWh}$
- $7,5 \text{ kWh} / 4 \text{ m}^2 = 1,875 \text{ kWh} / \text{m}^2$
- A júliusi „rossz” napok :
 - lejövő napenergia $S_2 = (1536 + 1854) \text{ Wh} = 3,39 \text{ kWh}$
 - ebből felhasznált $3,39 \text{ kWh} \cdot 0,8 \cdot 4 = 10,848 \text{ kWh}$
 - kiváltott hőenergia júliusban = $10,8 \text{ kWh} + (29 \cdot 6 \text{ kWh}) =$
 $184,8 \text{ kWh}$
 - $184,8 \text{ kWh} \cdot 30 \text{ Ft} = 5544 \text{ Ft.}$
- A két megtakarított összeg átlaga 4042 Ft havonta.

Kollektor rendszer és Stirling-motor kombinációja

Stirling - motor → külső égésű hőerőgép, üzemanyaga nem csak olajszármazék lehet, hanem bármilyen hőforrás is, Föld hője vagy a napfény



Nincs felhasználatlan napenergia

Napenergia ipari felhasználása naperőművek

- Hova érdemes telepíteni?
- Miért lehet rájuk szükség?
- Miért nem telepítenek sok naperőművet az arra alkalmas területeken?
- Mennyi idő alatt térülhet meg egy befektetés?

Naperőművek

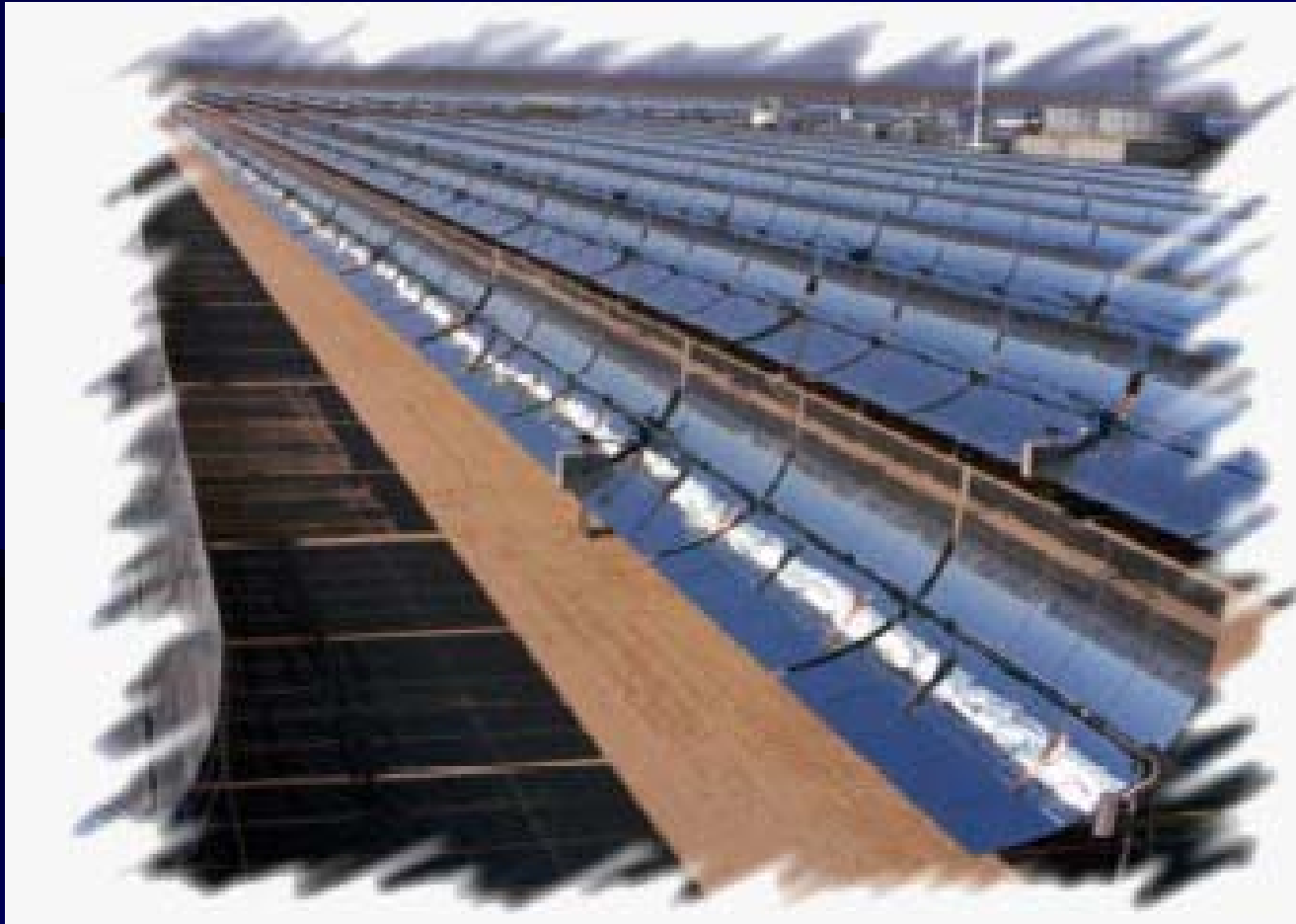


- A napenergia-hasznosítás potenciális területei

Naperőművek típusai

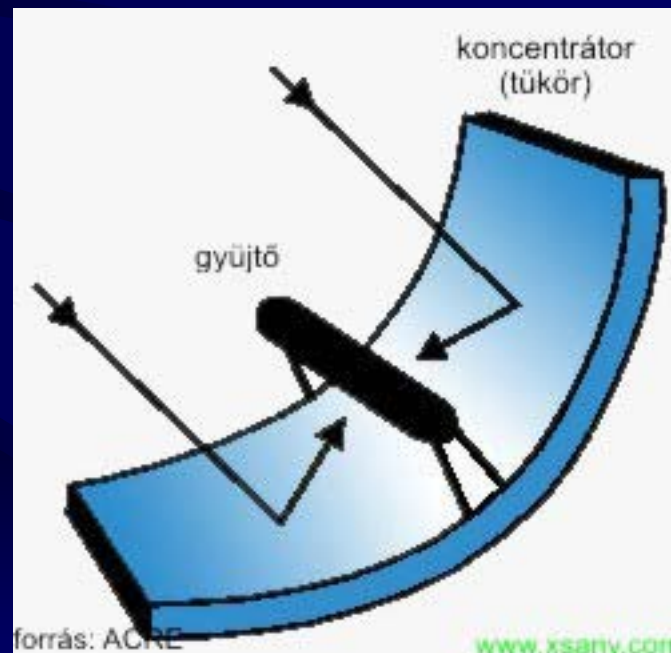
- Napteknő
- Naptorony
- Napkémény
- Naptó

Napteknő

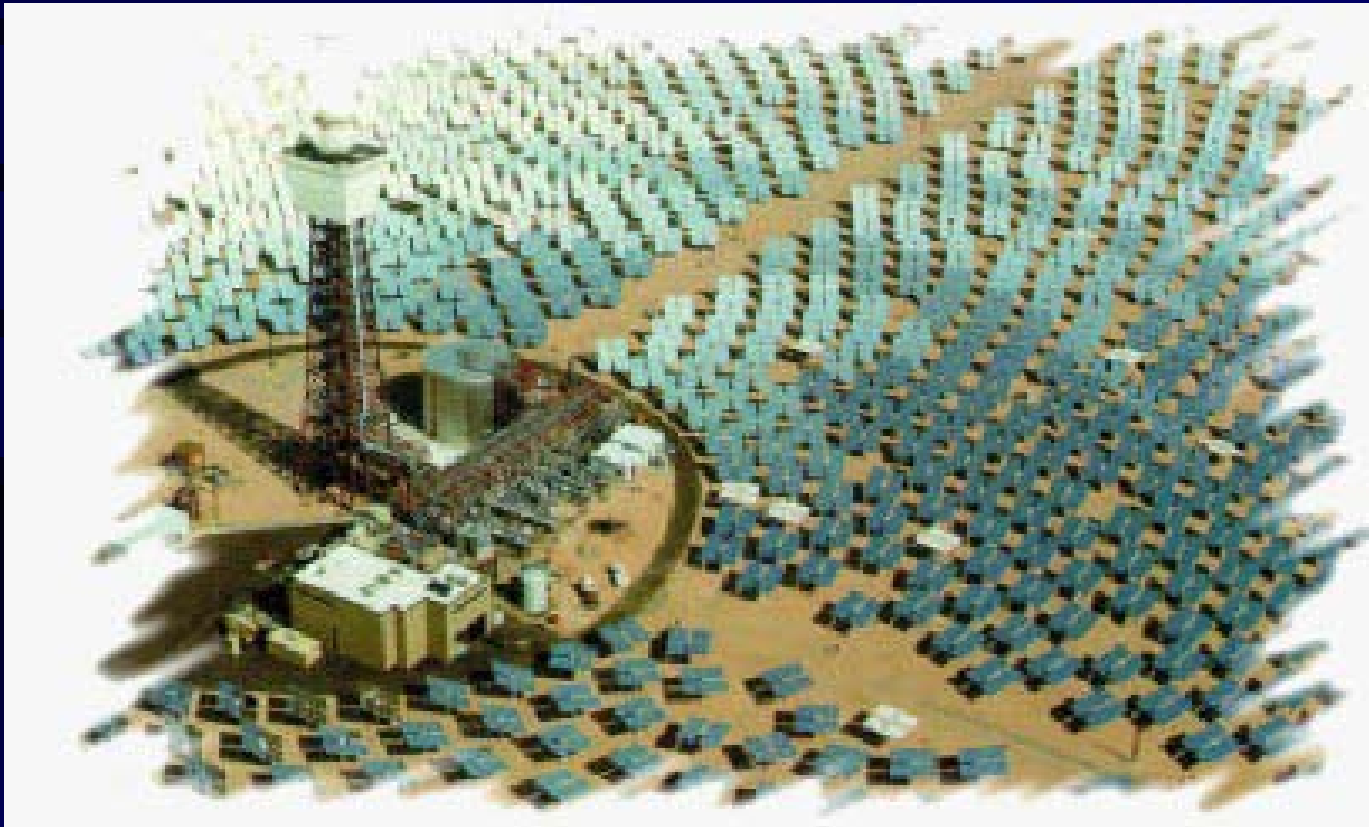


Napteknő

- A teknő alakú tükrök követik a Nap mozgását, a tükrök fókuszában egy cső található, benne hőátadó folyadék kering és veszi fel a hőt.



Naptorony /napfarm/



Naptorony

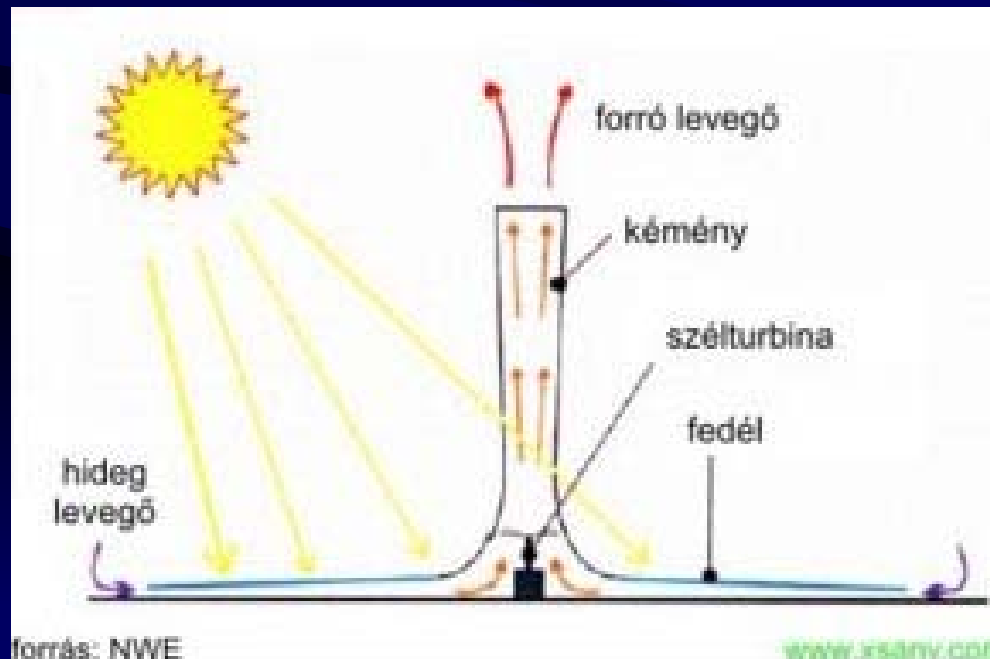
- A koncentrikus körökbe telepített nagy felületű és napkövető síklap tükrök irányítják a visszavert fényt a középpontban álló torony tetejére. Itt egy tartályban található a hőátadó folyadék, ami felveszi a hőt.
- Boeing: 3 ilyen erőműt épített eddig a legújabb teljesítménye közel 15 Mwe és hatásfoka 65%.

Napkémény

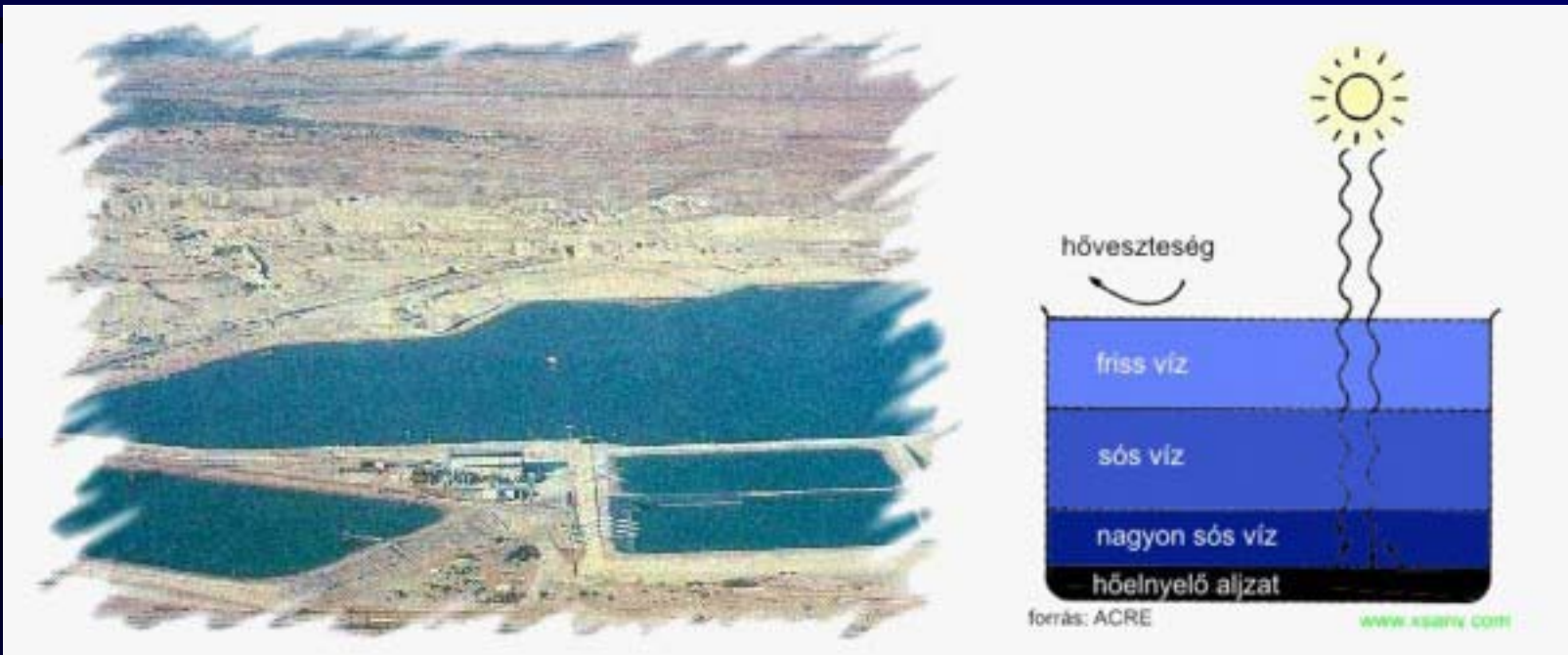


Napkémény

- Nagy földterületet borítanak kör alakú üveg vagy műanyag szerkezettel, ami a kör közepe irányába magasodik. Közepén egy magas torony található, benne szélturbina vagy szélturbinák.



Naptó



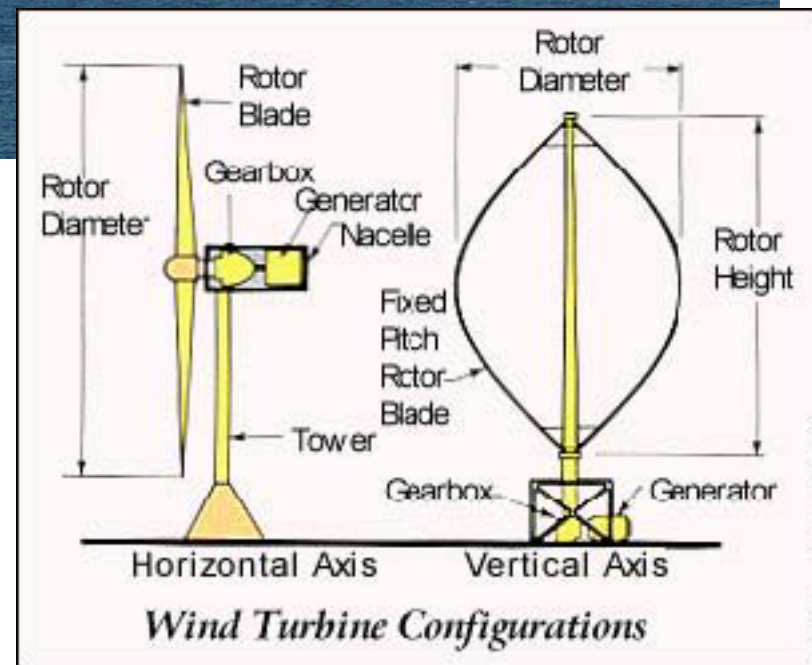
Napelemes repülő



Szélenergia

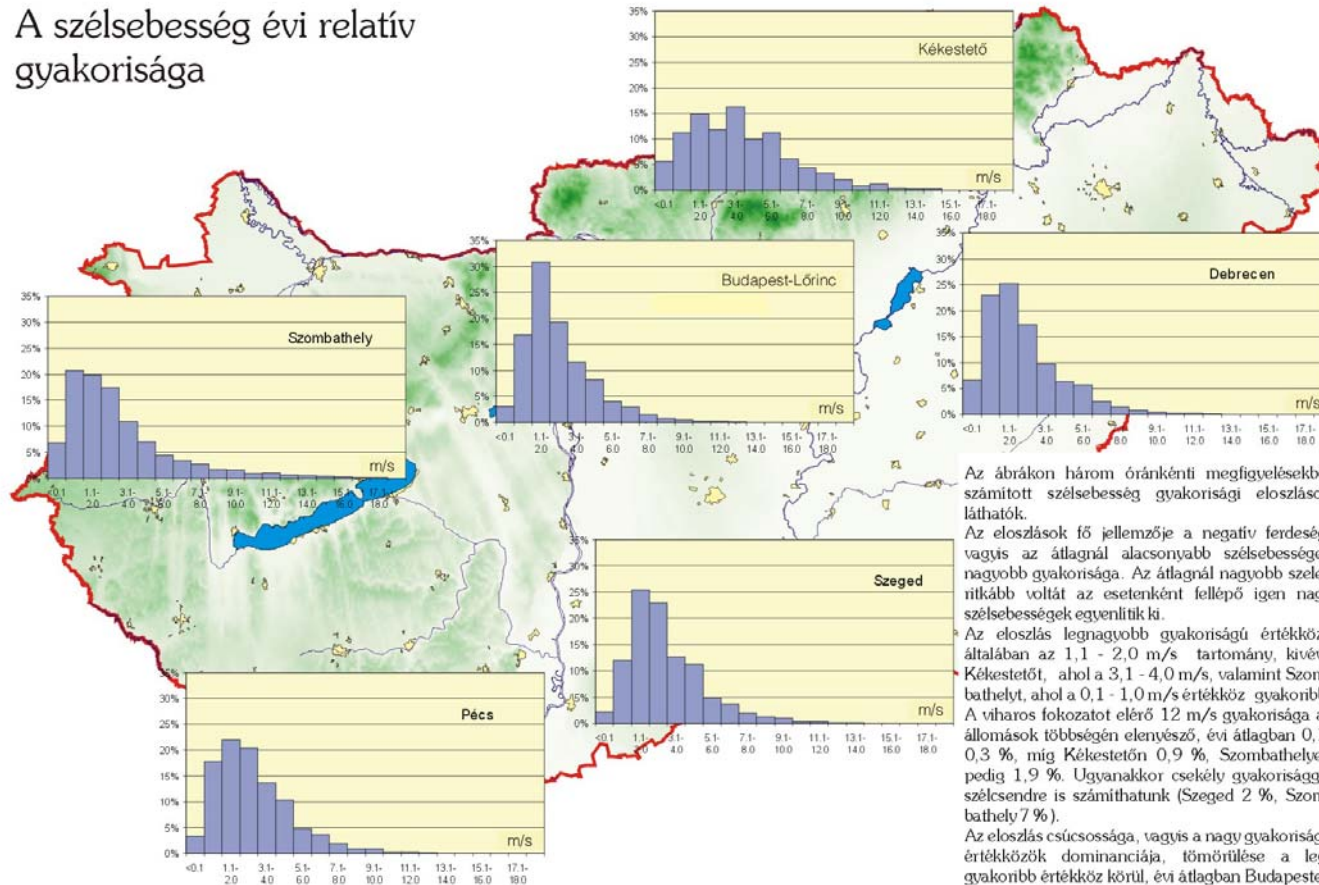


minimum: 2,5 m/s



Szélesebesség eloszlása

A szélesebesség évi relatív gyakorisága



Az ábrákon három óránkénti megfigyelésekből számított szélesebesség gyakorisági eloszlások láthatók.

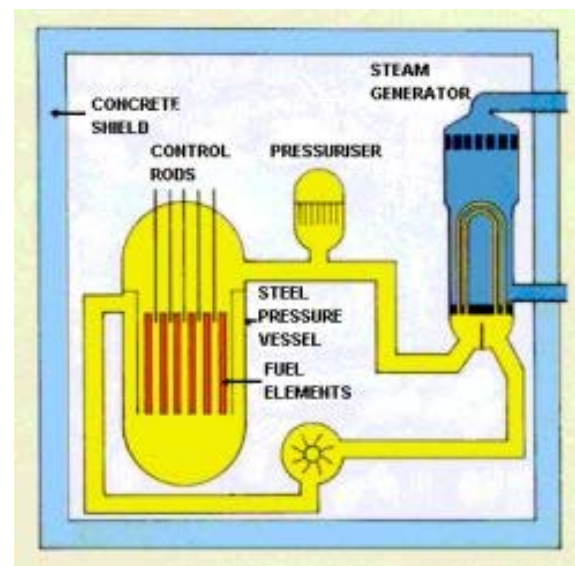
Az eloszlások fő jellemzője a negatív ferdeség, vagyis az átlagnál alacsonyabb szélesebességek nagyobb gyakorisága. Az átlagnál nagyobb szelek ritkább voltát az esetenként fellépő igen nagy szélesebességek egyenlítik ki.

Az eloszlás legnagyobb gyakoriságú értékköze általában az $1,1 - 2,0$ m/s tartomány, kivéve Kékestetőt, ahol a $3,1 - 4,0$ m/s, valamint Szombathelyt, ahol a $0,1 - 1,0$ m/s értékköz gyakoribb. A viharos fokozatot elérő 12 m/s gyakorisága az állomások többségén elenyésző, évi átlagban $0,1 - 0,3$ %, míg Kékestetőn $0,9$ %, Szombathelyen pedig $1,9$ %. Ugyanakkor csekély gyakorisággal szélszendre is számíthatunk (Szeged 2 %, Szombathely 7 %).

Az eloszlás csúcsossága, vagyis a nagy gyakoriságú értékközök dominanciája, tömörlése a leggyakoribb értékköz körül, évi átlagban Budapesten a legszembetűnőbb (31 %, illetve a szomszédos tartományokkal együtt 67 %), míg Kékestetőn a legkevésbé jellemző (16 %, illetve 43 %).

Nukleáris energia

- maghasadás
- 4 x 440 MW 40%
- hátrányok: hulladék elhelyezése
- BWR, PWR, 4. generációs



Összefoglalás

- Energiakérdés kutatása fontos
- előnyök – hátrányok mérlegelése nélkül nem megy
- Nap-, szélenergia mennyisége kevés magyarországon
- Atomenergia hulladékaival gondosan kell bánni