

Megújuló energiaforrások II. Gyakorlat

Dr. Ivelics Ramón PhD.
egyetemi adjunktus
ivelics.ramon@mik.pte.hu

PTE MIK Mérnöki és Smart Technológiák Intézet
Környezetmérnök Tanszék

Tematika

1. Megújuló energiaforrások elhelyezése. Témadokumentációs feladat kiosztása.
2. Biomassza, szilárd biotüzelőanyag számítások
3. Biomassza forrásainak feltárása, biomassza fenntarthatósági elemzése, BIOÜHG, BIONYOM, EUTR. EKAER
4. Intézményi hőellátás megújuló energia alapon
5. Erőművek, fűtőerőművek, fűtőművek.
6. Megújuló energetikai projekt- és pályázati ismeretek
7. Gazdasági számítások a megújuló energetikában. Energiamenedzsment. Energiaaudit.
8. Pályázati, közbeszerzési és megvalósíthatósági dokumentumok áttekintése, esettanulmányok elemzése.
9. Megújuló energiák környezeti hatásai. Energiamérleg, CO₂-mérleg.
10. Tanulmányút 1.
11. Tanulmányút 2.
12. Megújulókhöz kapcsolódó új technológiák, energiatárolás, üzemanyag cellák, hidrogén technológia
13. Zárthelyi dolgozat
14. Kiselőadások. Konzultáció. Félév zárás.

Követelmények


Aláírás megszerzése:

- gyakorlatokon való részvétel
- számítási feladat (hat. idő: 2022. 04.14. 12h00)
- témadokumentációs feladat (hat. idő: 2022.04.28. 12h00)
- zárthelyi dolgozat (2022. 05.11. 16h45) (pót zh: 2022.05.18. 16h45)
- kiselőadás (hat. idő: 2022. 05.18. 12h00)

Félévközi jegy:

- 3 db feladat és zh átlaga

Érdemjegy megállapítás az
összpontszám alapján (átlag):
elégtelen ← 0-49%
elégséges ← 50..64%
közepes ← 65..72%
jó ← 73..85%
jeles ← 86% felett

 **PEČSI TUDOMÁNYEGYETEM**
Műszaki és Informatikai Kar
Mérnöki és Smart Technológiák Intézet
Környezetmérnöki Tanszék

MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK I.
2020/2021. tanév
II. félév

I. feladat
(Témadokumentációs feladat)

FELADAT: évf. ...h. részére.

Kézzel témadokumentációt a
.....
című témáról, szakirodalmi források és dokumentációk felhasználásával.

A témadokumentáció tartalma:

1. A téma irodalmának áttekintése, jelenlegi helyzetének értékelése.
2. A kiválasztott, a témát legjobban reprezentáló megoldások leírása (alkalmazási terület, működési elv, műszaki adatok, szerkezeti felépítés, stb.) (Megjegyzés: a leírás a szükséges mértékben tartalmazzon műszaki rajzokat, ábrákat, ismertetőket, stb.)
3. Javasolt a témakörhöz kapcsolódó technológiai vagy műszaki jellemzői fejlesztését, illetve az üzemeltetés hatékonyságának növelését célzó javaslatok, ötletek, megállapítások összegyűjtése.
4. A felhasznált irodalom. A témadokumentációt kereséssel elért információkkal, illetve összegyűjtött cikkek-tanulmányok alapján kell összeállítani, amelyek száma min. 10 legyen. A felhasznált irodalom felsorolása, az akadémiai hivatkozási rendszernek megfelelően szükséges megadni a szerző nevét, a megjelenés évét, a forrásmunka címét, a kiadót, a letöltés pontos dátumát és a fellelési helyét.

A témadokumentációra vonatkozó terjedelmi és formai követelmények:
- A témadokumentáció szöveges részének terjedelme maximum 20db A4-es oldal legyen.
- A témadokumentációt elektronikus formátumban meg kell küldeni az ivelic.ramon@mtk.pte.hu email címre, valamint fel kell tölteni a Nephth Meet Street felületre is.
- A feladat kiírását a címodal után csatolni kell a dolgozathoz.

Beadási határidő: 2021. április 28., 12⁰⁰ óra, elektronikusán

Pécs, 2021. február 3.

Dr. Ivélica Ramon PhD.
egyetemi adjunktus

Témadokumentációs FELADAT TÉMÁI, határidő: 2022. 04.28. 12h00

- 1.Szilárd biotüzelőanyagok fenntarthatósága
- 2.Elsőgenerációs és második generációs biohajtóanyagok fenntarthatósága
- 3.Magyarország és az EU energiapolitikája
- 4.Megújuló energiaforrások szabályozása Magyarországon
5. Fotovoltaikus rendszerek megszüntetése
6. Energiaigényesség változása a világon
- 7.A magyar villamos energia rendszer (VER) fejlődési, várható fejlesztési iránya
- 8.Hidrogén, mint energiahordozó
- 9.Fotovoltaikus rendszerek létesítése
- 10.Virtuális erőművek, aggregátorok, energiaközösségek
- 11.Tüzelőanyag cellák lehetőségei
- 12.Napenergia hasznosítás legújabb lehetőségei
- 13.Szélenergia Magyarországon és Európában (potenciál, jelenlegi helyzet)
- 14.A fosszilis energiahordozók hasznosításának környezeti hatásai
- 15.A megújuló energiahordozók hasznosításának környezeti hatásai
- 16.A biomassa bázisú energiakonverzió
- 17.A biomassa bázisú erőművek Magyarországon és Európában
- 18.Biogáz előállítás és hasznosítás
- 19.Lignocellulóz bázisú hajtóanyag termelés (RME, etanol, metanol, hidrogén, egyéb)
- 20.Atomenergia múltja, jelene és jövője
- 21.Az atomenergia-termelés környezeti hatásai
- 22.A fa, mint energiahordozó hasznosítása a történelmi korszakokban
- 23.Biomassa elgázosítása
- 24.Faenergetika Magyarországon
- 25.Energianövényeken alapuló energiahordozó- és energiatermelés
- 26.Geotermikus energia hasznosítása Magyarországon
- 27.Folyékony biotüzelőanyagok Magyarországon és Európában
- 28.Szilárd biotüzelőanyagok hasznosításának környezeti hatásai
- 29.Az erőművek környezeti hatásai
- 30.Erőművi füstgáztisztítás fejlődése
- 31.Decentralizált energia-termelés, smart grid
- 32.Biomassa alapú kapcsolt energiatermelés
- 33.Kombinált tüzelőanyag ellátású energiatermelés (szén, fa vagy egyéb)
- 34.Egyéb, külön engedélyezett téma.

Tananyag

Tananyag: az előadás anyag.

Kiegészítő anyagok:

- szakkönyvek,
- energetikai folyóiratok,
- internet.

Tananyag

Sembery-Tóth (szerk.): Hagyományos és megújuló energiák. Szaktudás Kiadó Ház. Bp. 2004. ISBN 963-9553-15-8

Ivelics R. (szerk.): Megújuló energiaforrások. Környezetipari tananyag II. kötet. E-tananyag. Környezetipari és Megújuló Energetikai Kompetencia és Innovációs Központ kiadásában, Pécs, 2007.

Reményi Károly: Energetikai, CO2 felmelegedés. Akadémiai Kiadó, Bp. 2010.

Bent Sørensen: Renewable Energy. Academic Press. Elsevier. 2011.

Kalmár Ferenc (szerk.): Fenntartható Energetika. Akadémiai Kiadó, Bp. 2014.

Tóth László: Hagyományos és megújuló energiarendszerek. Szaktudás Kiadó Ház, Bp. 2016.

Vajda György: Energiahasznosítás. Akadémiai Kiadó, Bp. 2004.

David JC Mackay: Fenntartható energia – mellébeszélés nélkül. Vertis. Bp. 2011.

Henrik Lund: Renewable energy systems. Elsevier. 2010.

BME Energetikai TSz. tananyagok

Szakfolyóiratok: Magyar Energetika, Energiagazdálkodás

Tananyag, kiegészítés

Hasznos információk:

MAVIR

MEKH

ITM

International Energy
Agency www.iea.org

World Energy Council
www.worldenergy.org

Renewable Energy Policy
Network

Shell Energy Transition
Report

BP Energy Outlook

Legújabb hírek, kutatás fejlesztés:

Renewable energy

Nature energy

Biomass and bioenergy

Energy

Fuels

MSZ EN 14961:2011 szabványkör: Szilárd
bio-tüzelőanyagok.

MSZ EN 15234:2012 szabványkör:
Biotüzelőanyagok minőségbiztosítása

Energetika - Bevezetés

Mi az energetika?

Az energetika az energiahordozók és források kitermelésével/hasznosításával, szállításával, átalakításával és felhasználásával kapcsolatos műszaki, gazdasági, környezeti és társadalmi feladatok összessége.

Az energetika nagyon széles területeket, határterületeket magában foglaló tudomány:

- Műszaki, technológiai ismeretek,
- Társadalom elméleti, szociológiai ismeretek,
- Környezetvédelmi, környezetszabályozási,
- Jogi ismeretek,
- Menedzsment és gazdálkodási ismeretek.

Energia

Energiapolitika → irányok, célkitűzések
Energiatervezés → igények és források
Energiagazdálkodás → hatékonyság
Energetikai technológiák → átalakítás
Energia és környezet → szennyezés, védelem
Erőforrások gazdaságtana → gazdaságosság
Energiamenedzsment, audit → folyamatos
ellenőrzés és tervezés, hatékonyság növelés

Energiatervezés

Környezetvédelem

Gazdaságosság

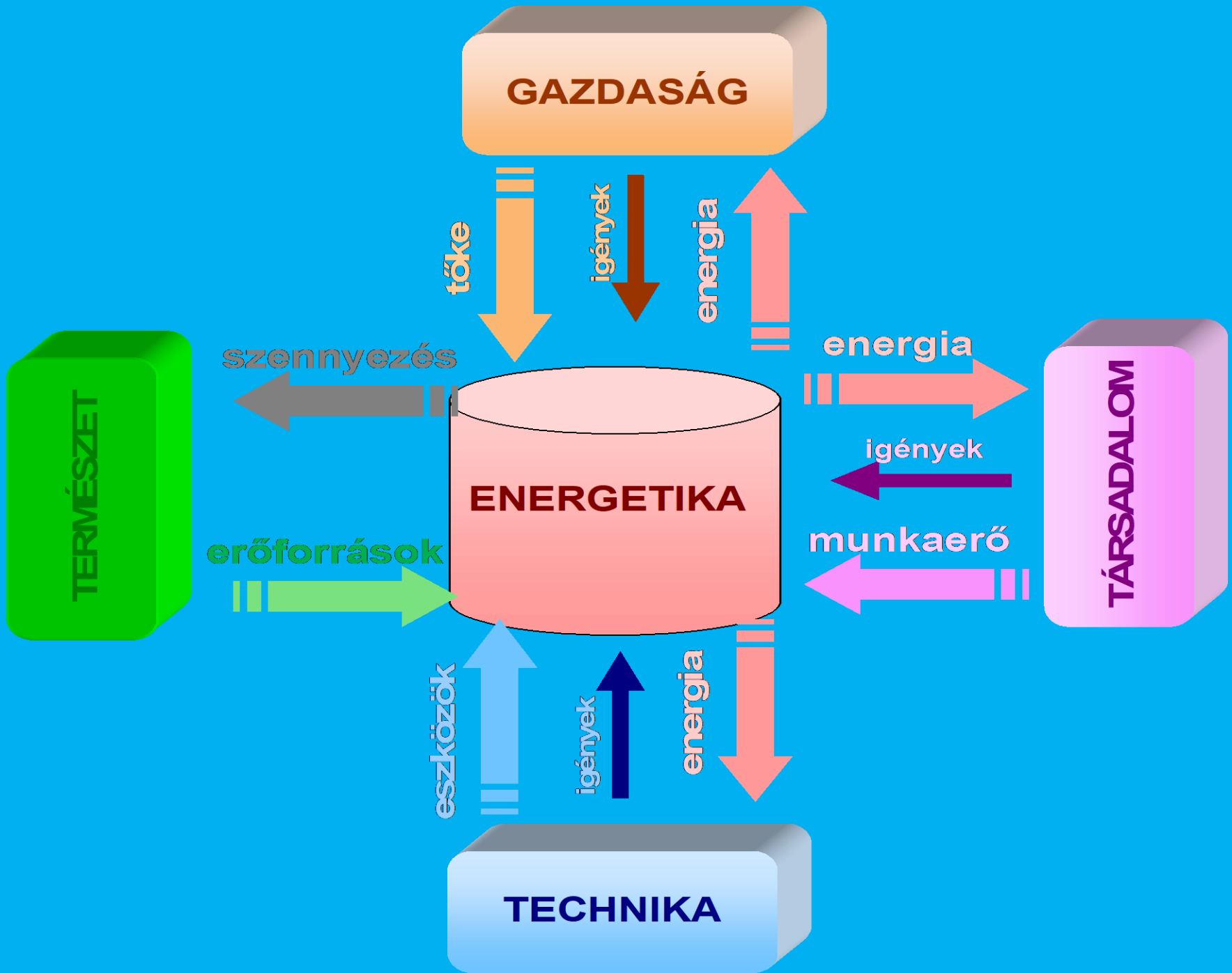
Megújuló energiaforrások

Energetika

Energiaigények

Energiahordozók

Életfeltételek



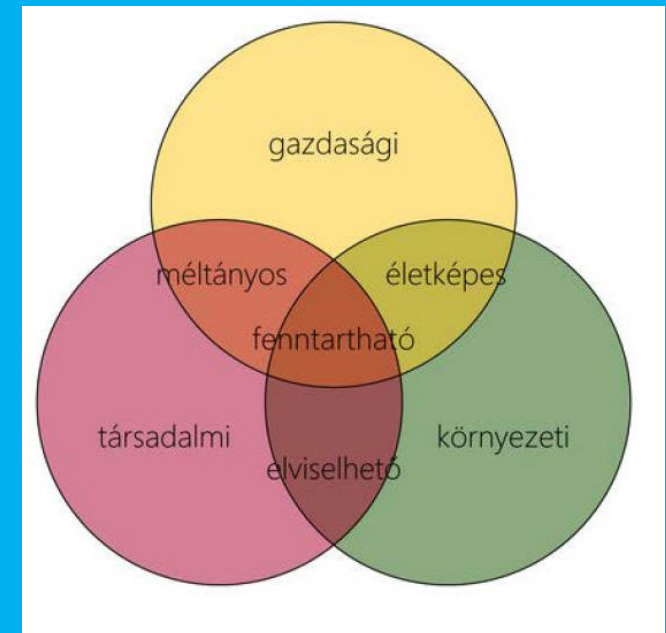
Fenntartható energetika

Környezet és Fejlődés Világbizottság (WCED):

„fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy károsítaná a jövőbeli generációk képességét saját szükségleteinek kielégítésére.” [Brundtland „Közös jövőnk” jelentés, 1984-87.]:

Eszközök:

- fenntartható használat
- fenntartható gazdaság
- fenntartható társadalom
- *fenntartható energetika*



Fő irányok az energetikában

Klíímaváltozás, üvegházhatás (ENSZ, Kyoto, Párizs, Madrid; EU-USA, Kína, India; Ausztrália, Jakarta)

Megújuló és/vagy alternatív energiaforrások, technológiák

Globalizáció

Diverzifikáció

Dekarbonizáció

Decentralizáció

Digitalizáció

E-mobilitás

Consumer – Prosumer :

Fogyasztó – professzionális fogyasztó

Smart grid, virtuális erőmű, MI (AI) az energetikában

Termelési és fogyasztási oldal szabályozása, árszabályozása

NEMZETKÖZI MEGÁLLAPODÁSOK

- ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény (1992)



- Kiotói Jegyzőkönyv (1997)
 - Dohai Módosító Jegyzőkönyv



- Párizsi Megállapodás (2015)



Fő irányok az energetikában 2.

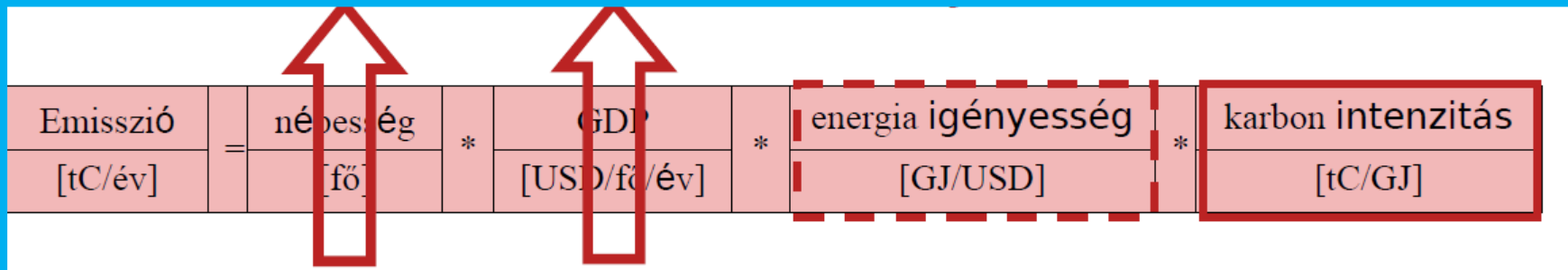
Egyre inkább a nemesített energiahordozó: villamosenergia, hőszolgáltatás felé tolódik a rendszer (pl. e-mobilitás, hőszivattyús rendszerek, távhő, stb.)

A GDP növekedés a villamosenergia fogyasztás növekedésével jár együtt, bár egyre mérséklődő ütemben -> energiaigényesség növekedés

Növekedés elsősorban a fejlődő, közepesen fejlett országokban: Afrika, India, Kína

Az átalakítási hatások egyre javul: kapcsolt energiatermelés, kombinált ciklusok,

Karbon intenzitás csökkenése



Energiaegységek

Alapegység: **Joule, J**; $1 \text{ J} = 1 \text{ N}\cdot\text{m}$.

Prefixumok:

- kilo, $k = 10^3$
- mega, $M = 10^6$
- giga, $G = 10^9$
- tera, $T = 10^{12}$
- peta, $P = 10^{15}$
- exa, $E = 10^{18}$
- zetta, $Z = 10^{21}$
- yotta, $Y = 10^{24}$

Energiaegységek

Alap energiahordozók esetén, országos mérlegekben:

tonna olaj egyenérték, ton of oil equivalent

1 toe = 41,868 GJ (lehet 44,769 GJ),

hordó (barrel)

1 barrel (bbl) = 42 gallon = 6,12 GJ;

egyezményes tüzelőanyag, tonna szén egyenérték, ton of coal equivalent

1 tce = 1 tETA = 29,3 GJ.

Energiaegységek

Angolszász egységek:

British Thermal Unit, BTU

$$1 \text{ BTU} = 1,0548 \text{ kJ}$$

„Nagy” energiaegység: Quad
(Quadrillion BTU)

$$1 \text{ Q} = 10^{15} \text{ BTU}$$

Villamosenergia-ipari egység:
kilowattóra

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ.}$$

Globális felmelegedés hatásai

- Gyakoribb szélsőséges időjárási körülmények (hőmérséklet csapadék)
- Rendkívüli események előfordulása nő (aszály, árvíz, stb.)
- Vízben oldott gázmennyiség változása (savasodás, O₂ csökkenés)
- Jégtakaró olvadás ->tengerszint emelkedés, Golf áramlat változása, sarkkörüi jégből metán felszabadulás,
- Biológiai hatások (élőlények kihalása vagy elszaporodása, betegségek megjelenése),
- Társadalmi hatások (élhetetlenné váló területek, települések, éhezés, migráció, nemzetközi konfliktusok).

Primer energiahordozók csoportosítása kimerülésük alapján

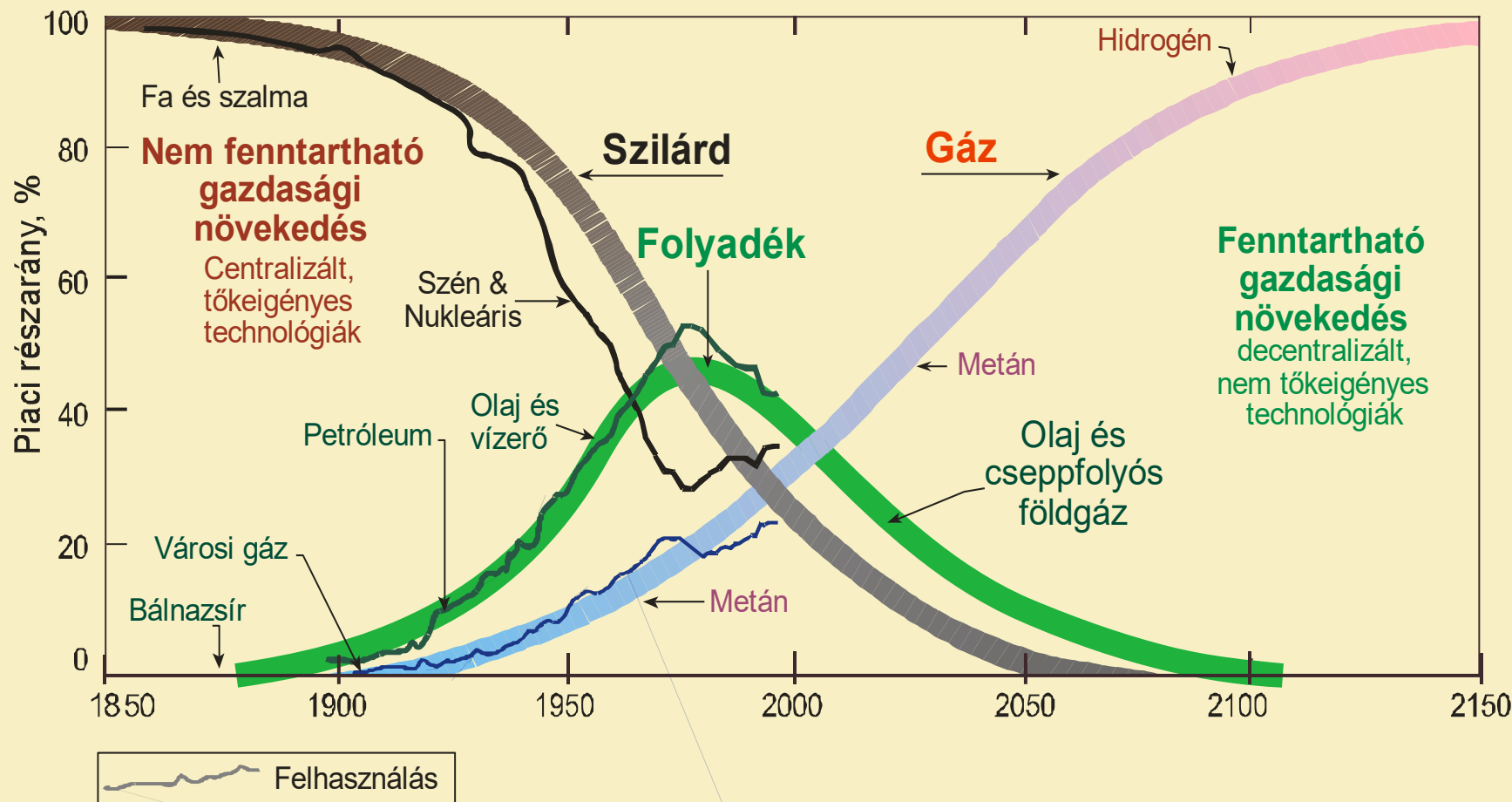
Kimerülő energiahordozók

- kémiai tüzelőanyagok:
 - szén, kőolaj, földgáz, egyéb,
- nukleáris tüzelőanyagok:
 - fission, fusion,
- *geotermikus energia*
- exotherm reactions

Megújuló energiahordozók

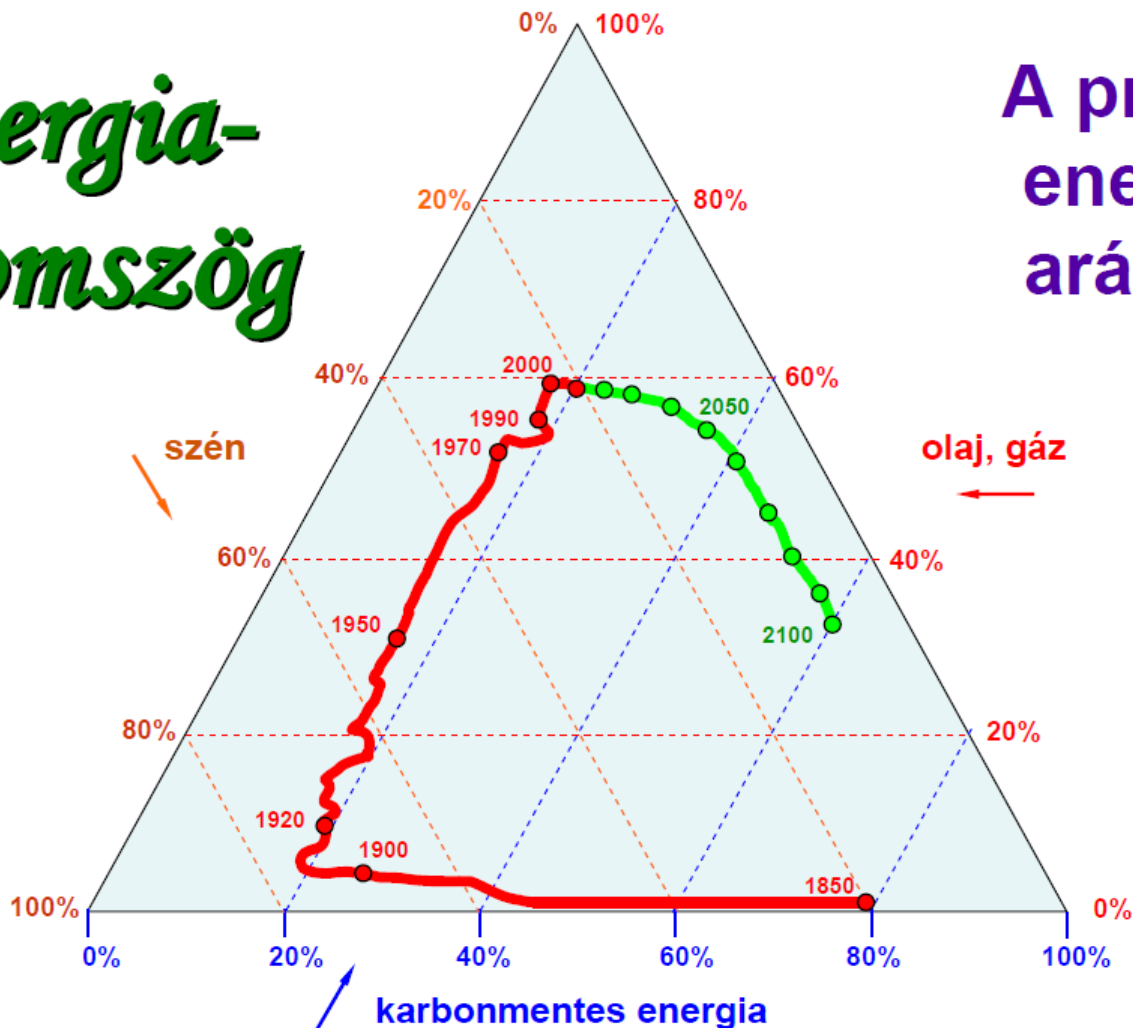
- napenergia: napsugárzás, fotosynthesis, wind, etc.
- *wind,*
- *bioenergy: biomass, microbiological reactions,*
- gravitáció: tidal, etc.
- hullámzás energiája.

Az energiahordozók változása a múltban és várhatóan a jövőben



Energia- háromszög

A primer energia arányai



Forrás: BWK – Brennstoff-Wärme-Kraft, 58. kötet, 1/2. szám, 2006. p. 29.

Energetikai-technológiai világekorszakok (neoevolucionista szemlélet)

1. Emberi izomerő
2. Állati izomerő
3. Természeti erők (víz, szél) és biomassza (fa)
4. Éghető ásványi energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz)
5. Nukleáris energiahordozók

„zöld” fordulat



- Az Új Politika Szenárió szerint a **Föld primer energia felhasználása 25%-kal nő 2017-2040 között**. Az energiahatékonyság fejlesztése nélkül ez a növekedés kétszer akkora lenne.
- India energia fogyasztása megduplázódik 2040-ig, s India lesz a legnagyobb fogyasztó.
- Kína energia fogyasztása is nő, de lelassul a növekedés üteme.
- Az USA energiafogyasztása 2040-ig stagnálni fog, míg Japán és főképp az **EU fogyasztása csökken**. De az EU áramfogyasztása nőni fog.
- A világ egy nagy változás tanúja, ahol a fogyasztás a fejlett országoktól áttevődik a fejlődőkhöz. Indiában nő leggyorsabban az energiafogyasztás.
- Jövő felborítja az energetikát....
- Új erőmű típusok, új szabályozás...

Új megközelítés az EU-ban

Közös klímavédelmi és energetikai politika

Az energetika alárendelődik a klímavédelemnek

A Párizsi Klímacsúcson célul tűzték ki a globális átlagos hőmérséklet növekedésének 2 (ha lehet, 1,5) fok alatt tartását.

A jelenlegi emisszió intenzitás 570 gCO₂/kWh, a cél 50 gCO₂/kWh.

A villamosenergia a globális CO₂ emissziók 40%-áért felelős, és fontos szerepet fog játszani a jövőben is. A célok szerint a villamosenergia emissziókat globálisan 73 %-kal, az OECD államokban 85 %-kal kell csökkenteni.

Természeti erőforrások

természeti erőforrások

kimerülő (stock)

részben meg-
újuló, meg-
újítható:

megújuló (flow)

felhasználva
elfogyasztott:

szén,
kőolaj,
földgáz,
hasadó-
anyagok

elvileg visz-
szanyerhető:

elemi
ércek és
ásványok

hulladék asz-
szimilációs
képesség,
talaj termőké-
pesség

kritikus:

növényzet,
termőtalaj,
vízkészlet,
halállomány

nem kritikus:

napenergia
szél-
vízenergia,
árapály

Primer energiahordozók csoportosítása kimerülésük alapján

Kimerülő energiahordozók

- kémiai tüzelőanyagok:
 - szén, kőolaj, földgáz, egyéb,
- nukleáris tüzelőanyagok:
 - fission, fusion,
- *geotermikus energia*
- exothermic reactions

Megújuló energiahordozók

- napenergia: napsugárzás, fotosynthesis, wind, etc.
- *wind,*
- *bioenergy: biomass, microbiological reactions,*
- gravitáció: tidal, etc.
- hullámzás energiája.

Megújuló energiaforrások

Megújuló energiaforrások alatt azokat az energiahordozókat értjük, amelyek hasznosítása közben a forrás nem csökken, hanem újratermelődik, megújul, vagy mód van az adott területről ugyanolyan jellegű és mennyiségű energia kitermelésére.