Autonóm házak, fenntartható települési stratégiák

Ertsey Attila
KÖR Építész Stúdió kft.

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Válságjelenségek - 2014

- Olajcsúcs, energiaéhség, energiaszegénység
- Afrika: 18 millió klímamenekült úton Európa felé
- Gazdasági válság, 2013-ban cca. 7000 lakás épült
- egyéni, önkormányzati és állami adósságválság

Hazai megoldási javaslatok - 2013

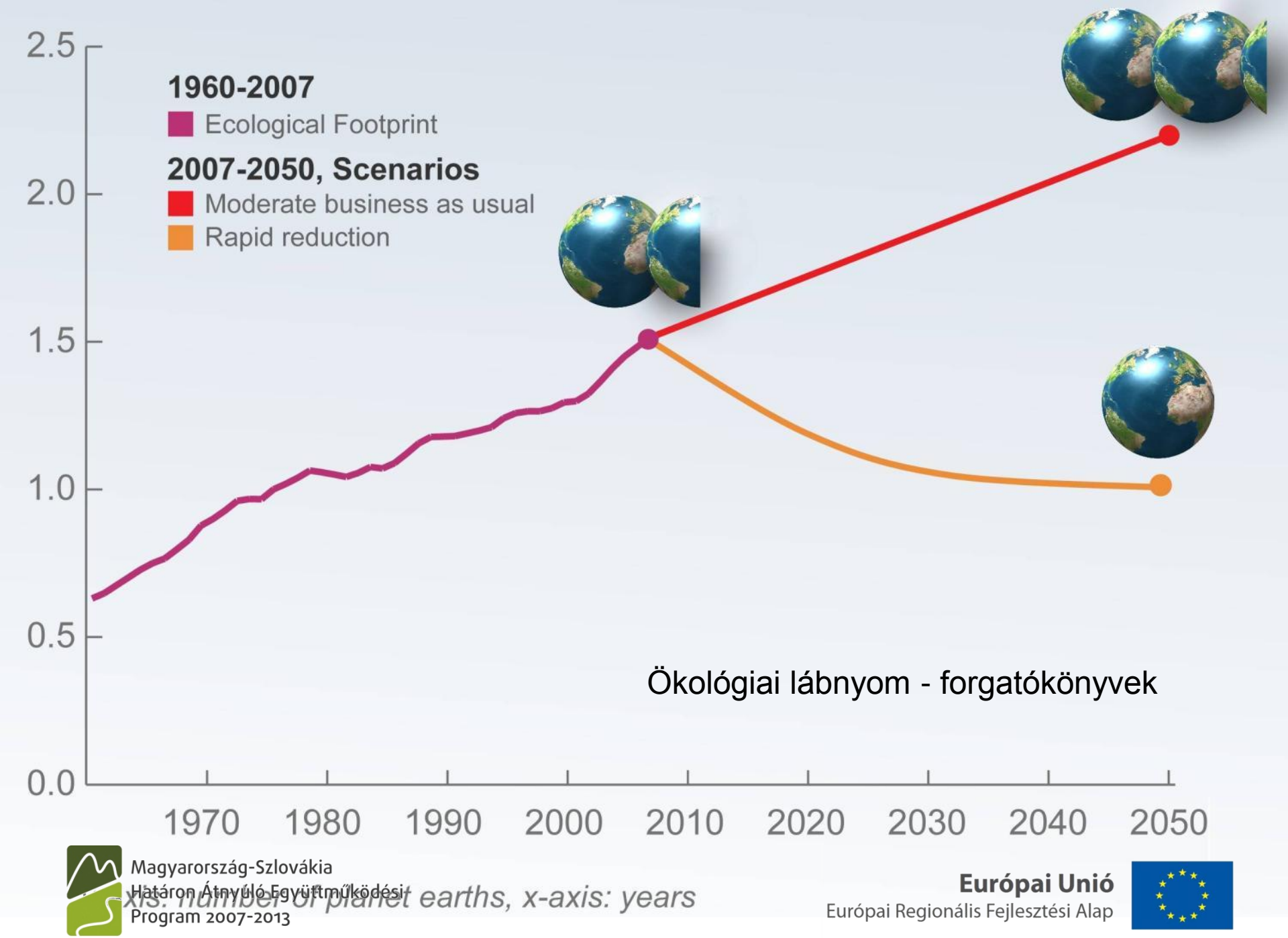
- Nemzeti Energiastratégia pillérei (NFÜ):
  ~ 55 % atomenergia, ~30 % tisztaszén-technológia +
  ~15 % megújuló (37 % 2030-ra?)
- Nemzeti Épületenergetikai Stratégia
- rezsicsökkentés

A fotovoltaikus (PV) árak alakulása- 2012-17

2012: $ 0.50 per watt 2017: $ 0.36 per watt

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

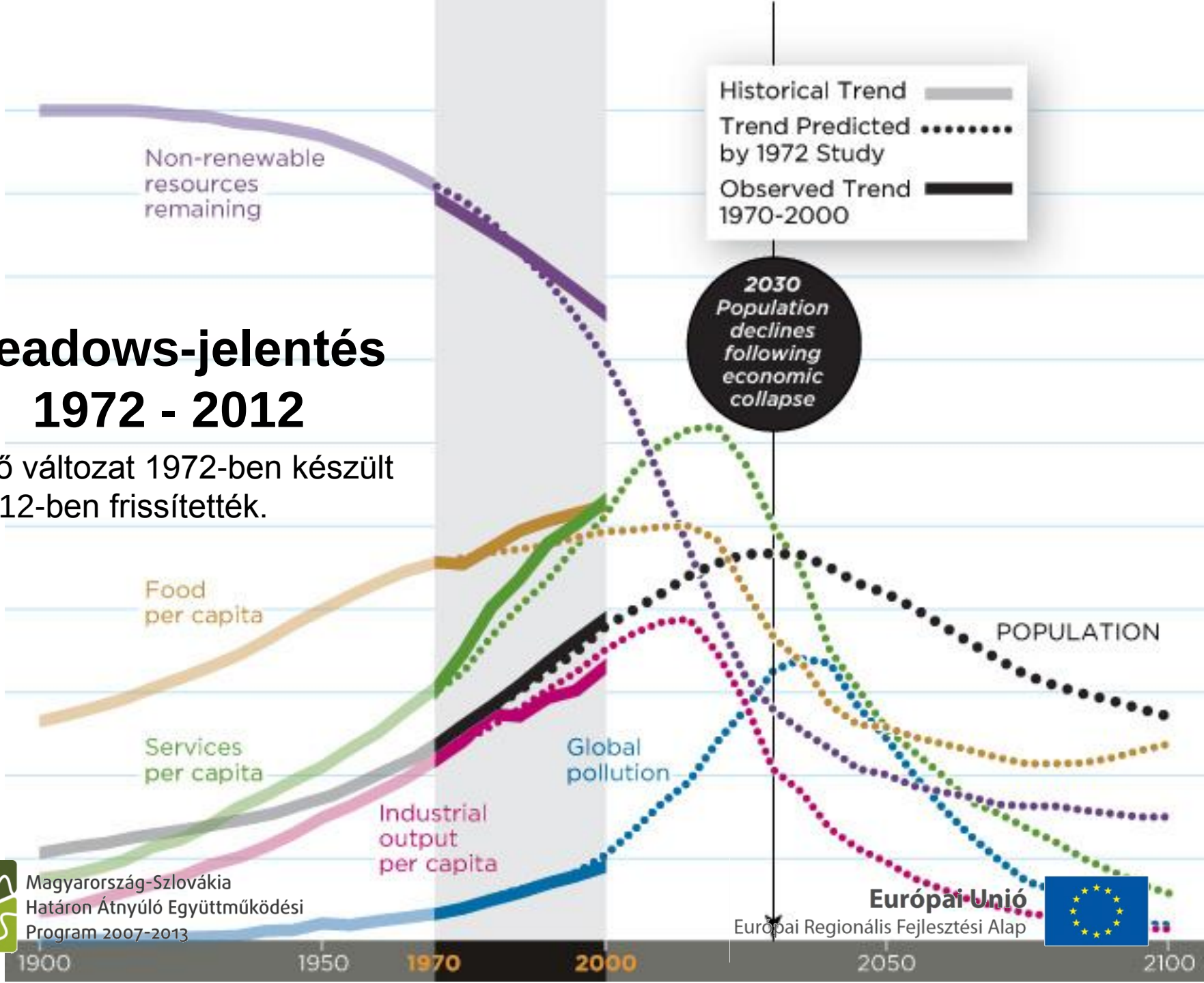


Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Meadows-jelentés 1972 - 2012

Az első változat 1972-ben készült
Ezt 2012-ben frissítették.

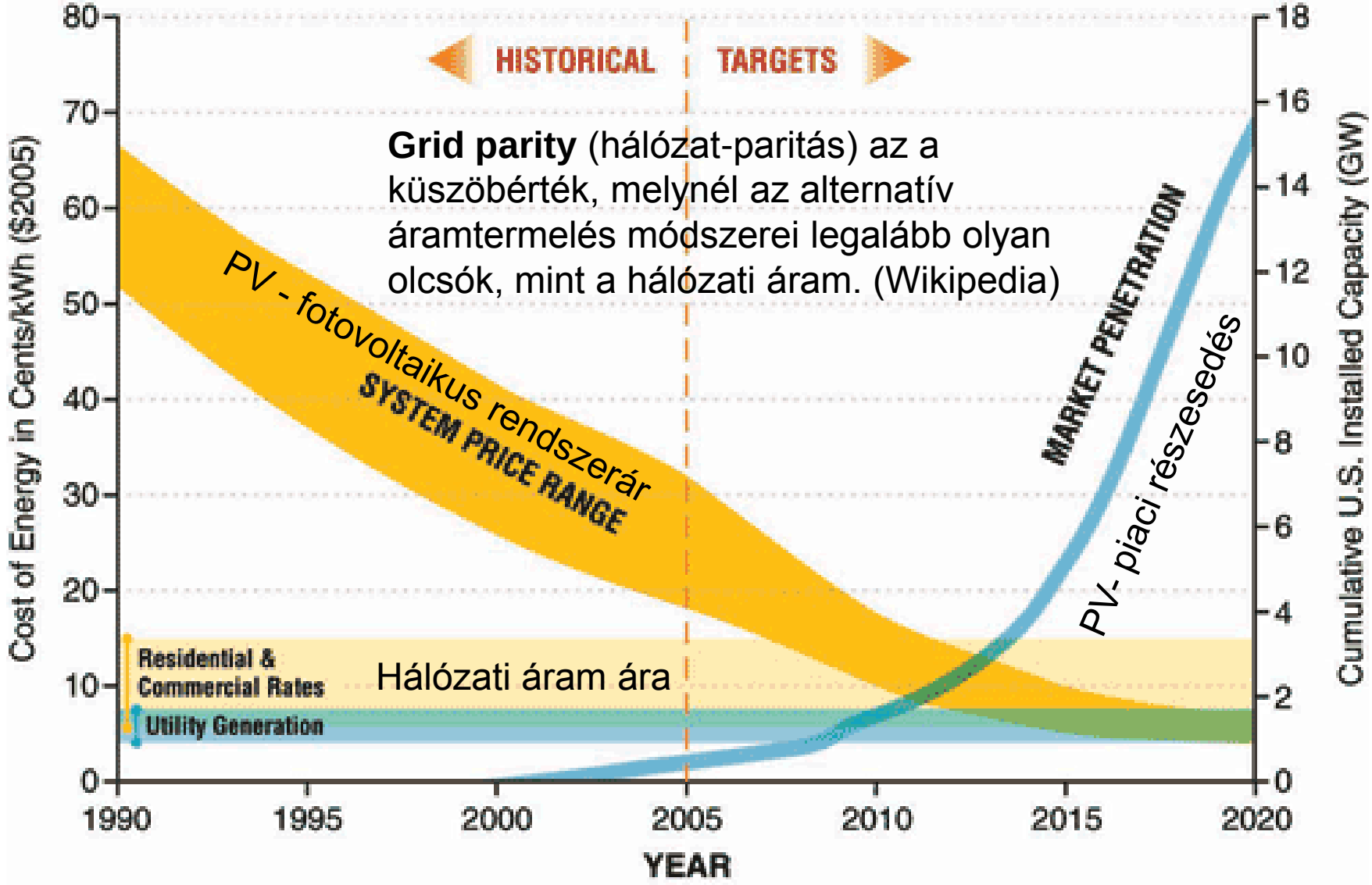


Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Desertec – energia szupersztráda

A projekt 2013-ban leállt, mert a napenergiás energiatermelés olyan olcsó lett, hogy nem érdemes érte a Szaharába menni



Market Sector	Currenet U.S. Market Price Range (¢/kWh)	Cost (¢/kWh) Benchmark 2005	Cost (¢/kWh) Target 2010	Cost (¢/kWh) Target 2015
Residential	5.8-16.7	23-32	13-18	8-10
Commercial	5.4-15.0	16-22	8-13	6-8
Utility	4.0-7.6	13-22	10-15	5-7

Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Grid parity

Greenpeace : Energiaforradalom
Ez demokratizálja és forradalmasítja az áramtermelést, az energiamonopólium megszűnik.

2013 nyár: Németország áramigényének **40 %-a** fotovoltaikusból! Negatív áramár!
Német energiapolitika (Hermann Scheer):

- Atom kivezetés 2022-re
- **decentralizált** energiarendszer, smart grid
- 100 % megújuló

Ausztria közel 100 % megújuló, Burgenland 5 év alatt 0-100 %, szélenergiával

Napelemes rendszerek magyarországi adatai

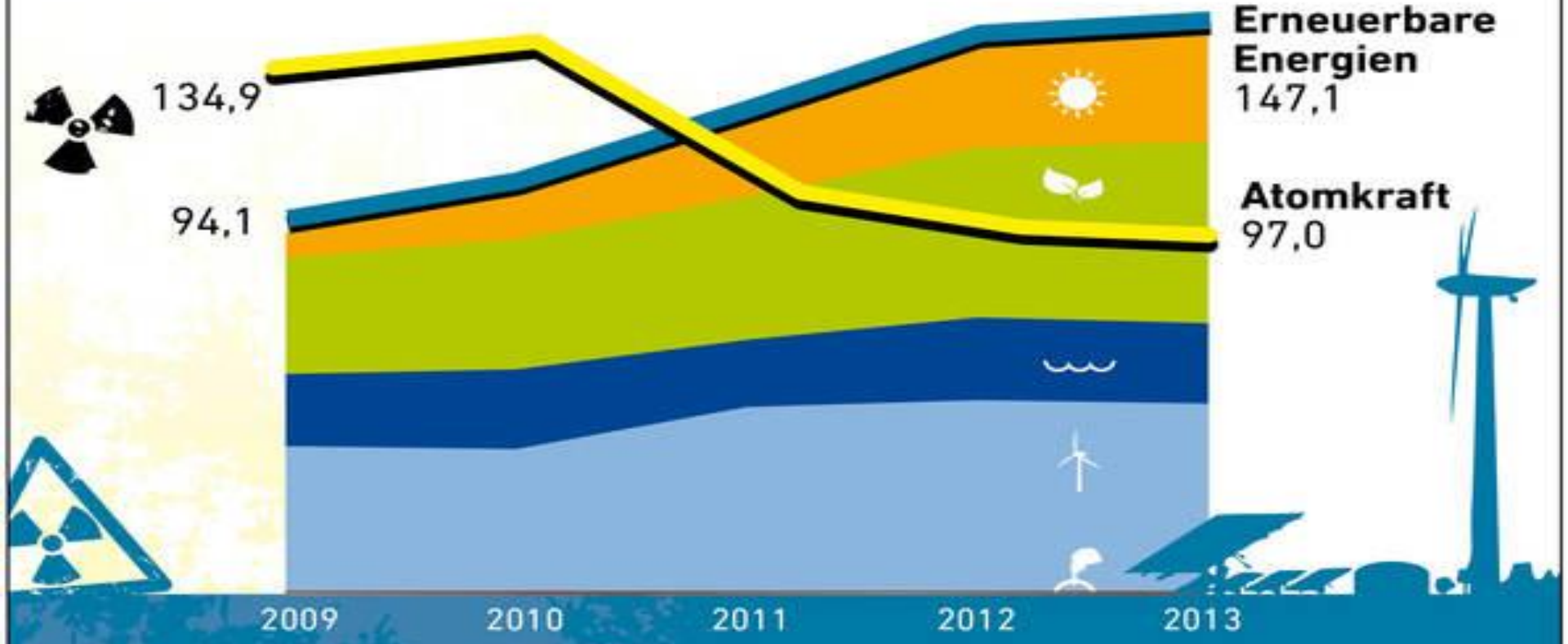
2010	• 1 kW napelem rendszerára **(bruttó):**	**1,25 mFt**
• Egy lakás ellátására alkalmas rendszer ára (3 kW)		3,75 mFt (100%)
2014	• 1 kW napelem rendszerára **:**	**0,45 mFt**
Egy lakás ellátására alkalmas rendszer ára (3 kW)		1,25 mFt (-66%!)
2050	• 1 kW napelem elérhető árcsökkenése **: cca. 0,32 mFt**	
Egy lakás ellátására alkalmas rendszer ára (3 kW)		950 eFt (-75%)

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Erneuerbare Energien ersetzen in Deutschland immer mehr Atomstrom

Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und Atomkraft, in Milliarden Kilowattstunden

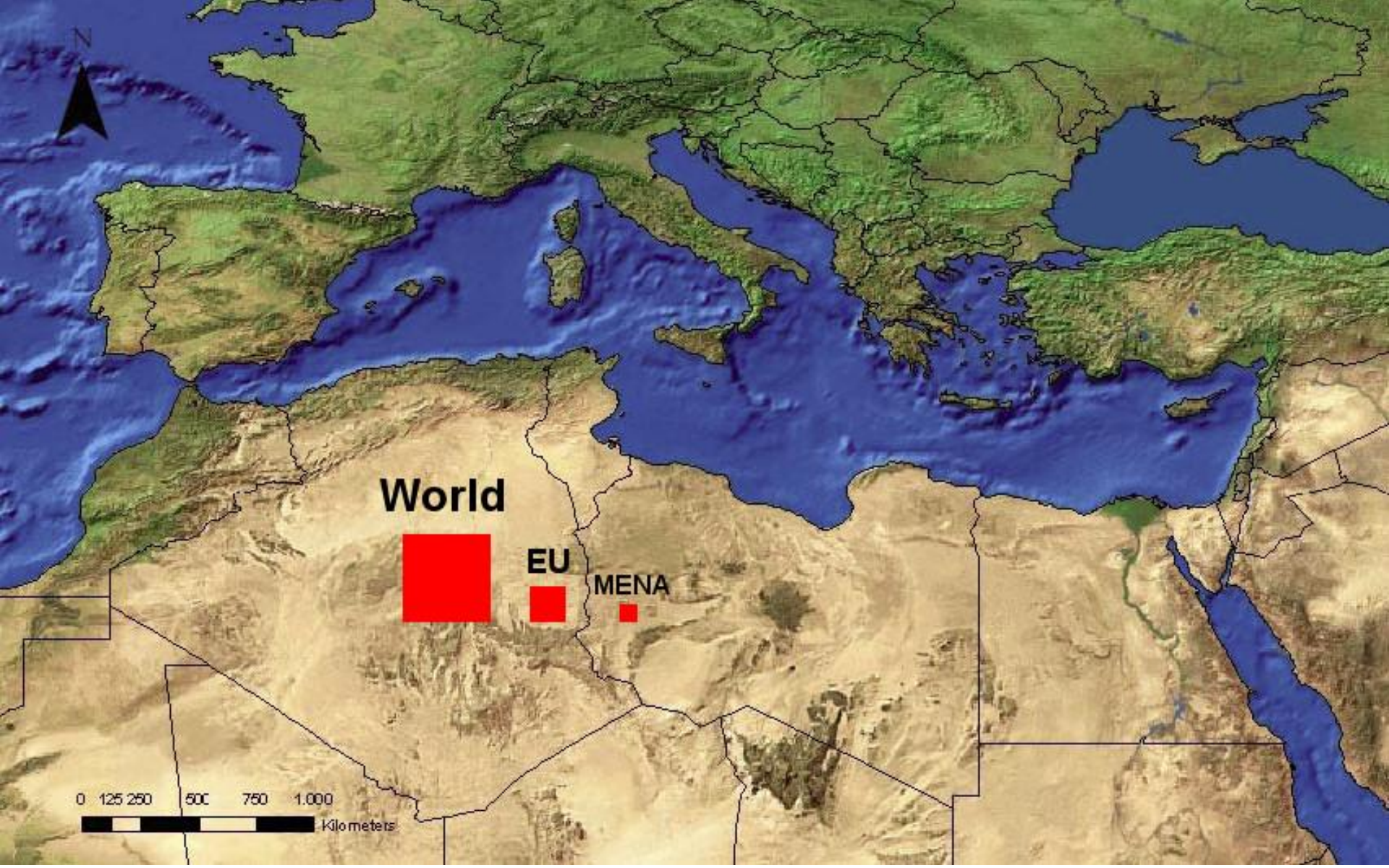


Die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien hat sich seit 2010 um rund 40 Prozent auf mehr als 147 Milliarden Kilowattstunden erhöht.

Quelle: AG Energiebilanzen, vorläufige Angaben, 12/2013

www.unendlich-viel-energie.de

Agentur für Erneuerbare Energien



World: A világ jelenlegi összes energiafogyasztása

EU: Az EU jelenlegi összes energiafogyasztása

MENA: Közel-Kelet és Észak-Afrika összes energiafogyasztása

Globális erőforrásháború - 2013

- **Ivóvíz:**
  - USA a Rio+-on: ivóvízbázisok egy kézbe vétele
  - EU: privatizáljuk a vízbázisokat
- **Energia:**
  - Monopóliumok, energia-szupersztráda
  - Az atom és fosszilis előretörése
- **Termőföld:**
  - Landgrab – Dél-Amerika szindróma
  - Földtörvény – gépesített mezőgazdaság
- **Emberi képességek**
  - Agyelszívás, 500.000 magyar Nyugaton
  - Túlgépesítés, az emberi munka kiszorítása

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

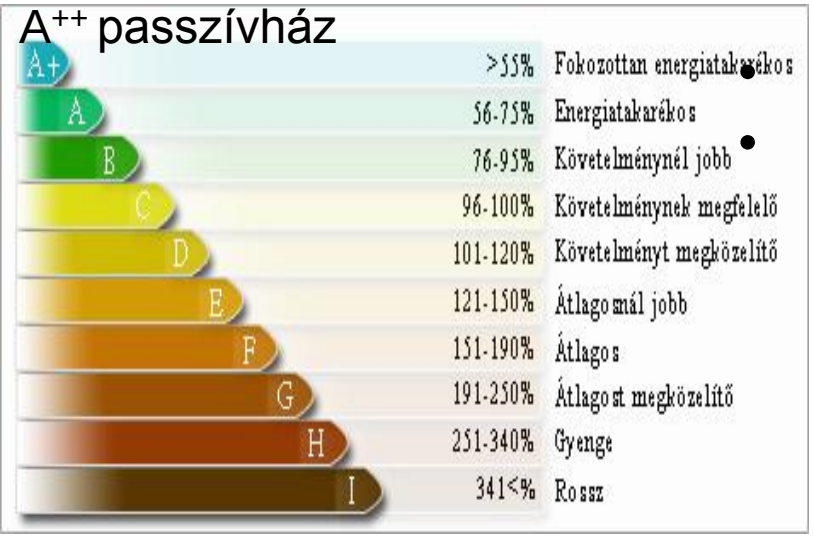
Megoldások

- Új energetikai szabályozás 2020-tól
  - „Nearly Zero” épületek, A^{+++}

  „Közel Nullás” épület megvalósítható:
  - passzívházból: 15 kWh/m^{2}év, A^{++}
  - Alacsony Energiaigényű Házból: 40-80 kWh/m^{2}év, A^{+},
  - meglévő épület esetén 100 kWh/m^{2}év
- Bérlakásépítés, uniós forrásból
- Új, szelíd energiastratégia
  - Önmérséklet az ökológiai lábnyomig
  - Decentralizált, demokratikus energiarendszer
  - Az elektromosság visszaszorítása, mechanikus gépek reneszánsza
  - Autonóm, passzív, reziliens épületek
  - Állati és emberi erő
  - Sűrített levegős és elektromos autók

A^{+++} közel nullás

A^{++} passzívház



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

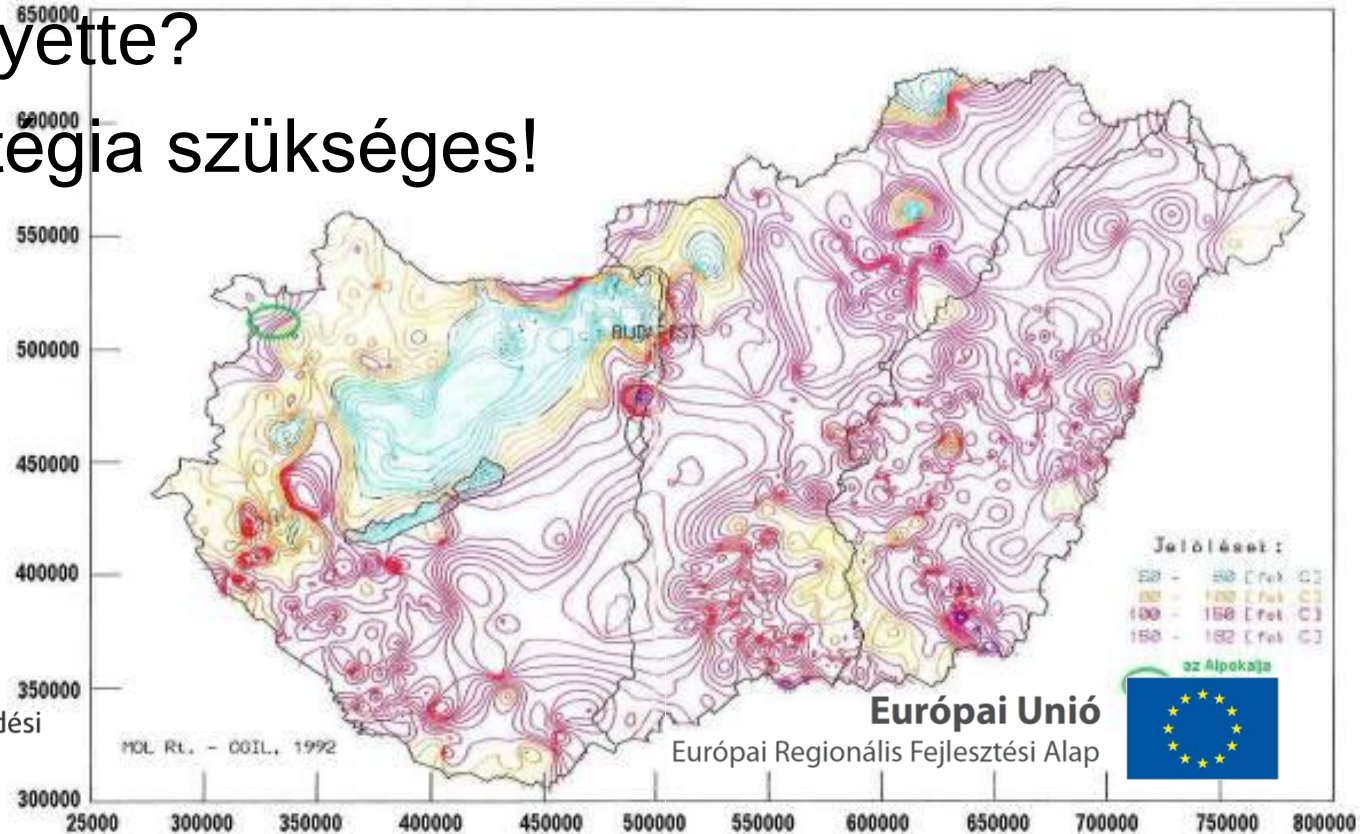
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Nemzeti Energia Cselekvési Terv

- Paks - II: 2,5 GW, 3-4000 mrd Ft 10 év alatt,
- 80 % energiaimport, áram 80 %-a Paksról
- 2020: uráncsúcs, atomáram 30 fölött, megújuló 16 alatt, nem finanszírozható, oroszok építik áramért
- Mi lehetne helyette?
- Új, szelíd stratégia szükséges!

Magyarország geotermikus hőtérképe

A geotermia önmagában elég lenne, de nagy a beruházásigénye



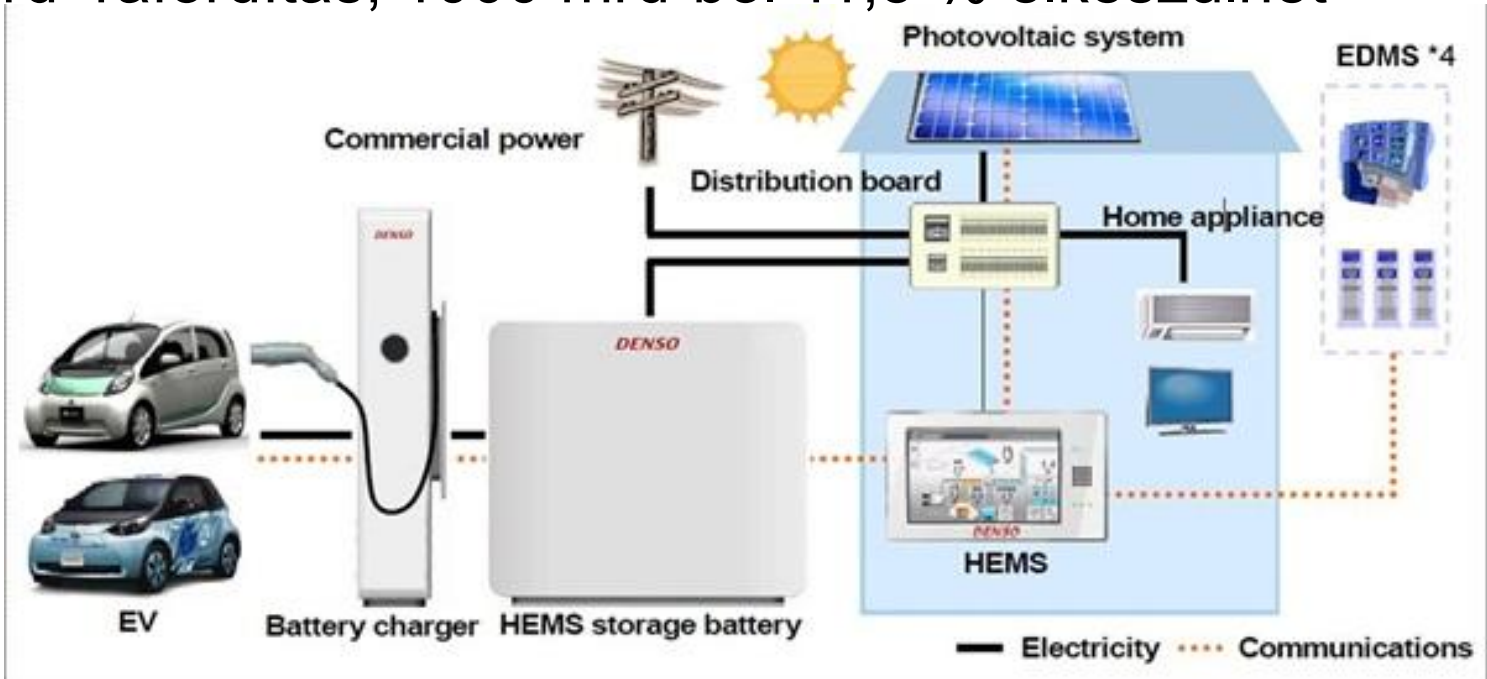
Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

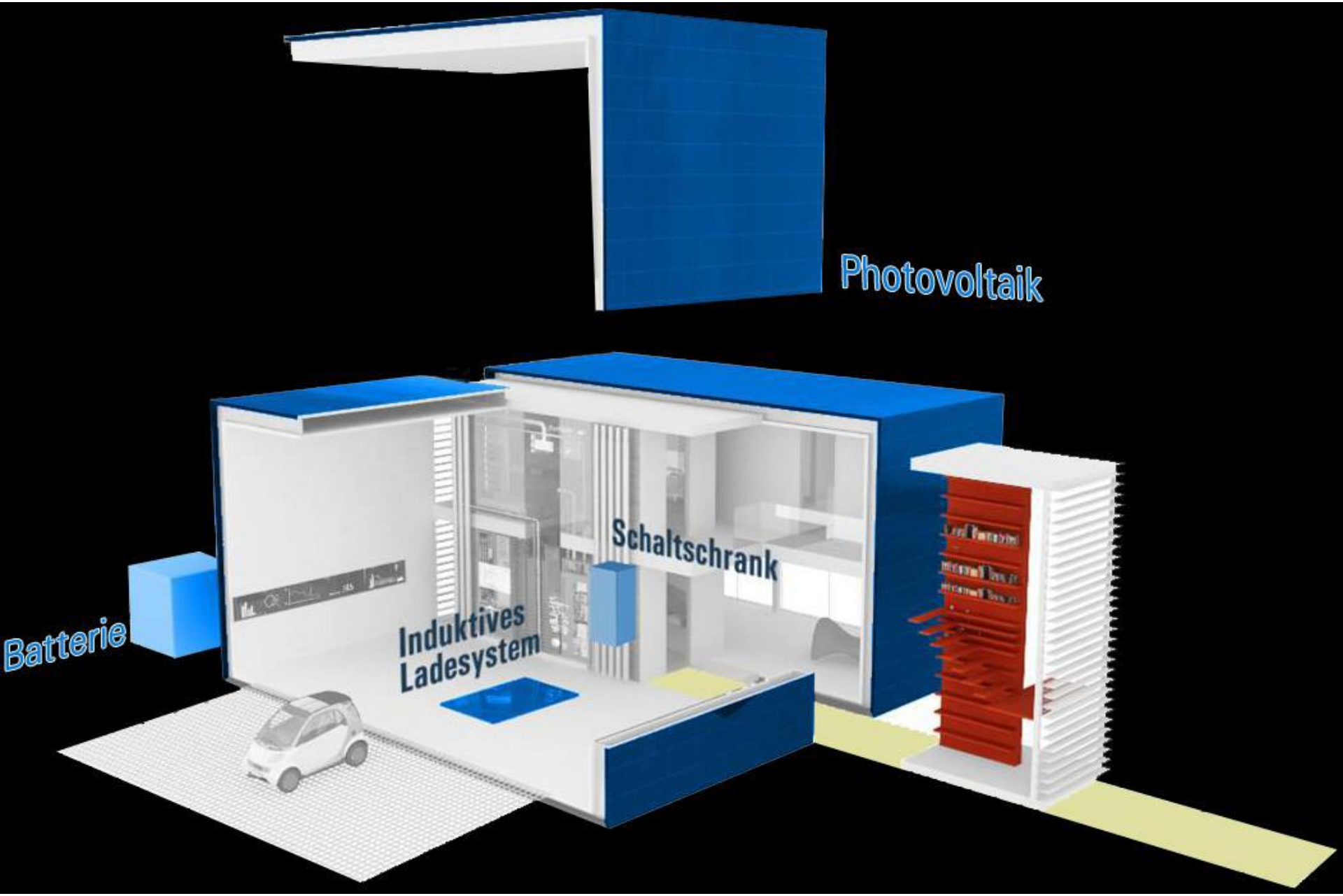
Alternatíva: megújuló energiamix 2,5 GW (ára: 2000 mrd) 1 év alatt + energiahatékonyság (ára: 1000 mrd)!

- Geotermia: felszínközeli haszn., CEEG, termálvíz, hő+áram
- Smart grid + közlekedés elektrifikációja
- Vehicle to Grid (V2G) rendszer: csúcserőmű helyett a parkoló elektromos autók akkumulátorából levett energia
- szélenergia + biomassza + napenergia + geotermia
- 100 % átállás 2040-ig (Vision 2040)
- épületállomány felhozatala tíz év alatt közel nullásra, évi min. 87 mrd ráfordítás, 1000 mrd-ból 11,5 % elkészülhet

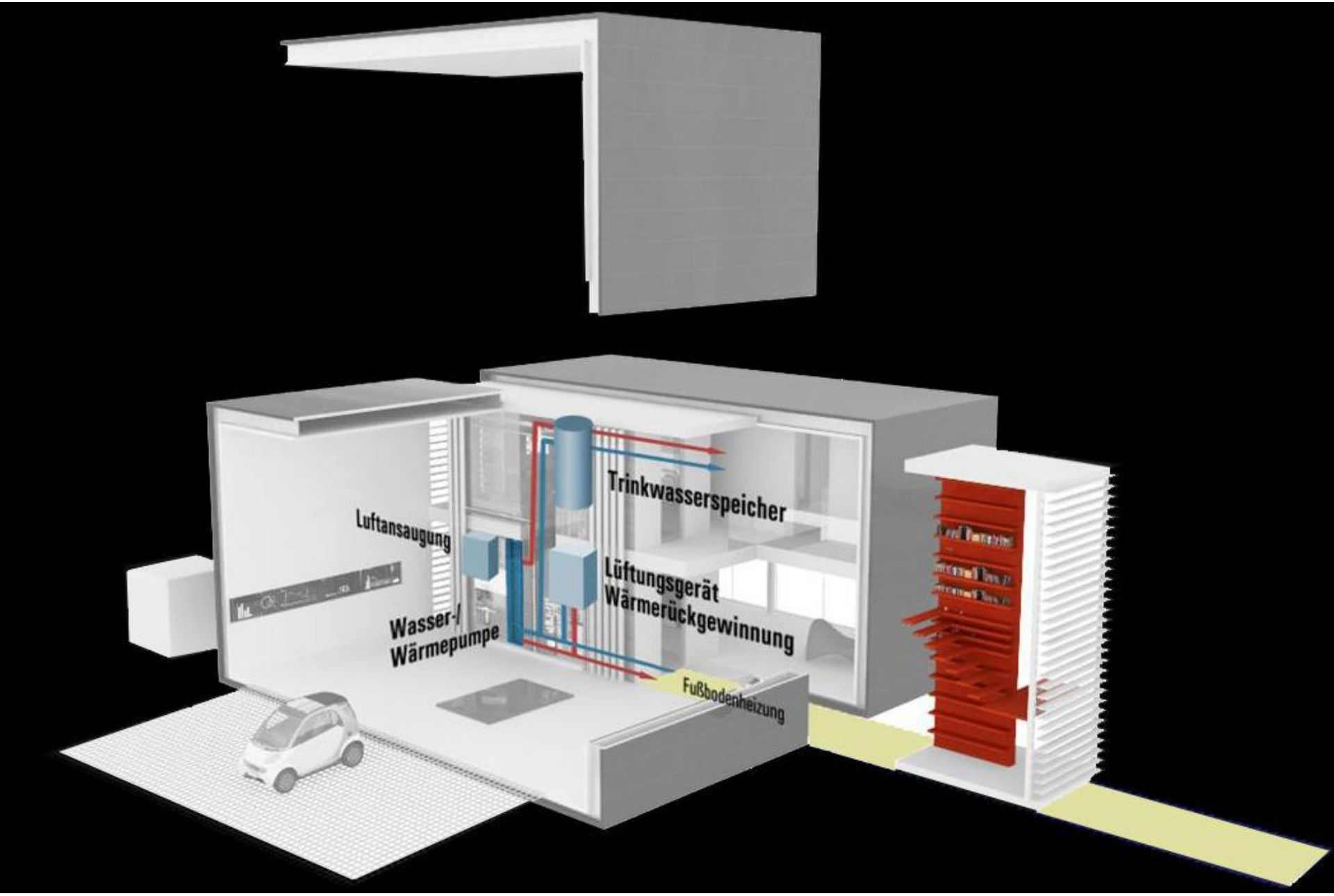
V2G rendszer
V2H rendszer



Berlin, Effizienzhaus Plus demonstrációs épület
Energetikailag autonóm lakóház, e-mobilitással



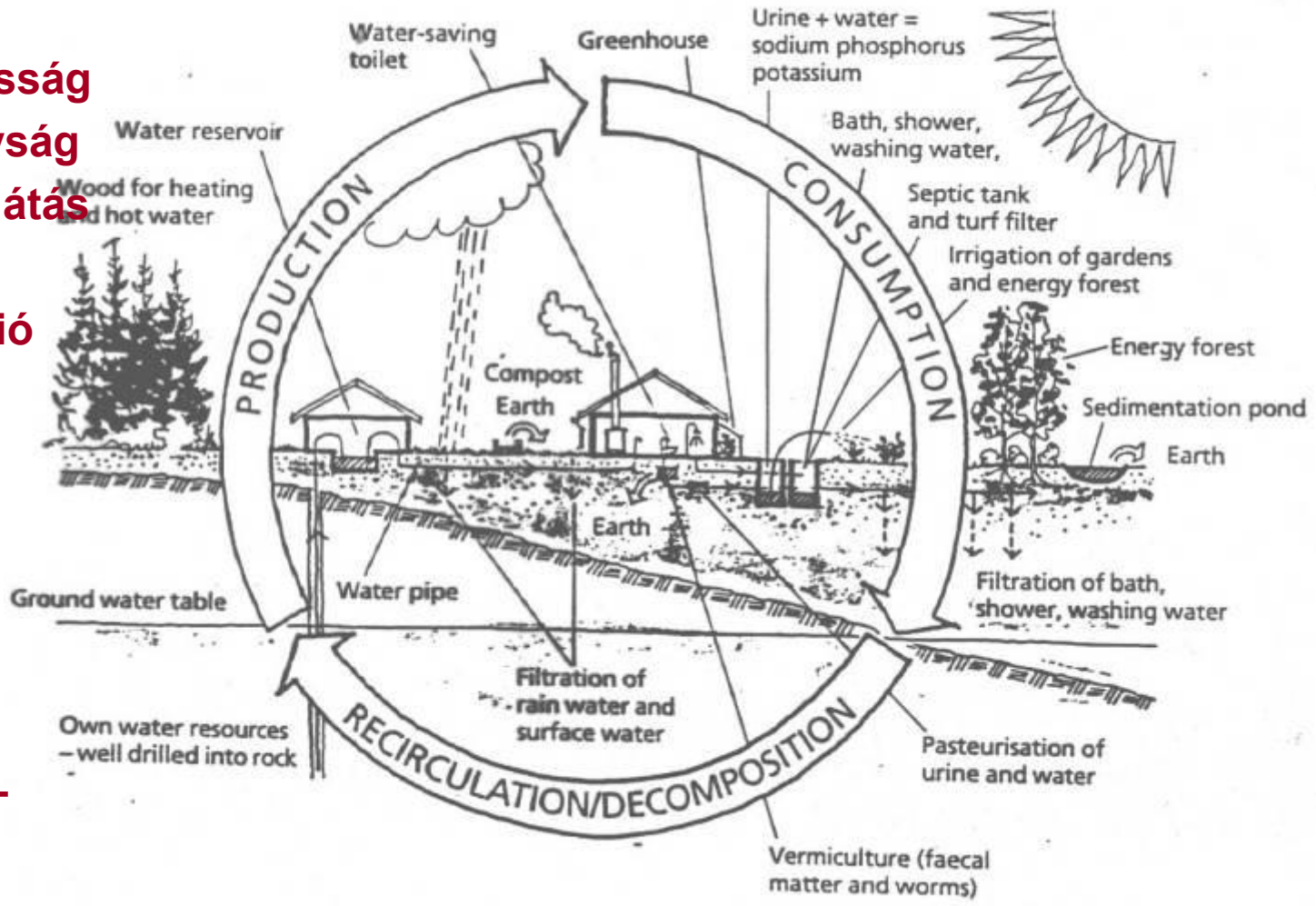
Elektromos rendszer


Trinkwasserspeicher
Luftansaugung
Lüftungsgerät
Wärmerückgewinnung
Wasser-/
Wärmepumpe
Fußbodenheizung

Gépészet

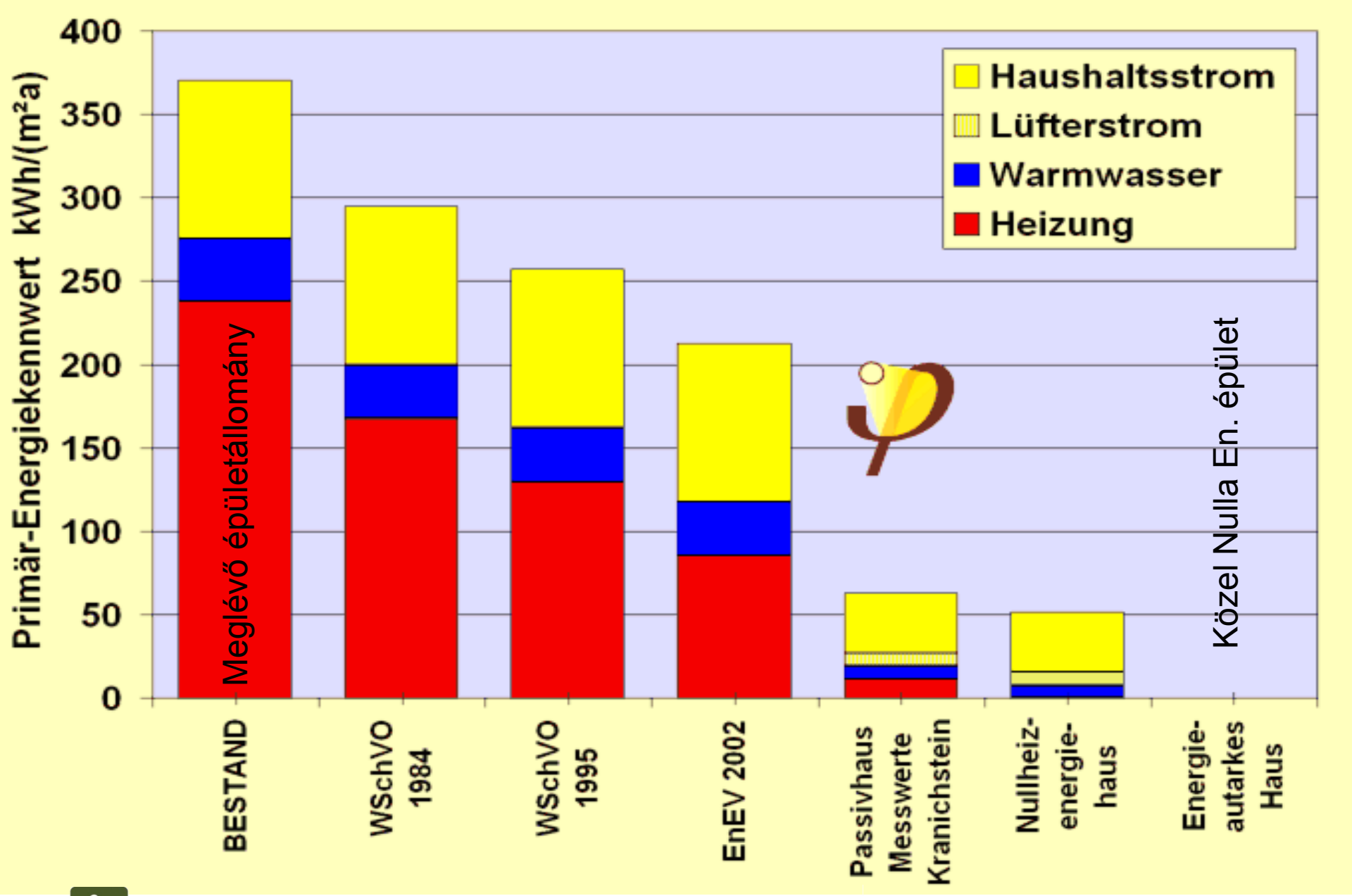
Fenntarthatóság és autonómia

- **Energiatakarékosság**
- **Energiahatékonyság**
- **Energetikai önellátás**
- **100 % megújuló**
- **Zéró CO_2 emisszió**
- **Fenntartható vízhasználat**
- **Körfolyamatok, egyensúly**
- **Életciklus, LCA, LCCA**
- **Klimatikus fenntarthatóság - zöldfelületek**



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Nemzeti Épületenergetikai Stratégia 2030 (NÉeS)

Készítette: ÉMI + Magyar Zoltán, Bánhidi László, Csoknyai Tamás

- Épületállomány energiafogyasztása a primerenergia 40 %-a
- Ebből 60 % lakó, 40 % egyéb (cca. 30 % középület, a többi mg., ipari, stb.)
- Cca. 4 millió lakás, 2,6 millió épületben (2,5 m családiház)
- Osztályozva lett, építés éve, falazat típusa, méret szerint, 15 típus

Három felújítási modell vizsgálata

- A./ 7/2006 TNM szerint;
- B/ 1246/2013 szerint;
- C/ Közel nullás (2020) szerint

Meglévő épületállomány (**lakások**) energetikai színvonala: 100-550 kW/m^{2}év

Felújítási csomagok vizsgálata, költséghatékonyság szerint:

	követelmények	ráfordítás lakásonként	megtérülés
• A/ esetben:	90-250 kW/m^{2}év	1,4-5,6 mFt	
• B/ esetben:	80-140 kW/m^{2}év	1,4-5,6 mFt	8-30 év
• C/ esetben:	72-100 kW/m^{2}év	B+10%	B-10%

Nemzeti Épületenergetikai Stratégia 2030 (NÉeS)

Középületek, cca. 40.000 db

- 21 típusra szűkítve

Meglévő épületállomány energetikai színvonala átlagosan: 220 kW/m^{2}év

	meglévő	felújított	felújított átlaga	
• A/ esetben:	314 -114	210 – 88	136 kW/m^{2}év	-36 %
• B/ esetben:		174-43	100 kW/m^{2}év	-55 %
• C/ esetben:		172-40	95 kW/m^{2}év	-58 %

Javasolt megoldások

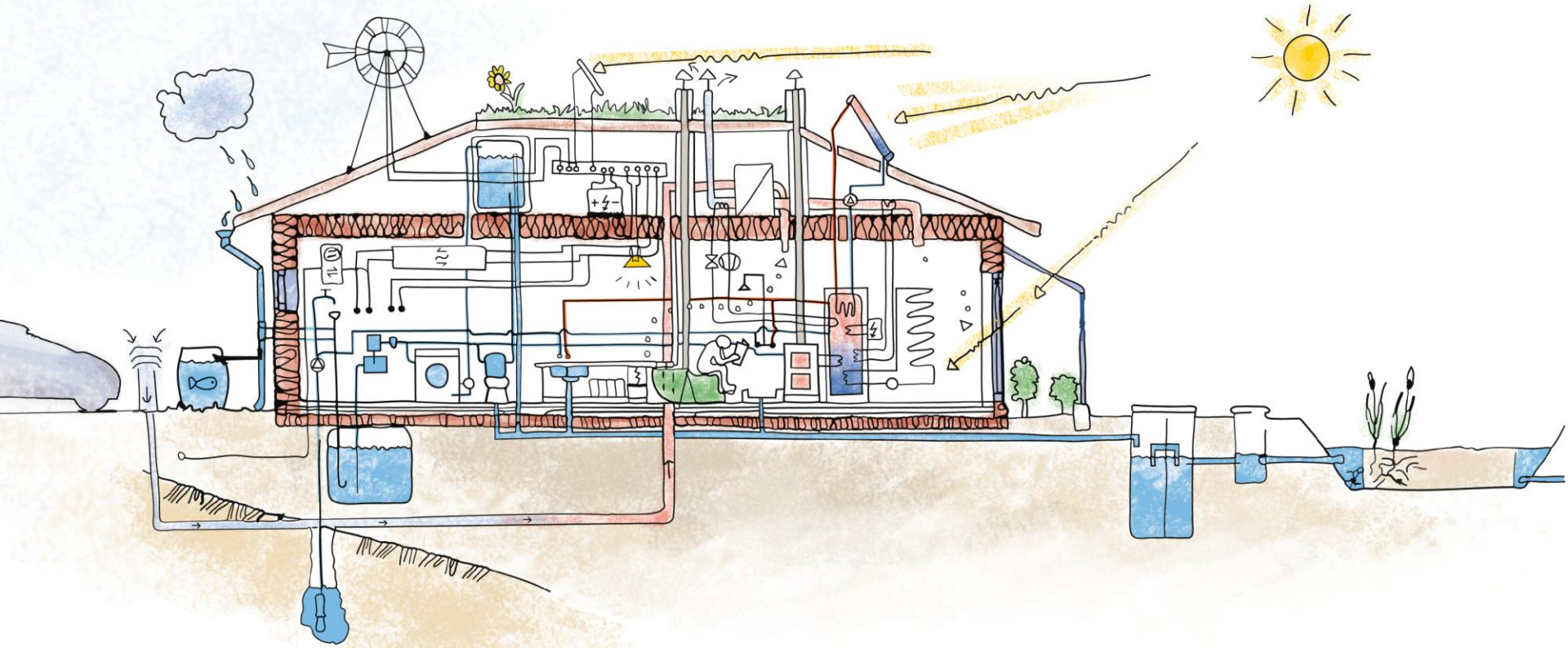
- **Energiahatékonyság + megújulók**
- **Megtakarításban érdekelt finanszírozás, ESCO**
- **Mentoráció**
- **Azonnal a „Közel Nullás” szintet célozni!**

… már csak csinálni kéne…

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Autonóm Ház



Millenáris Park 2009 szeptember 16 - december 30.
Comfort Budapest, SYMA csarnok, 2010 február 10-12
Construma, 2010 április 14-18, 2011 április
Ökotech, 2010 május
BNV, 2010 ősz

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Mai kertvárosi osztrák passzívház alaptípus

- F + 1, extenzív zöldtetővel
- energetikai önellátás, hőszivattyús fűtés és melegvíz
- tornácszerű árnyékolás
- lemezalap, könnyűszerkezet

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Velux Aktívház, Pressbaum, Ausztria

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Mennyibe kerül egy Autonóm Ház?

130 m²-es lakóház

• ÉTK 2013: nettó **240 eFt/m²** cca.	bruttó	**39,6**mFt
• Első minősített passzívház: bruttó **230 eFt/m2** cca.	bruttó	**30** mFt
• Autonóm Ház Konzorcium ajánlott terv:		
• AEH vagy PH lakóház	bruttó	**37** mFt
+ Autonóm csomag **2** mFt - ZBR támogatás **3** mFt		**36** mFt

egy 130 m2-es **Autonóm Ház** ára bruttó
39 millió forint, támogatással 36 mFt
Ezért cserébe kapunk egy olyan házat,
amely független a hálózatoktól.
Megtérülési idő támogatás nélkül: 8-10 év!

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Ajánlott tervcsomag, készült az Öko-logikus konferenciára, 2013

Aktívház

„Energiakulcs” magyar szabadalom: energetikai önellátás, hőszivattyús fűtés, hűtés és melegvíz, PV árammal

4-6 fős család részére, földszint + tetőtér, 130 m^2

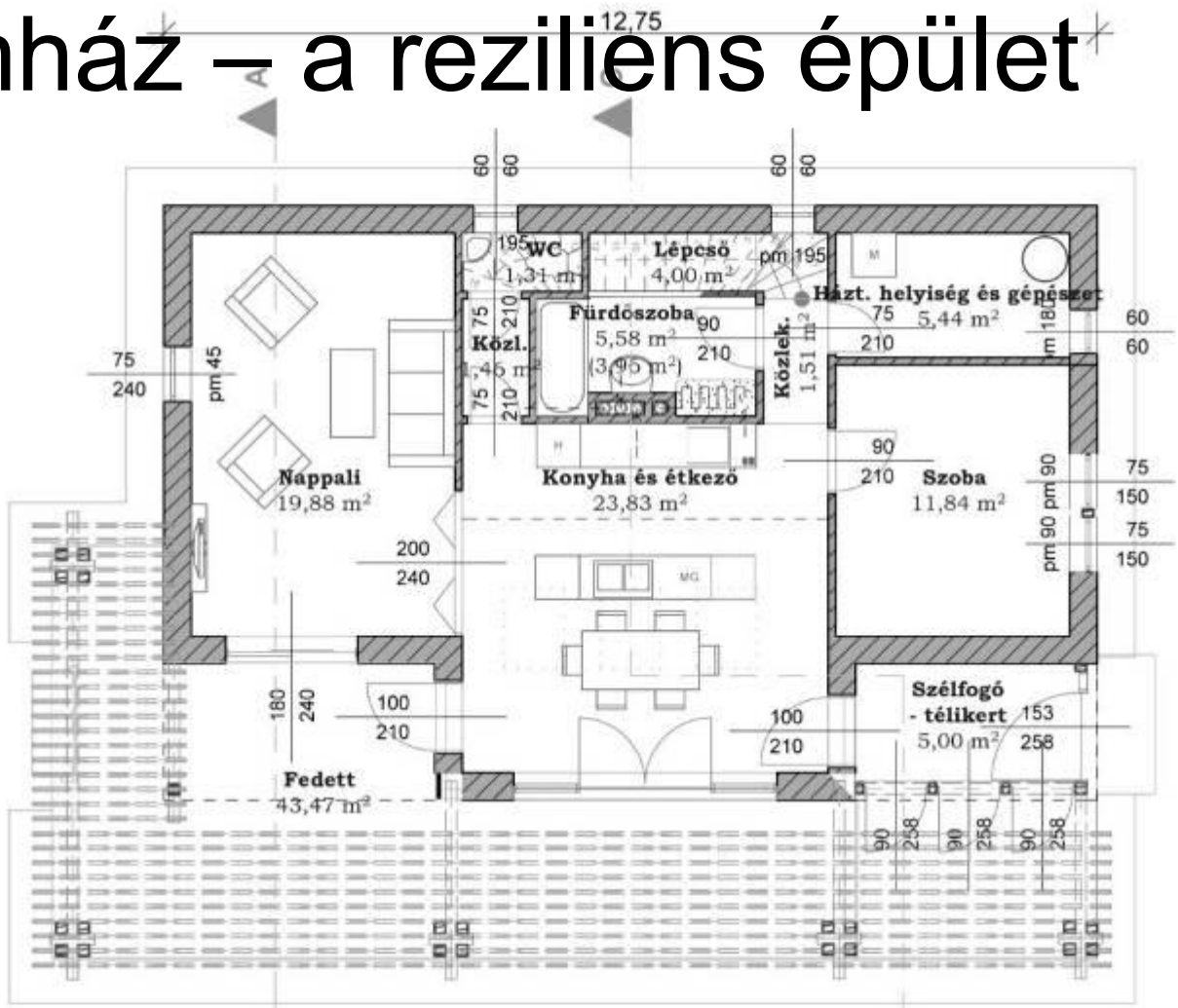
Ajánlott tervcsomag, készült az Öko-logikus konferenciára, 2013

Autonómház – a reziliens épület

4-6 fős család részére, földszint + tetőtér, 130 m^2

Autonómház – a reziliens épület

A szimuláció szerint 6 kW-os Wamsler tűzhellyel kifűtve
18,5 C-t biztosít a szobákban,
20 C-t a központi lakótérben,
22 C a fürdőben,
de félteljesítményre,
3 kW-ra állítva is elegendő lehet.
(Reith A.)

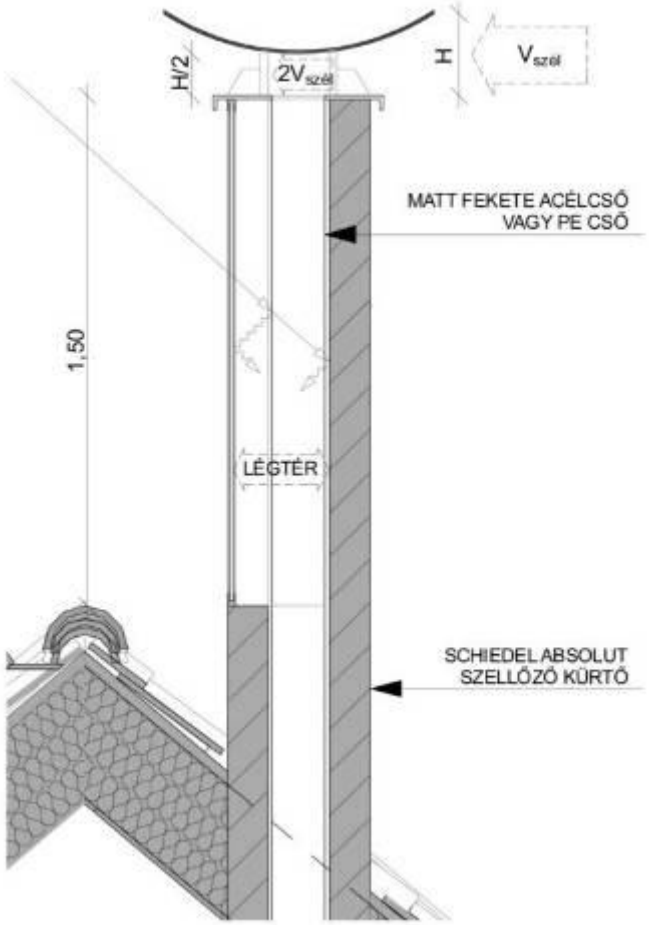


A ház alapműködését áram nélkül is ellátja

- központi fűtés nélkül, vagy gravitációs fűtéssel, fatüzelés
- gravitációs napkollektor, passzív szellőzés
- ivóvíz és használativíz esővízből
- száraztoalett és növényi tisztító

Földszinti hasznos alapterület:
83,45nm
Összes hasznos alapterület:
128,84 nm

Passzív szellőzés szél- és szolárkéménnyel



Gépészete:

- napkollektoros HMV-rendszer
- bojlerbe kötött vízteres Wamsler W1 toldaléktűzhely, külső levegőellátással
- passzív szellőzés, gravitációs szél- és szolárkéménnyel, frisslevegő bevezetés télikertből, manuálisan szabályozott légbeeresztő szelepekkel.
- PV felülete 10 db modul (17 m^2 = 2,4 kW), mely a háztartási áram fedezésére elegendő. Bővíthető PV felülete jelentős, közlekedésre fordítható.
- szennyvízkezelés növényi tisztítóval

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Ócsai szociális bérlakás-együttes
MÉK szakértői javaslat:
egyedi, épületenkénti megoldás

Wamsler 100 % magyar tűzhelyek-tűzhelykazánok, passzívházhoz is illeszthető, 6/3 kW teljesítménnyel

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

- A^+ energiaosztályú (alacsony energiaigényű épületek, 40-80 kWh/m2év), max. fűtési hőigény 6 kW
- 110 m^2-ig központi fűtés nélkül működtethető, egy fűtőberendezéssel
- tűzhelykazán (fűtés, főzés, HMV, külső levegőellátás, nyáron villanytűzhely)
- napkollektor (HMV)
- napelem (áramtermelés)
- melegvizes puffertartály (hőtárolás)
- inverter (megtermelt áram hálózati betáplálás)
- ciszterna
- helyi növényi tisztító
- smart grid, Bükk-Mak-Leader csoport
- elektromos töltőállomás és kisbusz
- 8 % többletköltségért „Nearly Zero”

A szalmaház

- 50 cm szalmafal U-értéke: 0,13 W/m^{2}K
- Beépített energiatartalma: 24,7 kWh/m^2 (korszerű falazóblokk: 228 kWh/m^2)
- Bioépítőanyag
- Ára alacsony: helyi építőanyag, olcsó előállítás, sajáterős építés lehetősége
- Életciklusa végén a természetbe olvad

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Egy szalmaház építése 2009

A ház alapműködését áram nélkül is ellátja

- gravitációs fűtéssel, fatüzelés tűzhelykazánnal, napkollektor, passzív szellőzés
- ivóvíz és használativíz esővízből, száraztoalett és növényi tisztító
- 450 W PV felület, LED világítás, mosógép melegvíz a tűzhelykazánból

Belső válaszfalak
földtéglából
- hőtároló tömeg

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Tűzhelykazán, fordított ozmózisos szűrő

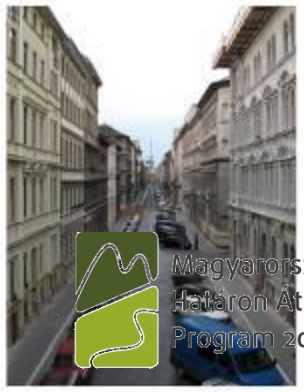
Mosógép, 450 W PV panel

Kormányzati Negyed terve – Holcim Awards Gold Europe 1. díj
200.000 m^2 passzív iroda nyári hűtési igénye fedezi a szomszédos terézvárosi városnegyed használati melegvízigényét

New elements creating a network: multifunctional parking garages consisting of a street wing with public functions and an automated parking system behind. In each building there is a heat pump unit which contributes to the energy supply of the whole block.

We propose the renewal of the complete street network of the 22 blocks instead of a linear reconstuction resulting in one or two pedestrian streets

Restructuring the streets (liberated from parking cars) by wall-to-wall sidewalks will increase the value of ground-floor premises by an estimated 40-45 %, or even more over time. Apartments on higher floors are expected to reach 20-25% increase of their value a year, which means their prices being doubled in five years.



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Zöld Pont – passzív-autonóm irodaház 2008

Célkitűzések:

- Energetikai önellátás
- Alacsony beépített energiatartalom
- Önellátó vízhasználat
  - talajvíz + esővíz
  - szürkevíz visszaforgatással
- Klimatikus egyensúly (zöldfelület > 80%)
- Passzív szellőzés lehetősége áramszünet és elektronikai zavarok esetén – klímahomlokzat és szellőzőkémény

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Ertsey Attila

Zöld Pont – passzív-autonóm irodaház

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Áramellátás nap- és szélenergiával
Passzív hűtés-fűtés talajkollektorral
Hőellátás napenergiával és hőszivattyúval

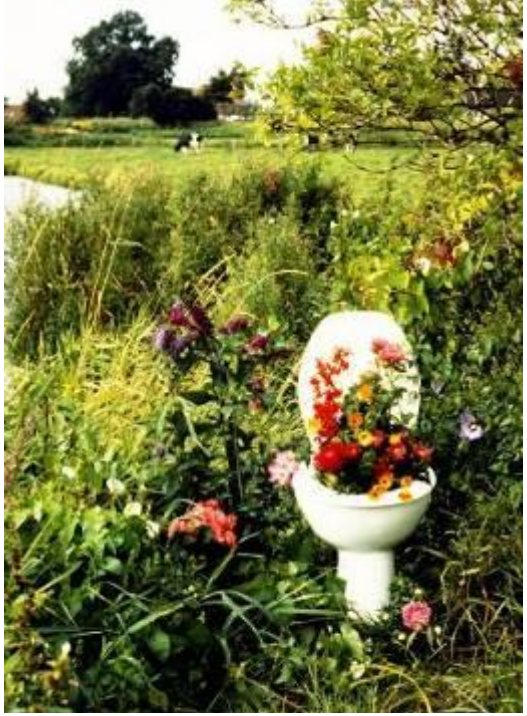
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Jó tájolás
Kompakt tömeg: **A/V** tényező **0,278** m2/m3
Hő- és napvédelem

Ertsey Attila

Klimatikusan fenntartható épület: **98 % zöldfelület**
Klímahomlokzat
Elérhető energetikai autonómia

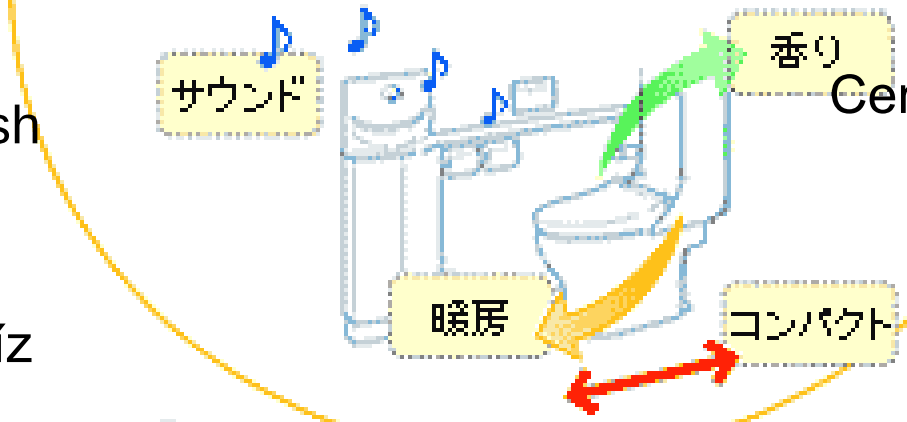
Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

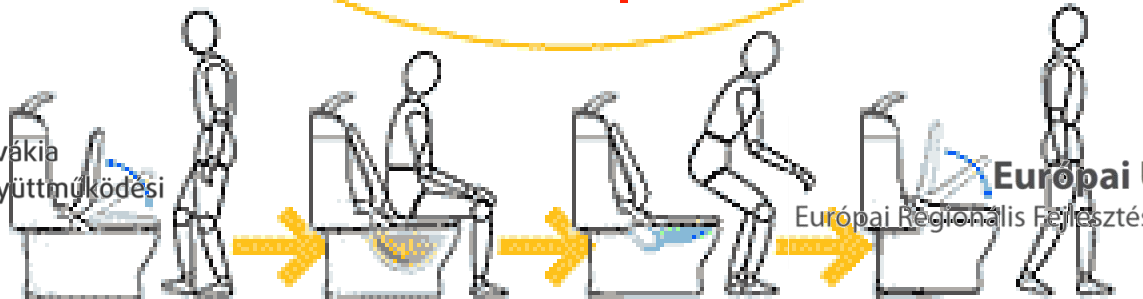


Centaurus szárazpissoire

1 liter WC Mini Flush

Kézmosóvízből öblítővíz:
1 kézmosás = 2 l víz
2 l víz = 2 öblítés
(Toto – Japán)





Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Áramellátás

- **Energiatakarékosság**: A természetes megvilágítás az irodai területeken 100 %-ban biztosított, a belső helyiségeket (vizesblokk, közlekedőmag) kivéve. Energiatakarékos fogyasztókat alkalmazunk (világítás, irodatechnika, jelenlétérzékelés, standby-killer), LED-ek alkalmazásával.
- **Áramellátás**: a szomszédos raktárépület tetején elhelyezett 2300 m2 PV-elemmel és 4 szélkerékkel termeljük.
- Pillanatnyi maximumteljesítmény: **460 kW**
- PV-felület teljesítménye 84-111 %, szélkerékkel 110-148 %
- Megtérülés
  - 2008-as áron **460** mFt, megtérülés pályázati támogatással < 15 év, anélkül cca. 30 év
  - 2013-as áron **230** mFt, a megtérülés 15 év, támogatással 10 év alatt

Drezda 2010

- új passzív iskola
- 80 kW hőigény, ezt nappal a gyerekek fedezik
- 20 kW talajvízkutas hőszivattyú
- a tetőn elhelyezendő napelemekkel továbbfejleszthető autonómmá

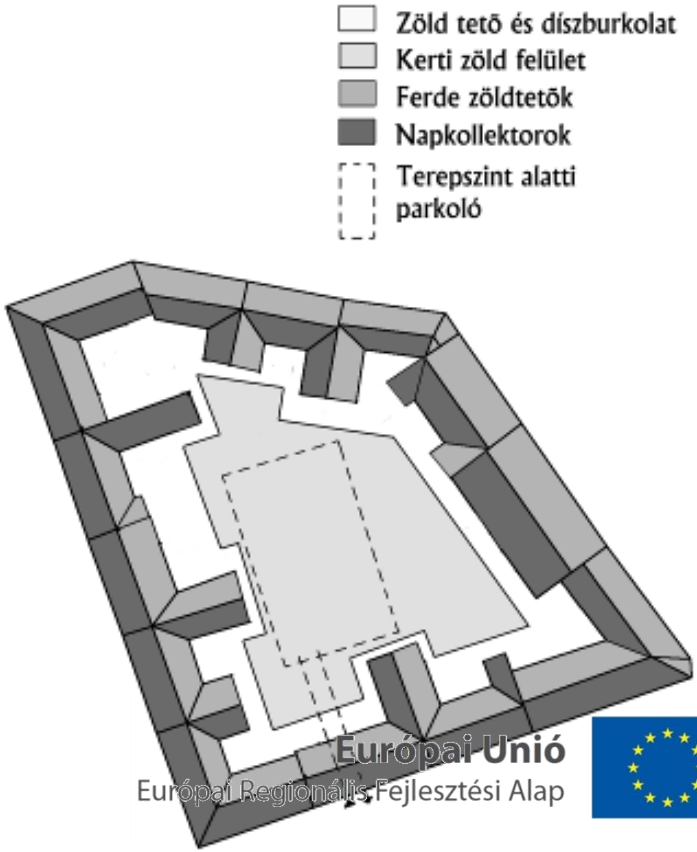
Autonóm Város – panelból és gangos házból

Fenntarthatósági vizsgálat Budapest két mintaterületén 2004

Egy fenntartható rehabilitáció során elérhető a 80 % energia-megtakarítás, 50% vízfogyasztás-csökkenés és a zöldfelületek megnövelése 0%-ról akár 70%-ra

visszabontás, független terasz, energetikai felújítás (Drezda)

Belvárosi tömb, tömbbelső bontás, energetikai felújítás



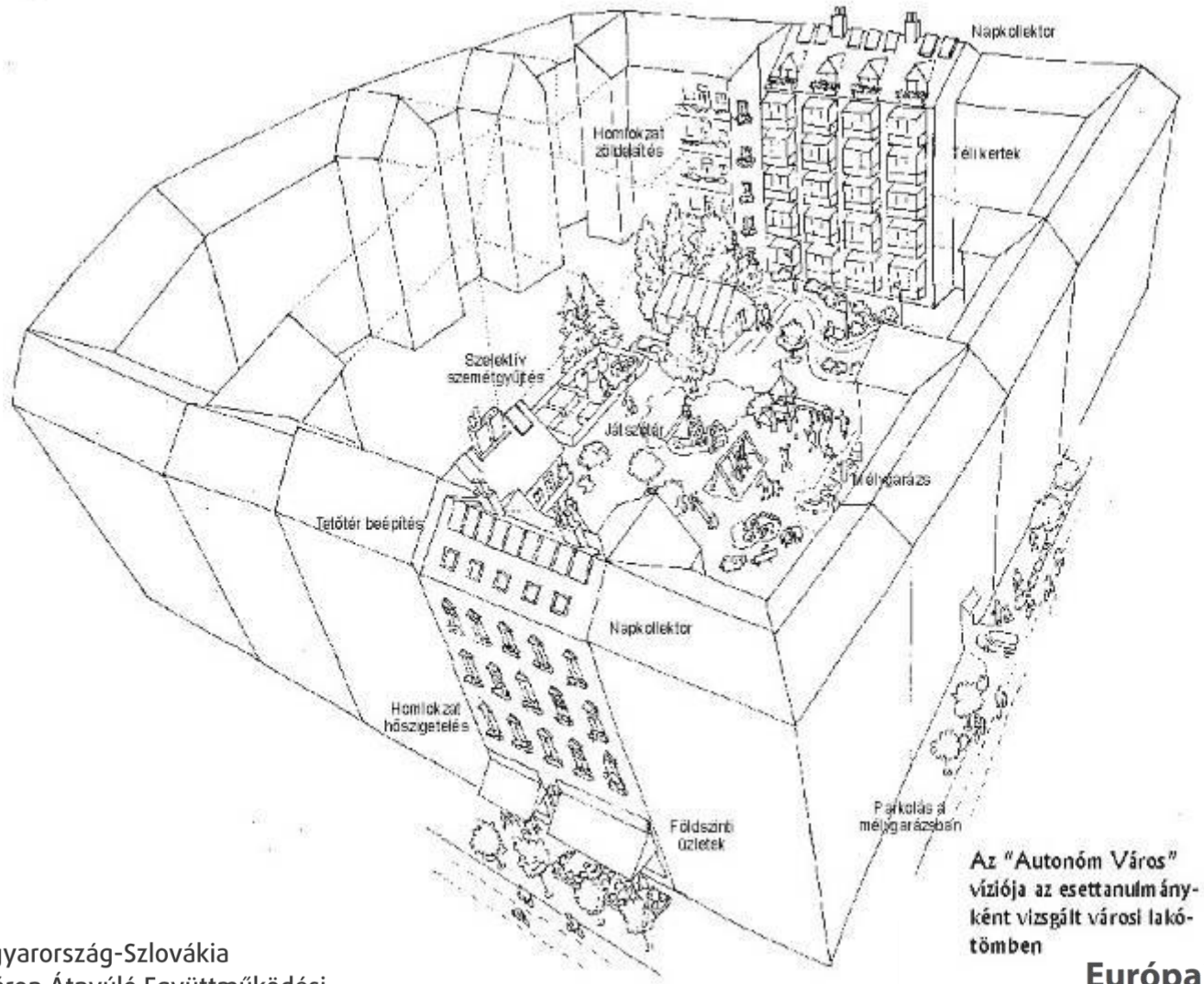
Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013

2011 április

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Belváros 2004

-80 % energiahatékonyság
- zöldfelület-növelés
- 100 % vízvisszaforgatás
- gyalogos zóna



Az "Autonóm Város" víziója az esettanulmányként vizsgált városi lakótömben

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Panel 2004

- Kőbánya, pontházak,energetikai felújítás
- - 80 % energiahatékonyság
- Zöldfelületek növelése
- Lepényépület építése: szolgáltatások, üzletek, szociális intézmények, parkolók, zöldtető parkkal

Az "Autonóm Város" víziója az esettanulmányként vizsgált városi lakótömbben

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

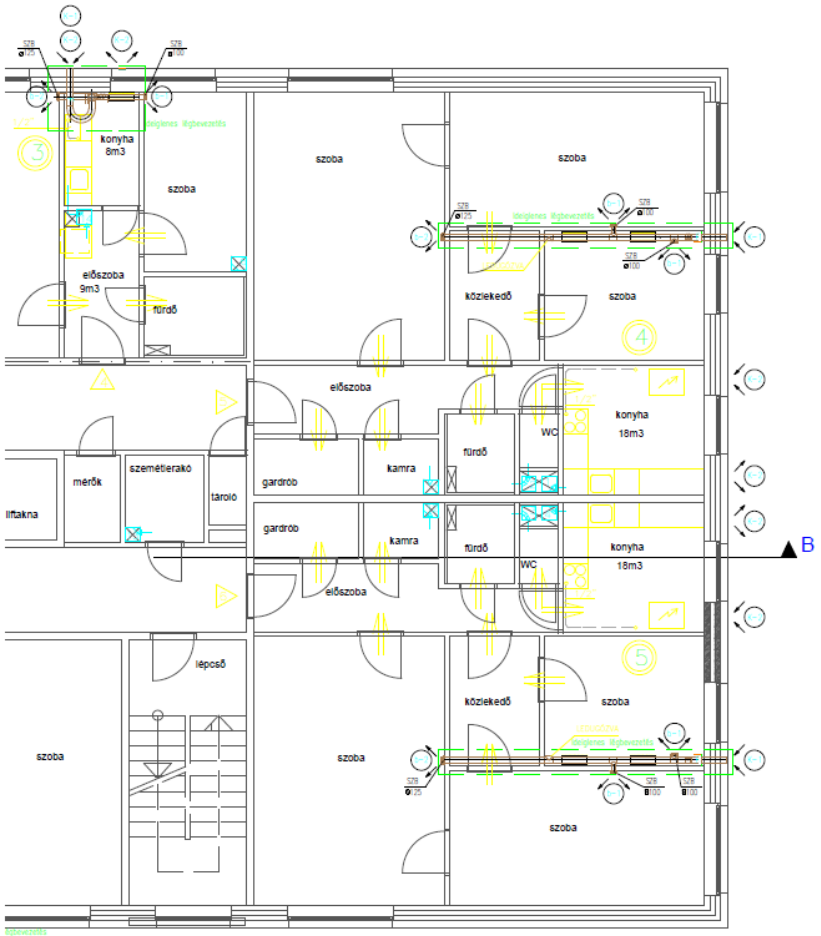
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Újpalota 2011, panelfelújítás, tervező: Ertsey A.

- passzívházzá alakítás, cca. 90% fűtési energia megtakarítás
- hőszivattyúra való átállás lehetősége, leválás a távhőről
- napelemfelületekkel a fűtés energiaigénye 100 %-ban megtermelhető
- megtérülés: 5 év!

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap



Az épület energetikai méretezése a passzívházak tervezésére fejlesztett PHPP számítással készült az 1967-74 között alkalmazott paneltechnológiáról rendelkezésre álló adatok alapján.

Kiinduló állapot

228 kWh / m²a 100 %

I. ütem, homlokzatfelújítás

44 kWh / m²a - 80 %

16 cm ásványgyapot hőszigetelés
3 rtg. passzívház-ablakok
Ideiglenes szellőzés
(hőviszanyerős szellőzés nélkül)

• **II. ütem, gépészeti felújítás**- hővisszanyerős szellőzéssel, a lepényépület megvalósulását feltételezve

17 kWh / m²a - 93 %

ami eléri az épület korszerűsítésekre meghatározott 25 kWh/m²a küszöbértéket és

kielégíti a A⁺ szintet.

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

- **III. ütem, PV felület + hőszivattyú**
- 220 m^2 PV felület
- egyedi elektromos légfűtő egység lakásonként
- talajszondás hőszivattyú létesítése, leválás a távhőről
- a PV teljesítménye 18 ^{0}C alapfűtést ingyen teljesít
- 18 ^{0}C feletti hőmérséklet egyedi elszámolással
- a HMV-ért fizetni kell
- megtérülés ESCO finanszírozással 5 év, a fűtésszámla továbbfizetésével

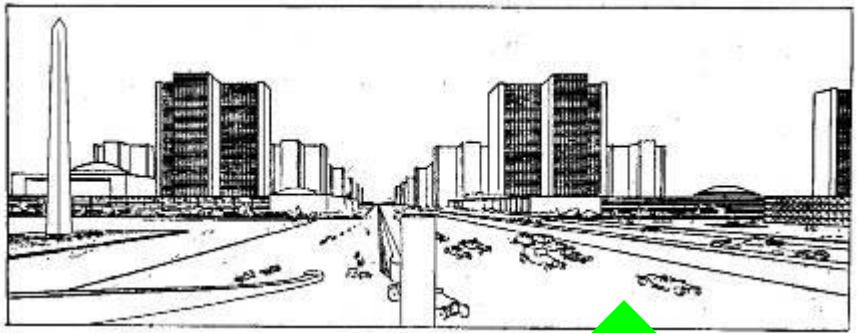
Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Konklúzió

- megközelíthető a „Nearly Zero” épület
- az épület energianyerő felületei nem elegendőek az önellátásra
- újépítés esetén elérhető az önellátás
- kis beavatkozás – kis eredmény,
-a továbbfejlesztés lehetősége csökken

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap



Le Corbusier **centralizált** városutópiája 1922-ből:
- ötmilliós nagyvárosok
- zónásítás
- tömegközlekedés
- 40 m2-es lakáscellák
- 20 emeletes lakótornyok

F. L. Wright **decentralizált** városmodellje 1930-ból:
- ötezer fős kertvárosok
- városon belül csak gyalogos közlekedés
- 4000 m2-es lakótelkek
- munkahely + lakhatás egy helyen

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Gyógyítási kísérletek

- **1930. Wright: Broadacre City – decentralizált településhálózat**

  decentralizált ipari és mezőgazdasági termelés, munkahely-lakás-városi funkciók gyalogos elérhetősége, a földdel való kapcsolat

- **1945. Howard: Kertváros - városellátó övezet**

  250.000 fős önfenntartó térségek; munkahely-lakás-szolgáltatás-zöldterület gyalog elérhető; a városellátó övezet (külterület) legyen akkora, hogy ellássa a várost mező-, erdőgazdasági termékekkel és vízzel

- **'70-es évektől egyéni kísérletek:**

  öko-házak, autonóm házak, passzív házak

- **'90-es évektől kollektív kísérletek:**
  - falufűtőművek, szélerőmű, biogáz-kogeneráció, biodízel, növényi szennyvíztisztítók
- **Fenntarthatósági vizsgálatok:**
  - Ökológiai lábnyomszámítás
  - Emscher régió (változás növekedés nélkül, integrált regionális fejlesztés) 1989-99
  - Autonóm Kisrégió 1999
  - vízgyűjtő-alapú tervezés (EU Vízügyi Keretirányelv 2000)
  - fenntartható országstratégiák: Dánia, Hollandia
  - a fenntartható város koncepciója: Autonóm Város 2004

A fenntartható város pillérei

Integrált életmód

- munkahely és lakás közti közvetlen kapcsolat
- decentralizált ipari és mezőgazdasági termelés
- gépjárműközlekedés csak települések közt

Autonómia, decentralizáció

- autonóm közműhálózat, decentralizált energiaellátás és szennyvízkezelés
- önigazgatás
- városellátó övezet

Fenntarthatóság

- környezetterhelés csökkentése: Input-Output
- önfenntartó képesség
- egyensúly

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

A fenntarthatóság indikátorai I.

Klimatikus fenntarthatóság:

- olyan beépítési sűrűség és építménymagasság, mely esetén a terület ligetes erdőként viselkedik (10-20%, 4 emelet)

Energetikai fenntarthatóság:

- fűtésre rendelkezésre álló biomassza-mennyiség (MTA adat) és meglévő lakásszám alapján számítva egy háztartás fenntartható hőenergiaigénye:

~ 40-55 kWh/m^{2}év (meglévő lakásállomány értékei: 200-400)

- egy lakás fenntartható áramigénye: ~ 3 kW (meglévő átl.: 10).

A fenti értékek javítása: energiatakarékosság és megújuló energiaforrások alkalmazása révén lehetséges.

Fenntartható vízellátás:

- ivóvízigény minimum: víztakarékosság, visszaforgatás és esővízhasznosítás révén 60 l/fő (mai városi átlag: 150-200 l/fő)
- esővízigény minimum: 30 l/fő
- ez min. 34 m^2 telek/fő ill. min. 300 fő/ha laksűrűség mellett biztosítható

A fenntarthatóság indikátorai II.

Fenntartható szennyvízkezelés:

- emisszió minimum: 90 l/fő (mai városi átlag: 150-200 l/fő)
- kezelés, visszaforgatás: helyben, természetközeli technológiákkal, energiaigény nélkül
- helyigény: min. 3 m^2/fő zöldterület
- tisztított szv. hasznosítás: párologtatás 30-100%, öntözés, stb.

Fenntartható közlekedés:

-a közlekedés volumene az integrált életmód alkalmazásával minimalizálható;
- a helyi közlekedés arányát növelni kell (kerékpár, gyalogos);
- a környezetterhelés megújuló energiákkal csökkenthető.

Fenntartható hulladékkezelés:

-emisszió minimalizálása, szelektív gyűjtés;
- összetétel környezetbaráttá és újrahasznosíthatóvá alakítása;
- visszaforgatás maximalizálása, a kibocsátás helyéhez közeli újrahasznosítás;
- lerakóra szállítandó mennyiség csökkentése, ill. felszámolása;
- veszélyes hulladékok kezelése, illetve kiváltása.

Fenntarthatósági vizsgálat

Lehatárolás

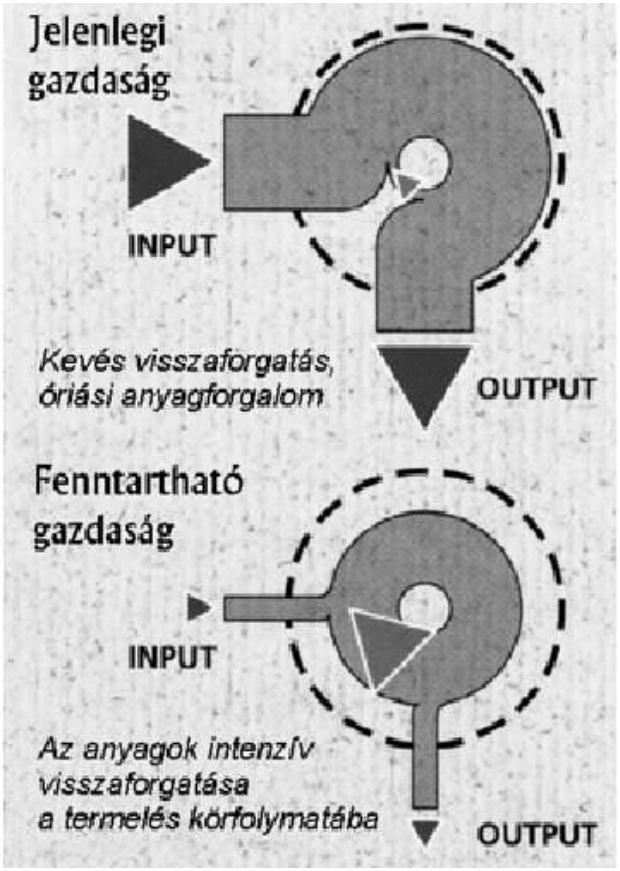
- a vizsgálandó terület ökológiai lehatárolása - a „fenntarthatóság szigete” (Island of Sustainability);

- a mintaterületen belül vizsgálandó a fenntarthatóság állapota, a területet körülvevő tágabb környezettel való kölcsönhatások.

Vizsgálat és részvétel

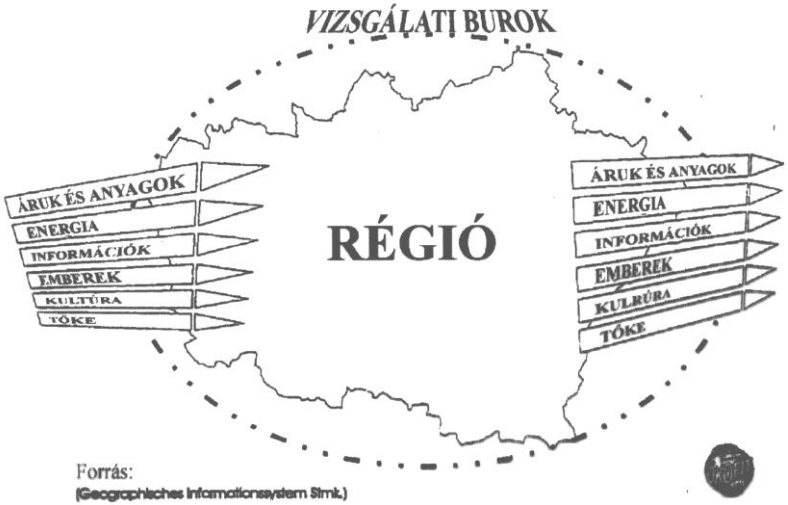
„helyi részvételi folyamat” a Local Agenda 21 szerint:
1. lépés: nyers elemzés,
2. lépés: közös jövőkép, illetve identitás megragadása,
3. lépés: részletes elemzés,
4. lépés: az első lépések (első projektötletek) meghatározása,
5. lépés: a megvalósítás programjának meghatározása,
6. lépés: projektmenedzselő szervezet felállítása a folyamat folytatására és gondozására.

Autonóm kistérség



1. Nyers elemzés:

- saját képességek, adottságok, potenciálok vizsgálata: földhasználat, energiapotenciál, vízbázis, zöldterület, kulturális és gazdasági képességek
Input - Output vizsgálat I.



Forrás:
(Geographisches Informationssystem Stmk.)

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Autonóm Kistérség

2. Jövőkép-készítés

Forgatókönyvek

Energiaönállóság

Vízháztartás egyensúlya

Decentralizált ipari termelés lehetősége

Fenntartható mezőgazdaság

Élelmiszer-önrendelkezés

Decentralizált kereskedelem : helyi piac, Közösségi Támogatású Mezőgazdaság (C.S.A.)

Fenntartható, kőolajmentes szállítás, közlekedés

Város és városellátó övezet kooperációja

3. Részletes elemzés

Energiapotenciál felmérése, stb.

4. Projekt-ötletek - modellek

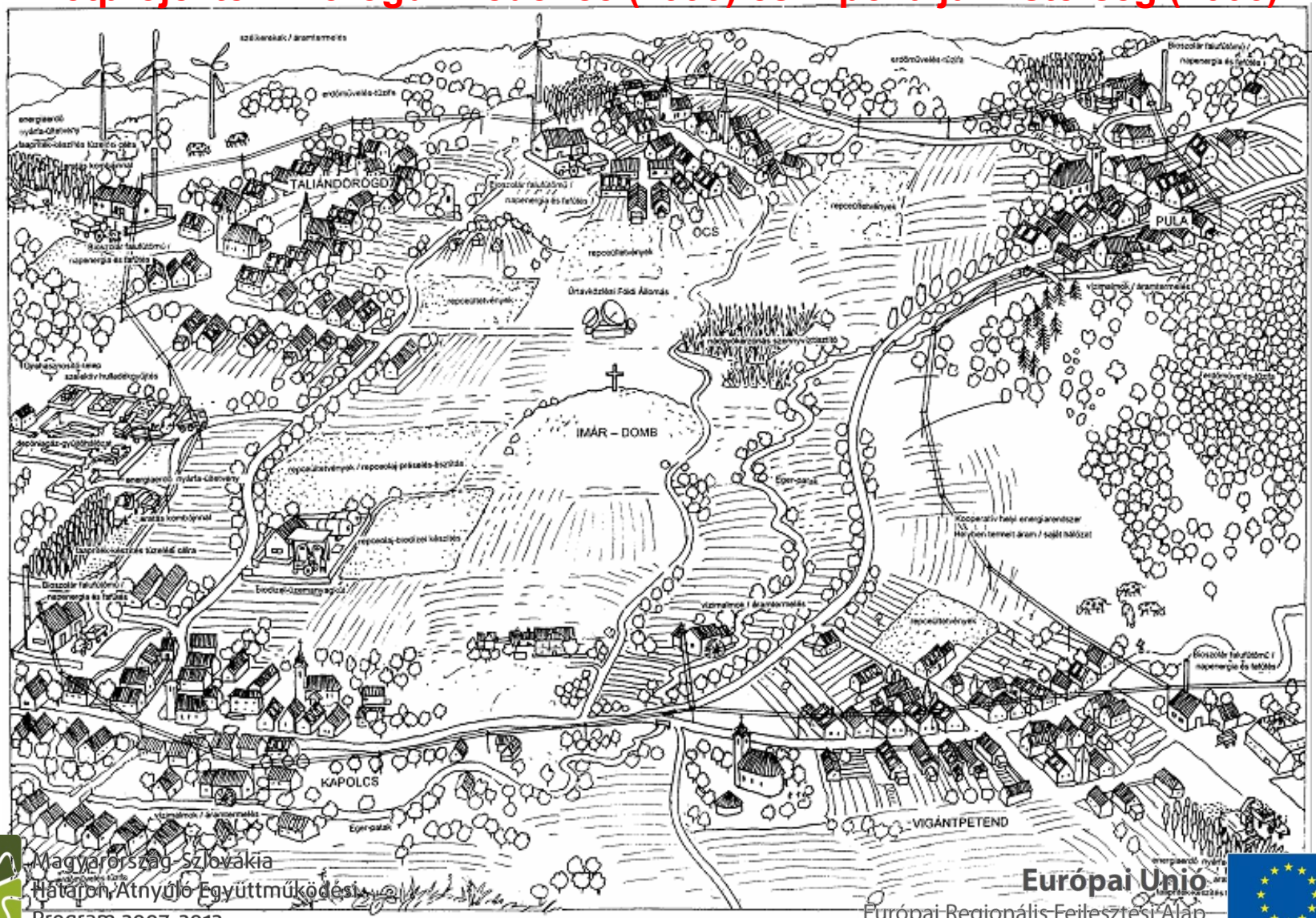
Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Autonóm Kistérség

> 500 % megújuló energiapotenciál felesleg!

Pilotprojektek: Dörögdi medence (1999) és Alpokalja Kistérség (2006)



Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Független Ökológiai Központ, Ertsey A., Medgyasszay P.

Vizsgálat, állapotfelvétel

Alpokalja Kistérség példája

- Tájhasználat
  - művelésmódok
  - védett területek
  - javasolt területhasználatok
- Teljes termőterület: 23.622 ha
- Korlátozásokkal nem érintett termőterület: 10.665 ha

Energiaellátás

Forrásoldal és fogyasztói oldal felmérése és összevetése

Potenciálfelmérés (forrásoldal)

- - **napenergia**: jól tájolt háztetők felülete, napsütéses órák száma (térkép)
- - **szélenergia**: magasság, szélsebesség szerint, térkép, ill. mérés alapján
- - **biomassza-mennyiség**: a jövőkép tájhasználata szerinti mennyiségek meghatározása, az alábbi összetevőkkel:
- - szilárd: tűzifa (erdő, energiaerdő); mezőgazdasági hulladék (szalma, stb.); ipari hulladék; szelektált szemét
- - folyékony: hígtrágya, növényi olaj (repce, stb.), ipari szennyvíz (vágóhíd, stb.)
- - **vízienergia**: vízhozam, esésviszonyok, duzzasztás
- - **geotermikus energia**

Hatékonyságnövelés (fogyasztói oldal)

- - energiatakarékosság: hőszigetelés, takarékos fogyasztók alkalmazása
- - hőszivattyú alkalmazása: földhő, levegő, nap, víz, hulladékhő
- - kapcsolt energiatermelés: CHP, blokkfűtőmű, ko- és trigeneráció
- ***Tényleges fogyasztás:*** hatékonysággal csökkentett fogyasztási igény

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Felhasználás energiafajták szerint

- **Napenergia**: használati melegvíztermelés (HMV); fűtés: Biosolar (fafűtés + napkollektor);
- áramtermelés: napelem (photovoltaikus cellák); terményszárítás

- **Szélenergia**: áramtermelés (szélgenerátorok); vízemelés (szélkerekek)
- **Vízienergia**: áramtermelés (turbinák, lapátos kerekek); egyéb: pl. malom, fűrészmalom
- **Biomassza**: hőenergia-termelés (kazánok, faapríték-fűtés, stb.)
- áramtermelés (kétfázisú égetőmű + gázmotor)
- talajerő-utánpótlás
- üzemanyag, biodízel (ARD; RME)
- **Geotermikus**: fűtés, HMV (hőcserélő, hőszivattyú); áramtermelés: turbina
- ***Energiamodellek*** - Hagyományos energiaellátás modellje
- - Megújuló energiaellátás modellje
- - Kombinált energiaellátás modellje
- - Központi energiaellátás modellje
- - Nem központi energiaellátás modellje
- - Napenergia: egyedi HMV-ellátás; közösségi Biosolar távhőellátás
- - Szélenergia: szélgenerátor méretezés
- pl.: 1 db generátor 300/86 kW (csúcs/átl.);
- 1 háztartás: ~ 1500 kWh/év; 1 generátor ellát ~ 520 háztartást
- - Meglévő távhőmű átalakítása Biosolar fűtőművé
- ***Értékelés, megtérülés*** Mit érdemes használni?

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Ökologikus vízgazdálkodás

- Ma uralkodó szemlélet: a vizek (csapadék, árvíz, szennyvíz, stb.) gyors elvezetése, műszaki megoldásokkal
  A víz értékének növekedése és a vízbázisok korlátozott volta **új** szemléletet igényel:
- Ökológikus vízhasználat: a teljes vízkörforgás elősegítése, vízmegfogás, kezelés utáni újrahasznosítás, visszaforgatás. Ez az **integrált vízgazdálkodás.**

Ivóvíz

- víztakarékosság, a vízbázis terhelhetősége
- ivóvíz használata csak a megfelelő célra (emberi fogyasztás, tisztálkodás, stb.)

Használati víz

- esővízből: mechanikai szűrés után mosásra, WC-öblítésre, stb.
- talajvízből (vízminőség függvényében): mosás, tisztálkodás, stb.
- szürkevíz újrahasznosításából (higiéniai feltételek biztosításával): használt mosóvíz WC-öblítésre, öntözésre, autómosásra,

Tisztított szennyvíz újrahasznosítása (egyedi és kommunális)

- öntözés; felszíni vízkészlet növelése: természetes v. mesterséges tó, tározó; talajvíz visszapótlás

Vízrendezés

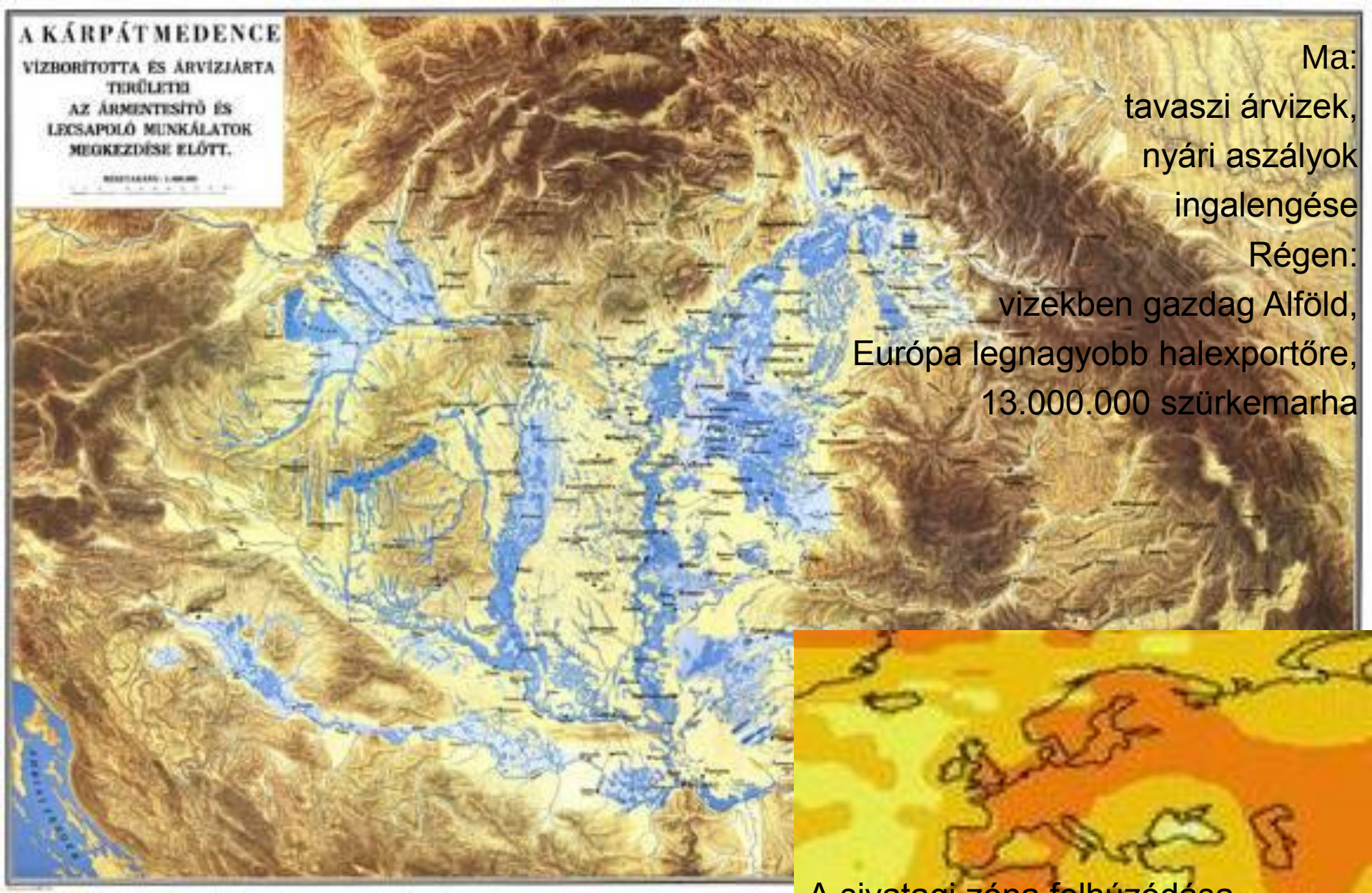
Vízkárelhárítás: csapadékvíz elöntések, erózió, feliszapolódások, árvíz, belvíz, magas talajvíz

- Vízkárok okai (emberi tevékenységek):
- nem ökologikus folyamszabályozások, nem ökologikus erdőművelés (tarvágás)
- nem ökologikus mezőgazdaság (rossz szántásirányok, intenzív legeltetés)
- természetes vízjárások megváltoztatása (útépítés, mélyépítés, stb.)
- Vízkárok elleni védekezés:
- ökologikus erdőművelés és mezőgazdaság,
- vízmegfogás, szétterítés, tározás, mezsgyék létesítése, erdőtelepítés
- csapadékvíz elvezetés, lefolyásszabályozás, vízrendezés, talajvízszint-csökkentés, árvízvédelem

Ártéri gazdálkodás (fokgazdálkodás)

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap



Ma:
tavaszi árvizek,
nyári aszályok
ingalengése
Régen:
vizekben gazdag Alföld,
Európa legnagyobb halexportőre,
13.000.000 szürkemarha

A sivatagi zóna felhúzódása
Dél-Európa felől

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Energiaigény

Alpokalja Kistérség pilot-projekt

Hőigény				
Háztartások száma	Személyek száma	Éves fűtési energiaigény	Éves HMV energiaigény	Éves hőigény összesen
db	fő	GWh/év	GWh/év	GWh/év
3.796	9.802	132,86	9,31	142,17

Elektromos energiaigény		
Háztartások	Települések	Összesen
MWh/év	MWh/év	GWh/év
8.427,12	11.130	19,557

Összes energiaigény(hő+áram): 153,3 GWh

Tájpotenciál

Energiaigény: **Hő: 142,17;** **Áram: 19,55**

Összes energiaigény: **153,3 GWh/év**

- **Energiahatékonyság: > 64 GWh/év**
- **Biomassza:115,5 GWh/év, tartalék: 319.9 GWh/év**
- **Szélenergia: > 40 GWh/év**
- **Vízienergia: > 1 GWh/év**
- **Geotermia: > 150 GWh/év**
- **Nap (hő): > 42 GWh/év**
- **Nap (áram): > 20 GWh/év**

Összes potenciál: > 752 GWh (500 %)

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Energiahatékonyság

Hő: épületek 400 kWh/m^{2}a-ról 220-ra, 45%, 64 GWh/év
(Közel Nulla energiás épületek 2020-tól: > 60 kWh/m^{2}év)
Elektromosság: 60-80%, 12GWh/év
Hőszivattyú: zöldárammal akár 100 %

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Biomassza

115,5 GWh/év, tartalék: 319.9 GWh/év,

Szélenergia

1db 2 MW-os erőmű: 5,55 GWh/év,
2008-ban Répceszemerén 8 épül, ez 200%.

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

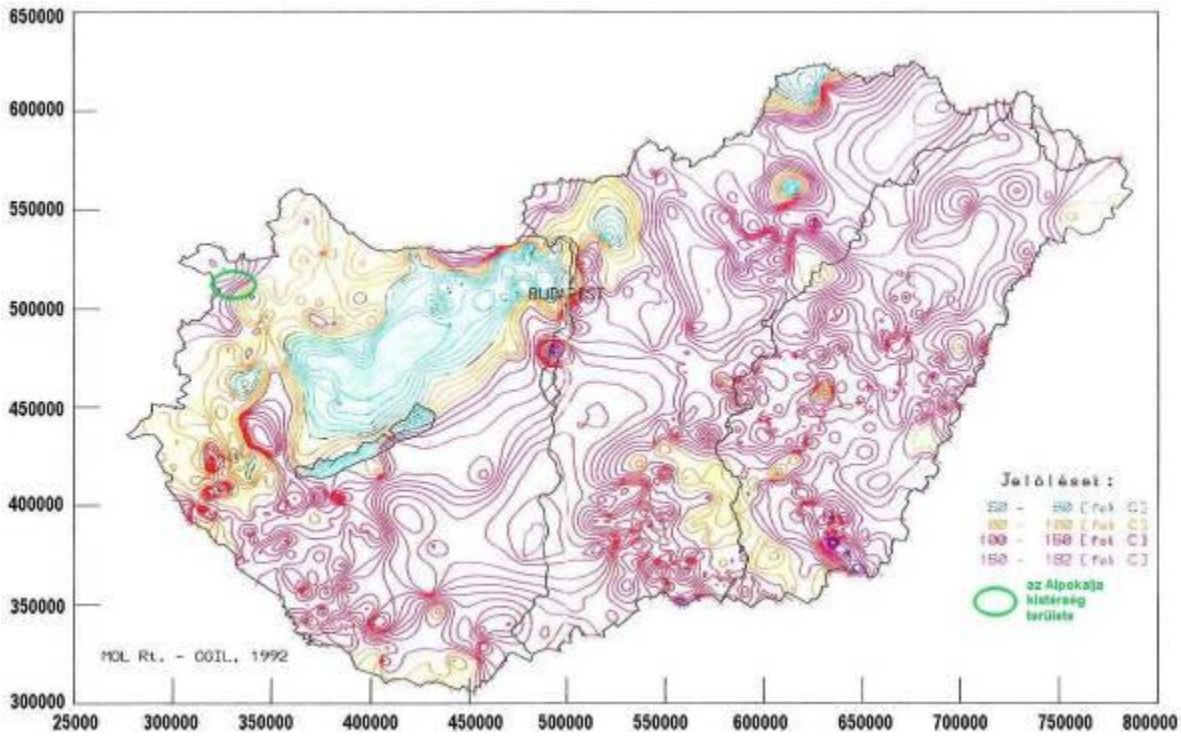
Vízienergia

kiserőművekkel: max. 1 GWh/év

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Geotermia



100% felett

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Nap (hő), bioszolár

30%; 42 GWh/év, növelhető

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

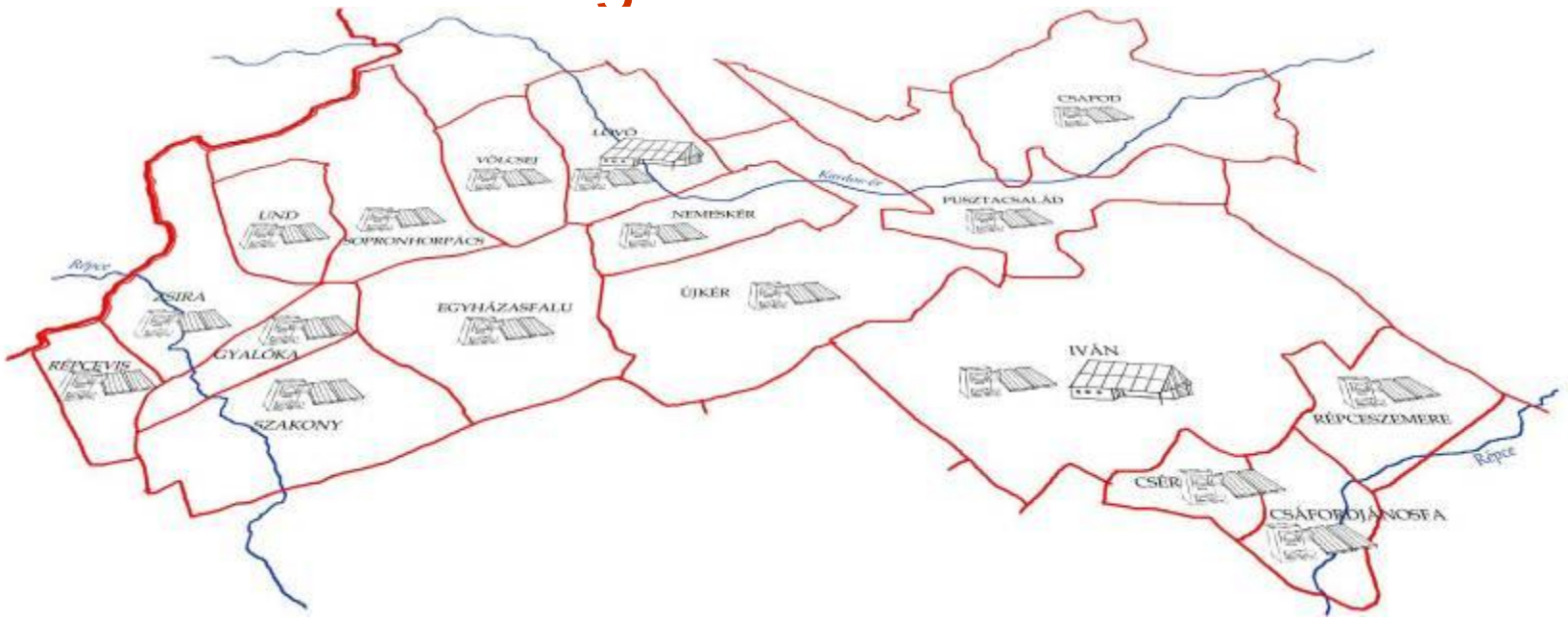
Nap (áram) PV

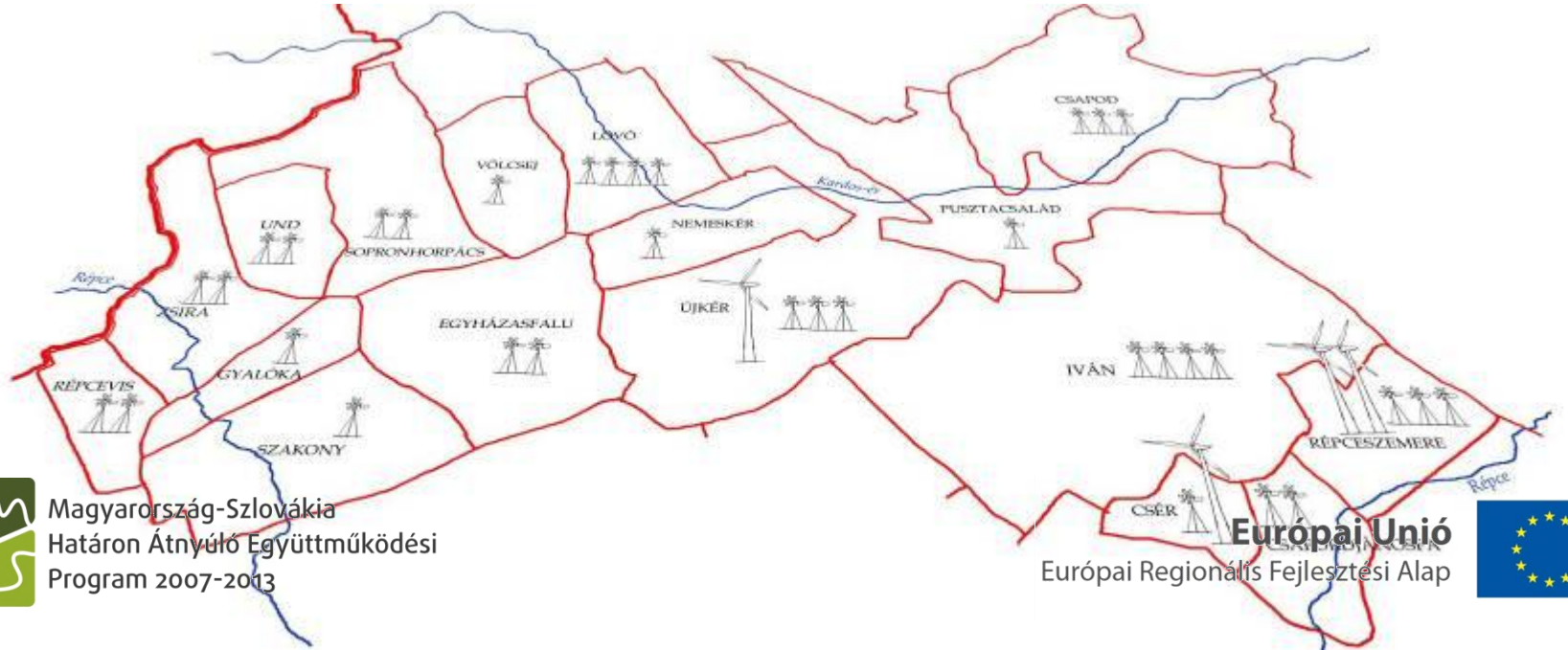
Potenciál: 100% felett
Nearly Zero épületek + település

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Energiamodellek I.

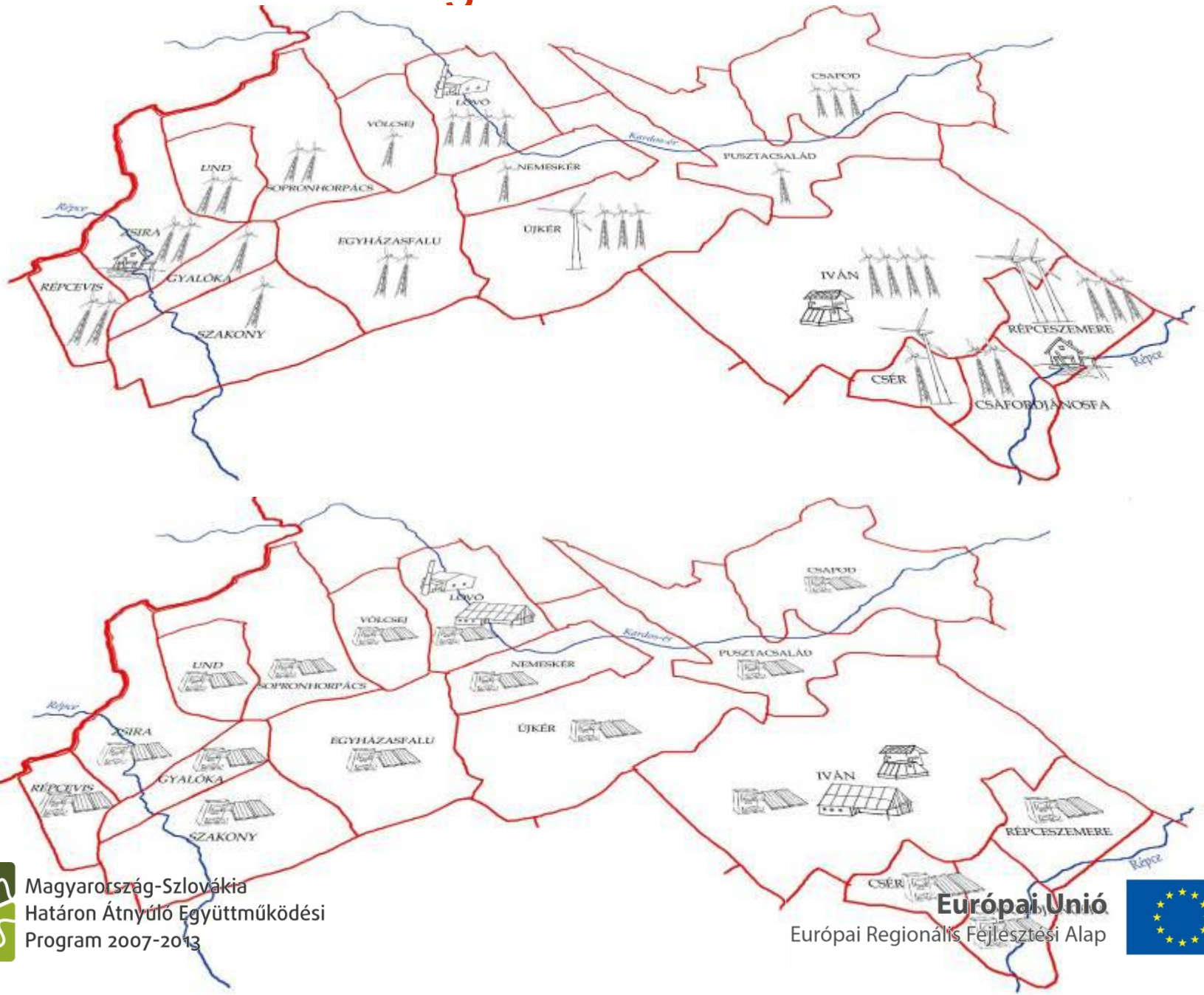




Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

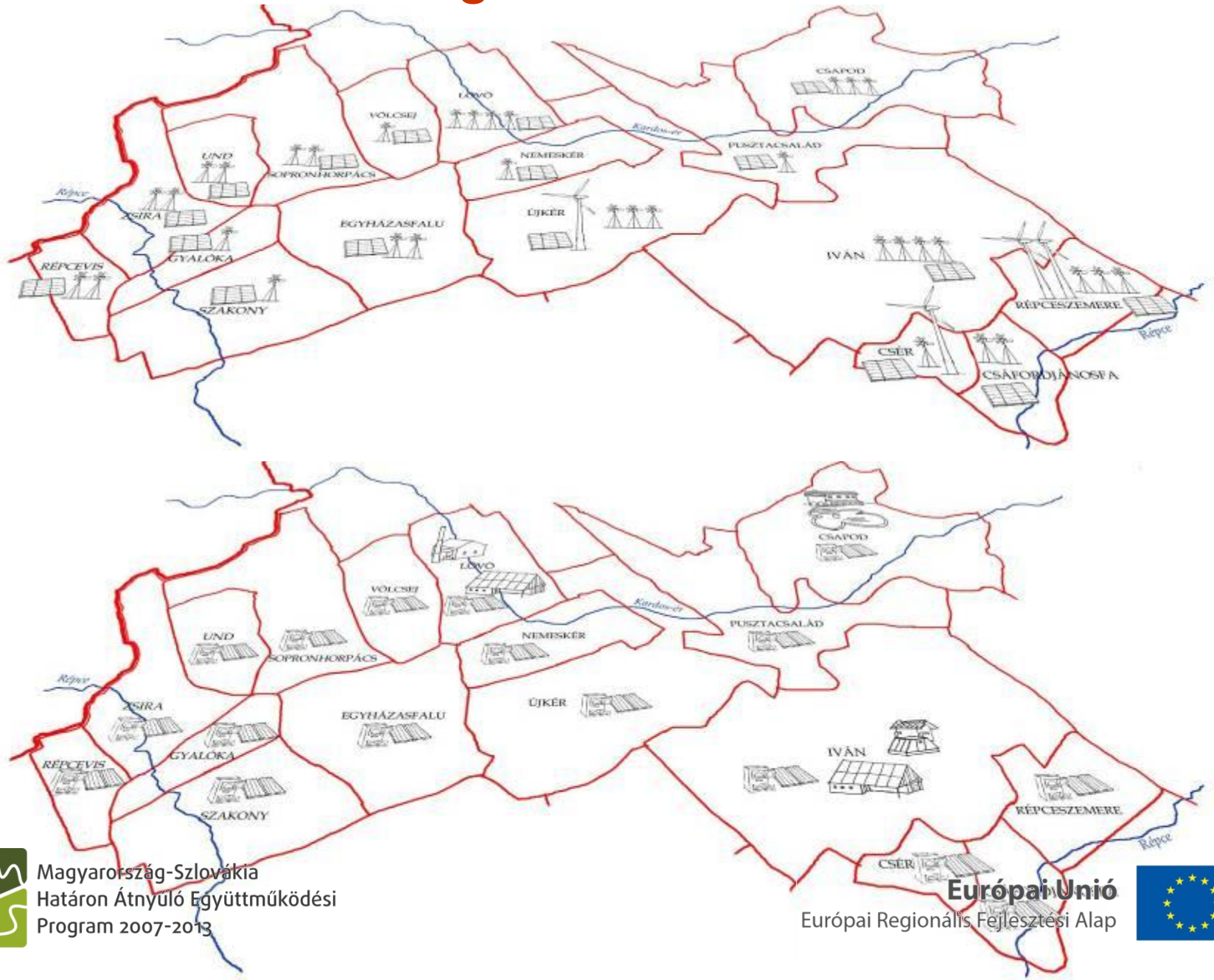
Energiamodellek II.



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

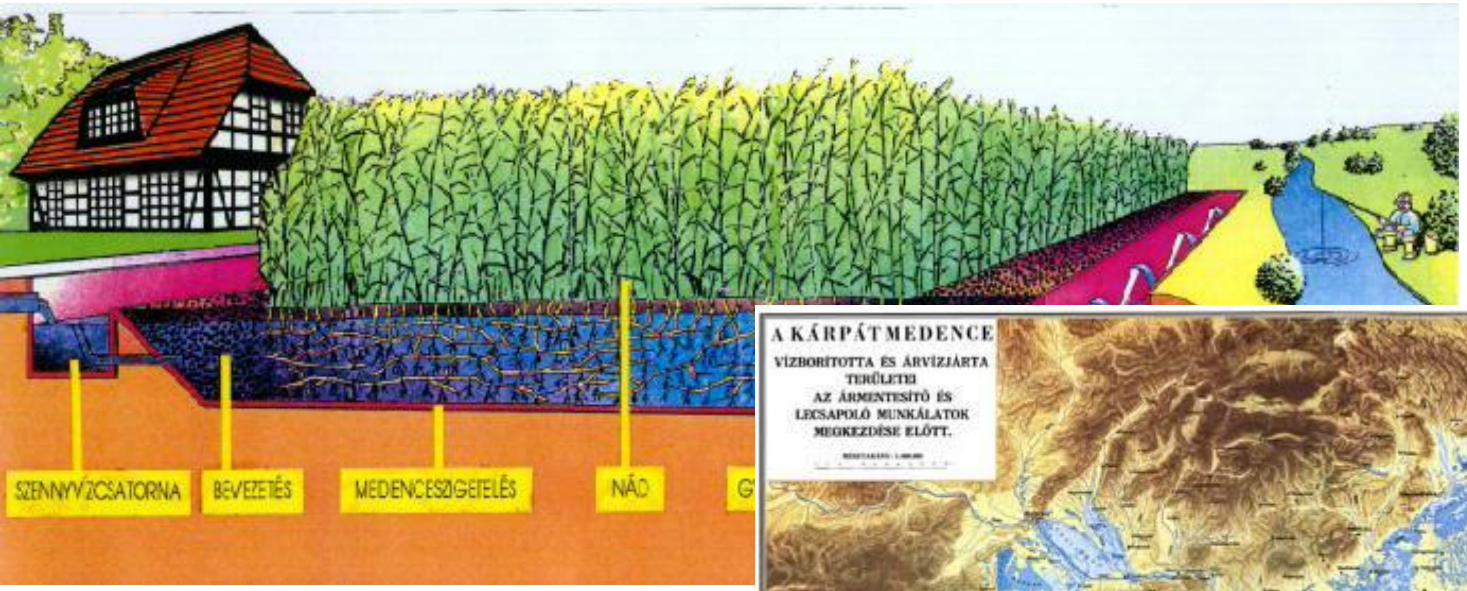
Energiamodellek III.

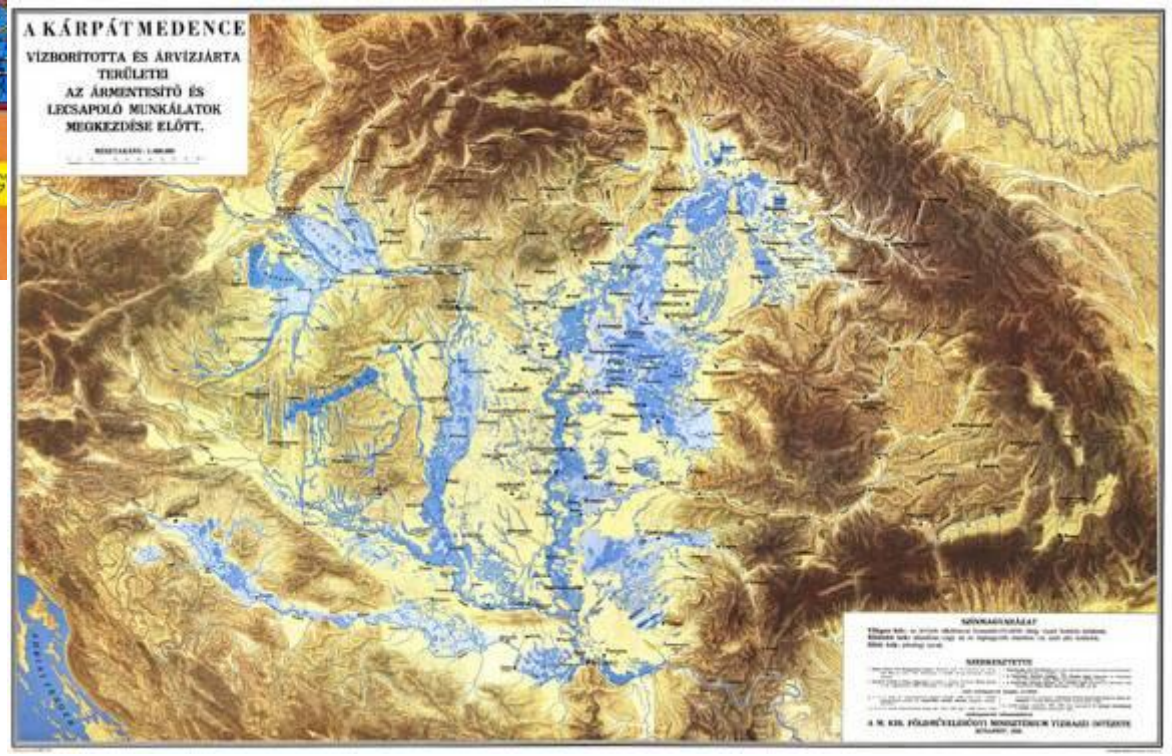


Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

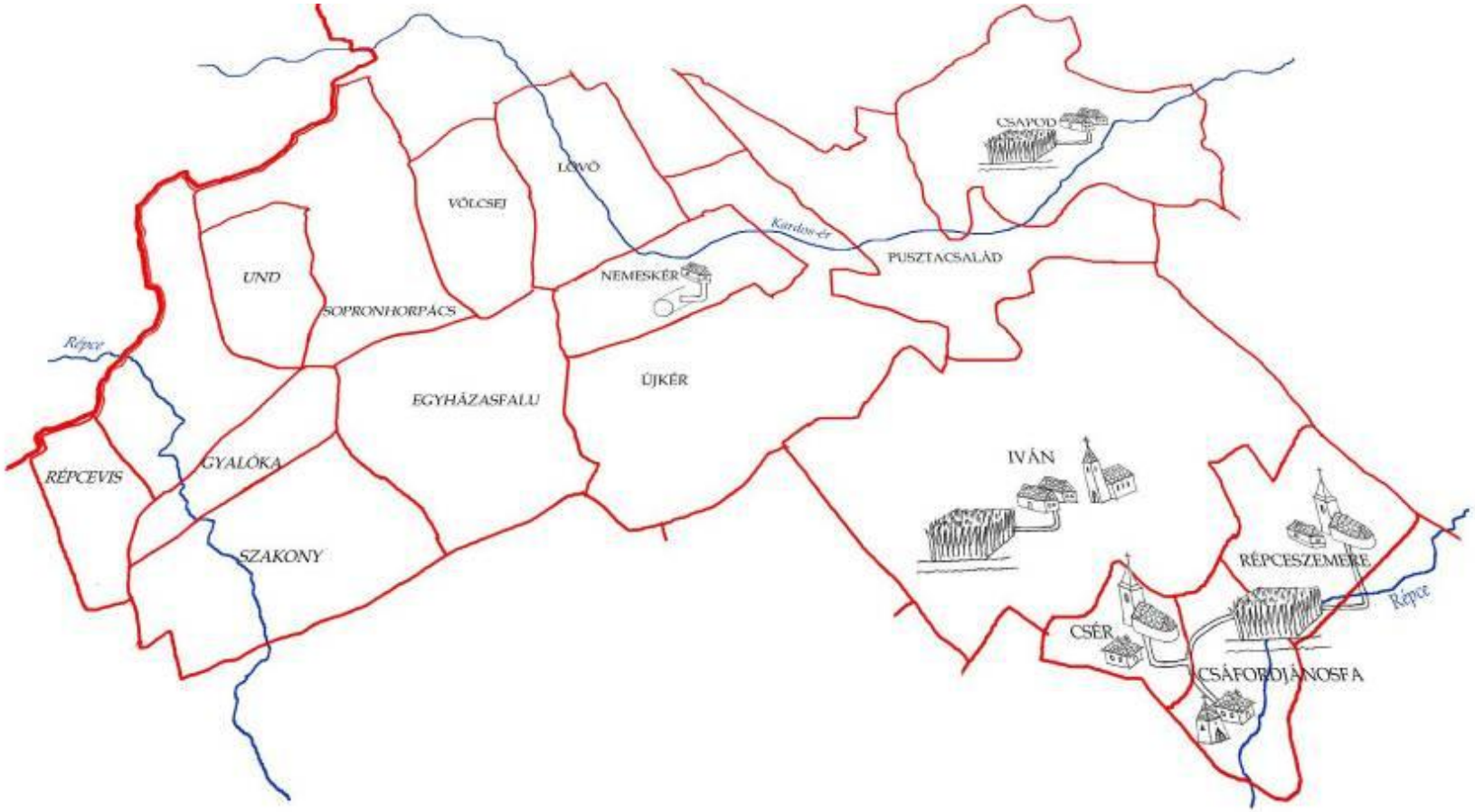
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Szennyvízkezelés





Szennyvízkezelés



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Település és táj összefüggései

Falu és táj, autonóm kistérségek
- a fenntartható, organikus tájhasználat által a vidéki-falusi településforma fenntarthatóvá tehető és felesleg-potenciált biztosít a város számára.

Átmeneti területek - kertváros, kisváros, urbánus falu
- fenntarthatóvá tehetőek, a szuburbanizációt fékezik: decentralizált, fenntartható településfejlesztéssel

Nagyváros
- nem tehető fenntarthatóvá és autonómmá, de javítható fenntartható rehabilitáció + városellátó övezet kialakítása, barnamezős fejlesztések révén

Tudatossá kell tenni a település és a táj összefüggését.

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

Stratégia – Falu, kistérség

- Földtulajdon védelme, közbirtokosság helyreállítása
- Fenntartható tájhasználat és gazdálkodás, erdőművelés
- Közművek, vízbázisok közösségi tulajdonba vétele
- Az energia-önellátás lépései:
  - energiahatékonysági program, passzív házak,
  - helyi energiatermelés (hő, elektromosság, közlekedés)
  - törvénymódosítás: Stadtwerk, helyi fogyasztói közösség
- Vízgazdálkodás:
  - víztakarékosság, esővízgyűjtés, szürkevíz-visszaforgatás
  - szennyvíz helyben tisztítása és visszaforgatása növényi tisztítókkal,
  - erdősítés, ártéri gazdálkodás
- Élelmiszer-önrendelkezés
  - Helyi piac, közvetlen kereskedelem,
  - helyi pénz

  Ercsi-Martonvásár kistérségi stratégia 2011-től

Stratégia - Városok

- Munka és lakhatás egy helyen
  - a közlekedési volumen csökkentése,
  - decentralizált ipar és mezőgazdaság
- Közművek, vízbázisok közösségi tulajdonba vétele
- Az energia-önellátás lépései:
  - energiahatékonysági program, passzív házak,
  - helyi energiatermelés (hő, elektromosság, közlekedés)
  - törvénymódosítás: Stadtwerk, helyi fogyasztói közösség
- Vízgazdálkodás:
  - víztakarékosság, esővízgyűjtés, szürkevíz-visszaforgatás
  - szennyvíz helyben tisztítása és visszaforgatása növényi tisztítókkal,
  - erdősítés, zöldépítészet
- Élelmiszer-önrendelkezés
  - városellátó övezet rehabilitálása, helyi tulajdonba vétele
  - helyi piac, közvetlen kereskedelem,
  - helyi pénz

Helyi Épületenergetikai Stratégia

Energiahatékonysági megtakarítási potenciál és cselekvési terv meghatározása

• fűtés	50-90 % (passzívház)
• közlekedés	~ 50 % (komplex megoldások)
• HMV és egyéb hő előállítása	~ 70 % (napkollektorok)
• elektromos eszközök használata	50-70 % (készülékcsere A^{+++}-ig)
• világítás	~ 80 % (LED)

A megtakarítás háztartásonként 80 %-ot is elérhet, új építés esetében a 100 % a cél (2020).

Épületállomány felmérése:

• épülettipológia és légifotó alapján kategorizált épületekkel megbecsülhető a lakóépület-állomány jelenlegi energiaosztálya és össz-energiaigénye

Az energetikai felmérés során a tipizálás szerint 9 csoportot különböztetnek meg:

•1945 előtt épült hosszúkás alaprajzú egyszintes épület
•1945-90 között épült egyszintes családi ház „Kocka típus”
•1960-90 között épült kétszintes családi ház „Kocka alakú”
•1991-2006 között épült újépítésű családi ház
•1945 előtt épült bérház
•1950-70 között épült előre gyártott blokkos épület
•1967-90 között épült 4-5 emeletes panel épület
•1967-90 között épült 10-11 emeletes panel épület
•1991-2006 között épült modern lakóparkok

A családi házak szektorban van az igazi megtakarítási potenciál.

•a középületekre egyenként szükséges energetikai auditot készíteni, mely alapján megbecsülhető össz-energiaigényük.

Átállási stratégia megújulóra

• a felmérések alapján becsülhető a meglévő épületállomány energiahatékonyságának javításával megtakarítható potenciál. Ez alapján készíthető el az energiastratégia. Átállás lehetséges 2040-ig.

…a többi nem rajtunk múlik

www.fenntarthato.hu
www.autonomhaz.eu
ertsey.attila@freemail.hu

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

EUROPÉER Alapítvány

Alapítók: Dr. Pásztor Zsolt, Dr. Pásztorné Kiss Enikő

Alapítás éve: 2009

Székhely: 8600 Siófok, Szent László utca 187.

Telephelyek: Miskolc, Budapest VI., Nyíregyháza

Dolgozók száma: 3-6 főállású, 1-2 önkéntes

Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap