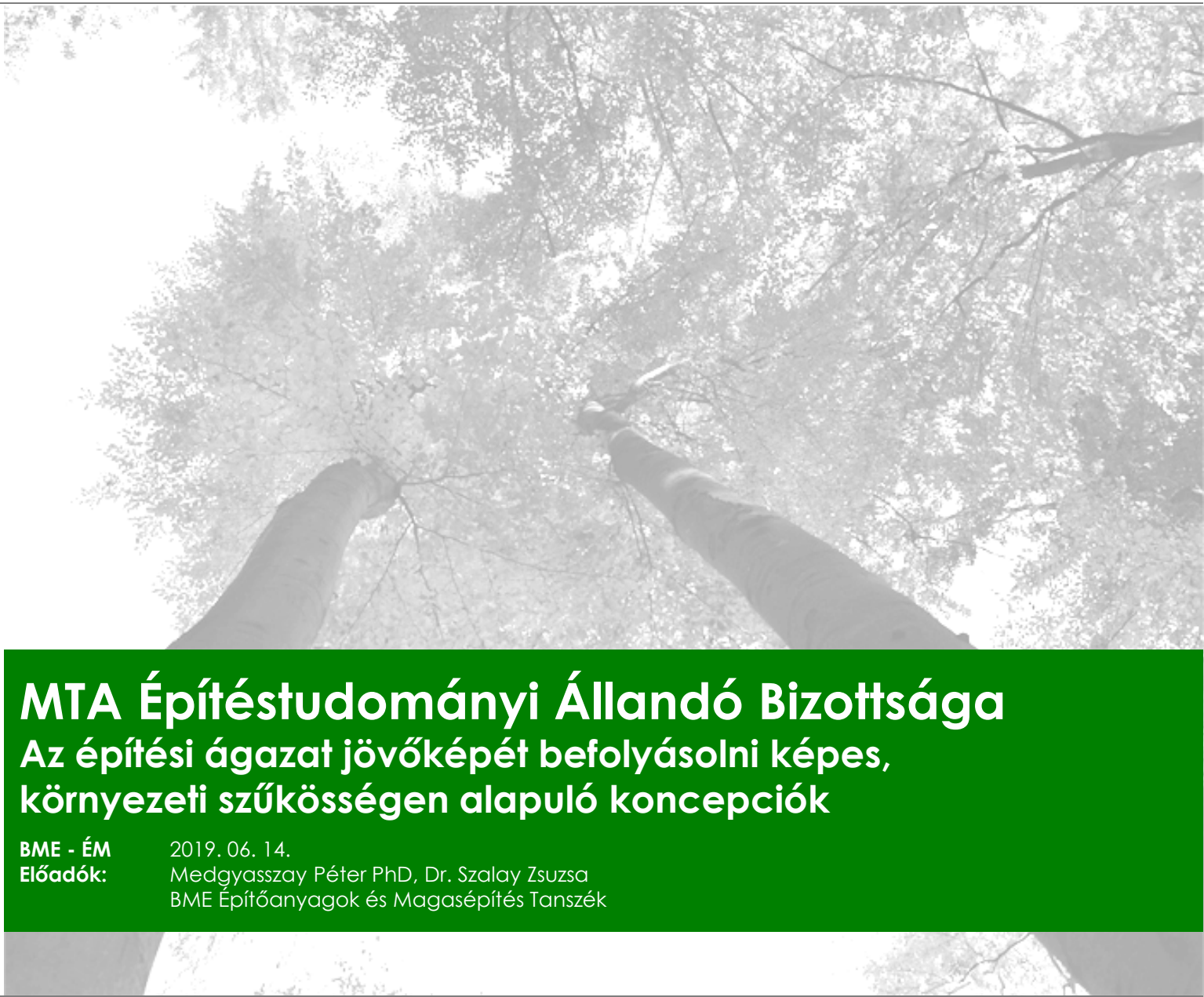




MTA Építéstudományi Állandó Bizottsága

Az építési ágazat jövőképét befolyásolni képes, környezeti szűkössegen alapuló koncepciók

BME - ÉM
Előadók:

2019. 06. 14.
Medgyasszay Péter PhD, Dr. Szalay Zsuzsa
BME Építőanyagok és Magasépítés Tanszék

Előadás felépítése

Kitekintés a jövőbe egy hazai szűkössegen alapuló koncepció fejlődése és lehetséges fejlesztési irányain keresztül

- 1) Problémafelvetés
- 2) „Fenntartható ház” koncepció 2009-2013
- 3) Mi alapján van a cél megfogalmazva?
- 4) Szabályozás hatása: villamos energiatörvény, kitekintéssel az elektromos áramtermelés várható tendenciáira
- 5) Társadalmi, gazdasági scenáriók változása, rendelkezésre álló források mennyisége

1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. Források

Korlátos erőforrások, növekvő fogyasztás

- 1) Amennyiben a Föld jelenlegi népessége az USA-beli átlag életszínvonalon élne, további 2 Földre lenne szükség.
- 2) A Brundtland Bizottság által jóslott gazdasági fejlődést és népességnövekedést feltételezve, a jelenlegi technológiákat használva az XXI. sz. közepe táján állandósuló népességű emberiségnek további 5-11 Földre lenne szüksége.



Problémafelvetés

Természeti erőforrások korlátossága, növekvő igények



Új technológiák,
energiahatékonyság



Költségek,
szabályozások

1) Definiálható-e környezeti értelemben az épületek fenntarthatósági kritériuma?

2) Megvalósíthatók-e elérhető áron a környezeti fenntarthatóságot kielégítő épületek?

1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. Források

„Fenntartható ház”

Olyan épület, amelynek teljes életciklusára vetített erőforrás-használata nem nagyobb, mint a vizsgált terület, adott épületre jutó erőforrása.

Feltételek:

- 1) A regionális erőforrás használat mellett vizsgálni kell lokális környezetterhelést is!
- 2) Nem az épületek energiaigényének minimalizálására, hanem a területi adottságoktól függő költséghatékony optimalizálására kell törekedni!

1. Problémafelvetés – **2. Fenntartható ház** – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. Források

ENERGETIKA – 1) Igények meghatározása**JELENLEG (összes primer energiafogyasztás 1150 PJ)**

PJ	lakosság	kommunális	összes
fűtés:	230	140	370
hmv:	46	11	57
Összesen:	276	151	427
áram:	36	45	81

1. Problémafelvetés – **2. Fenntartható ház** – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. Források

ENERGETIKA – 2) Potenciál meghatározása

A magyarországi viszonyokra értelmezett "fenntartható ház" csak az ország természeti tőkéjének hozamát (megújuló energiaforrások fenntartható mértékű fogyasztása) használhatja. Az ország természeti adottságai és a jelenlegi technikai lehetőségek függvényében az épületek energiaszükséglete a következő forrásokból biztosíthatók:

- **fűtés:** biomassa hasznosítás, hévíz hasznosítás, napenergia;
- **használati melegvíz termelés:** napenergia, biomassa hasznosítás;
- **hűtés:** szükség esetén megújuló forrásból nyert elektromos áram;
- **főzés:** megújuló forrásból nyert elektromos áram, biomassa;
- **világítás:** megújuló forrásból nyert elektromos áram.



ENERGETIKA – 2) Potenciál meghatározása

MAGYARORSZÁG REÁLISAN, KÖZÉPTÁVON HASZNOSÍTHATÓ SAJÁT (MEGÚJULÓ) ENERGETIKAI POTENCIÁLJA

- 90 PJ biomassa (elméleti: 200-328),
- 10 PJ hévíz (elméleti: 63),
- 15-25 PJ megújuló forrásból nyert elektromos áram (elméleti: 1800+530),



1. Problémafelvetés – **2. Fenntartható ház** – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. Források

A "fenntartható ház" energetikai kritériumrendszere (4.0 verzió)

avagy

Milyen energetikai követelményeket kell kielégítenie egy "fenntartható ház"-nak?

Alapvetés: Az épített környezet stratégiai fontosságú, ezért a közeljövőben várható megújuló energiapotenciált teljes egészében az épített környezet energiaigényének kielégítésére fordítjuk.



A használati melegvíz 60%-ban napenergiával, 40%-ban biomasszával biztosítható, ami 10 000 000 "egységfogyasztóra" tekintve nettó 12,5 PJ, bruttó **14,5 PJ** energiaigényt jelent.

A háztartási és a kommunális épületek jellemző használati melegvíz igényét (4:1), és a háztartási és a kommunális épületek területarányát (2:1) tekintve, illetve 85%-os gépészeti hatásfokot feltételezve **lakóházakra bruttó 10, kommunális épületekre bruttó 5 kWh/m²a** biomassza vagy hévíz energia szükséges.

Milyen energetikai követelményeket kell kielégítenie egy "fenntartható ház"-nak?

A fűtési energiaigény:

Egy főre jutó vagy egy négyzetméterre jutó?

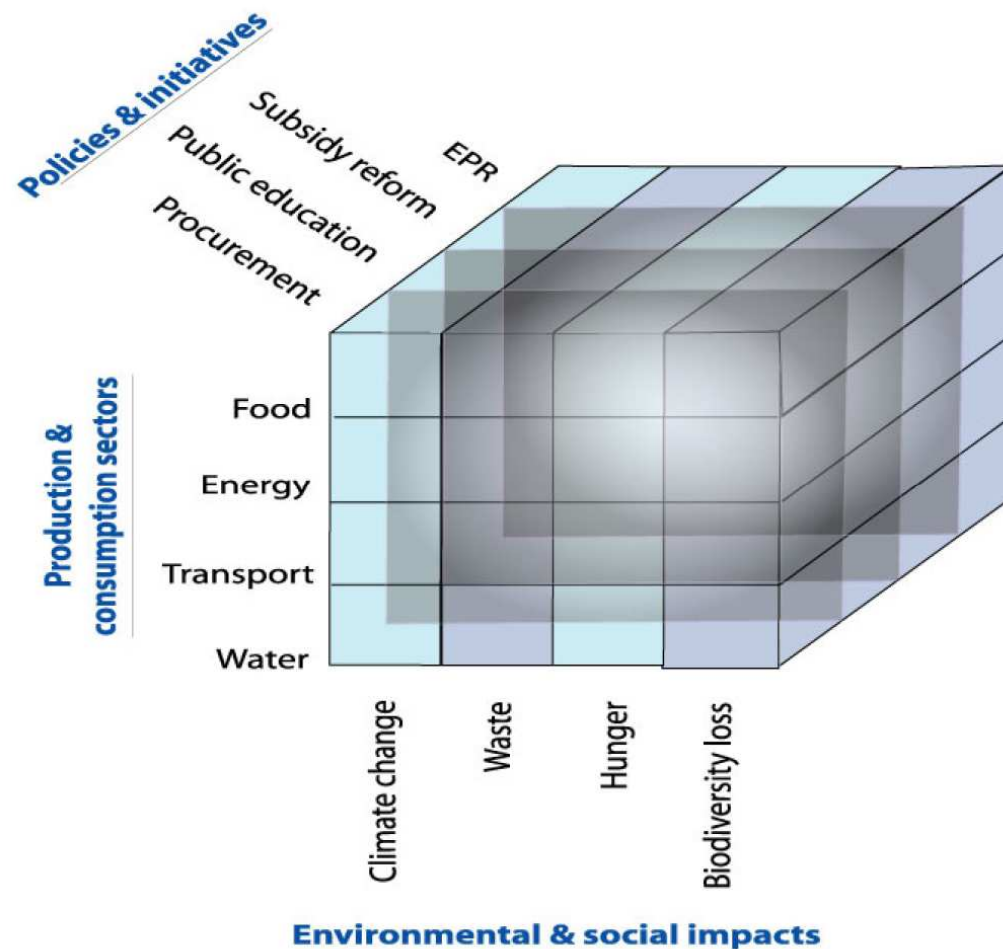
A hazai épületállomány kb. 480 000 000 m², amely terület fűtési energiaigényének fedezésére a fenti feltételezések mellett $90 + 10 - 12,5 = 88,5$ PJ energia fordítható.

85%-os gépészeti rendszereket feltételezve Magyarországon a fenntartható ház nettó fűtési energiaigénye **36 kWh/m²**. (bruttó 43 kWh/m²a)

Elektromos energiaigénye a magyarországi viszonyokra értelmezett fenntartható épületbe nem lehet nagyobb, mint **25 PJ** / 10 000 000 fő, azaz 700 kWh/év, ami 50%-os lakossági és 50%-os kommunális megosztást feltételezve **350 kWh/év/fő, vagy 12,2 kWh/m²a** fogyasztási határértéket jelent.

A háztartási és a kommunális épületek jellemző elektromos energia használatát (1:1), és a háztartási és a kommunális épületek területarányát (2:1) tekintve **lakóházakra bruttó 14, kommunális épületekre bruttó 28 kWh/m²a** víz, szél vagy napból származó energiából kell megoldani az épületek hűtési, világítási és egyéb elektromos energiaigényét.

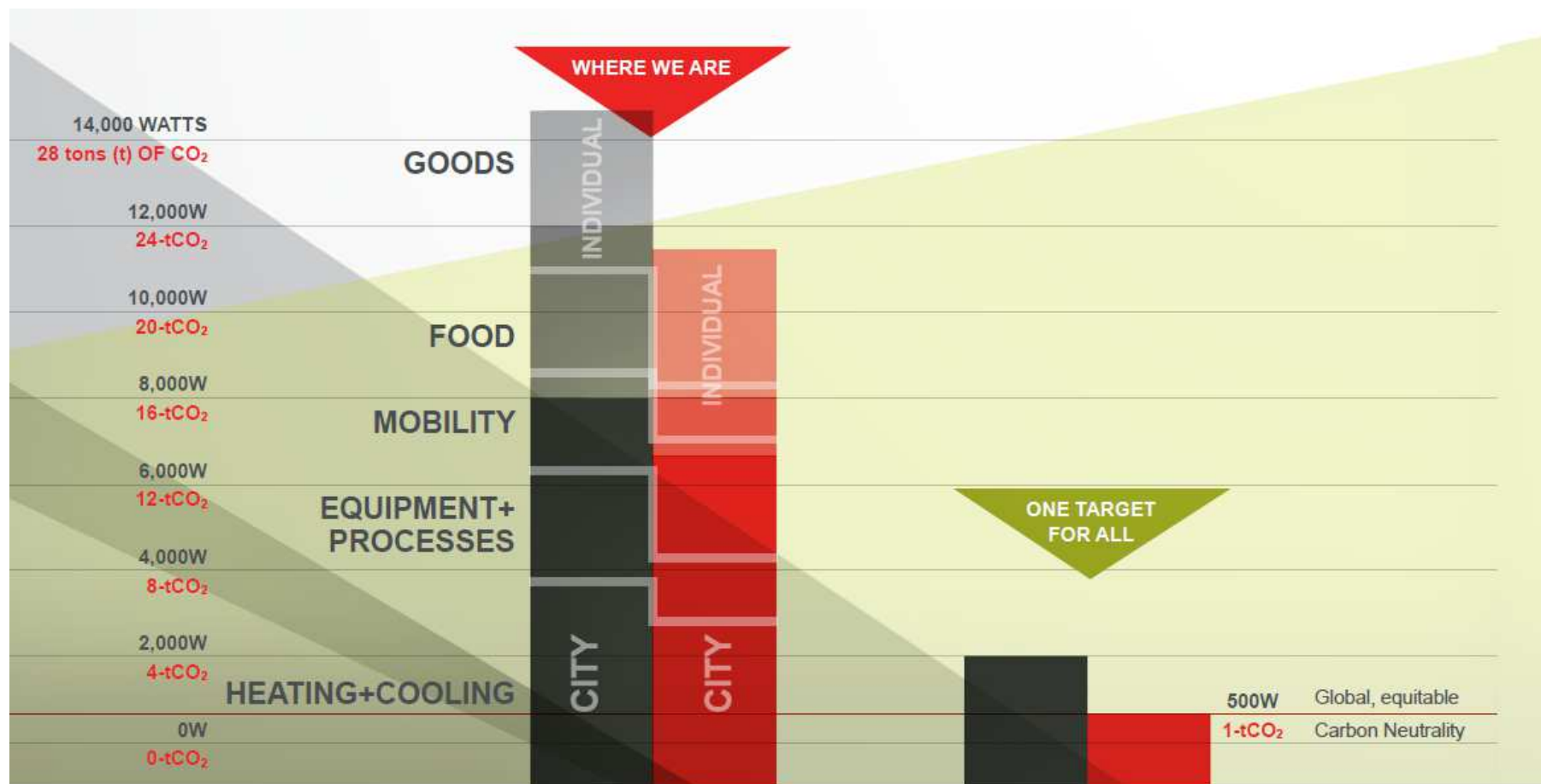
A fenntarthatóság során vizsgálándó fő területek és egyes részterületek kapcsolata



1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – **3. Mi van benne?** – 4. Szabályozás – 5. Források

Forrás: Barber, 2010

2000 Watt Society alapú célok Minneapolisból



1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – **3. Mi van benne?** – 4. Szabályozás – 5. Források

Forrás: Minneapolis, 2018

Global Carbon Budget

IPCC jelentés: max. 1,5 – 2 °C emelkedés elfogadható



max. 2900 Gt kumulált globális CO₂ kibocsátás engedhető meg



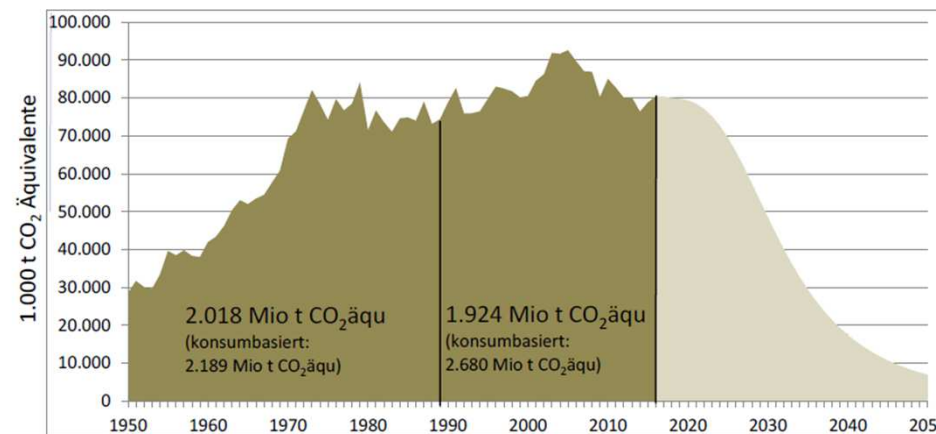
2100 Gt kibocsátás 2016-ig



max. 700 Gt kibocsátás 2050-ig



lebontható országokra, szektorokra



Ausztria

Villamos energiatörvény változása, hatása

A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) Korm. Rendelet

5. § (5) Ha a háztartási méretű kiserőmű a csatlakozási ponton a közcélú hálózatba villamos energiát betáplál, akkor a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetőjével, mint felhasználóval jogviszonyban álló villamosenergia-kereskedő, illetve egyetemes szolgáltató elszámolási időszakonként a hálózatba összesen betáplált és vételezett villamos energia vonatkozásában a felek megállapodása szerint havi, féléves vagy éves szaldó elszámolást alkalmaz.



Napkollektoros rendszer 6 m²

Éves hőenergia termelés:	~3300 kWh
Napkollektor felület:	6 m ²
Névleges teljesítmény:	4,2 kWp
Bruttó ár kivitelezéssel:	1 200 000 Ft
Éves megtakarítás (földgáz kiváltás):	49 000 Ft
Megtérülési idő (földgáz kiváltás):	~24 év



Napelemes rendszer 3 kWp

Éves villamosenergia termelés:	~3300 kWh
Napelem felület:	19,2 m ²
Névleges teljesítmény:	3,0 kWp
Bruttó ár kivitelezéssel:	1 750 000 Ft
Éves megtakarítás (villanyáram kiváltás):	124 000 Ft
Megtérülési idő (villanyáram kiváltás):	~14 év

1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – **4. Szabályozás** – 5. Források

Forrás: Varga, 2018

Energiafogyasztás, üzemeltetési költségek

Korrigált értékek 120 m ² -es fűtött alapterületre, 4 fő használati melegvíz fogyasztására számítva		
Összes primer energiaigény 7/2006 TNM rendelet szerint (Egyéb energiaigény nélkül)	72 kWh/m ² a	70 kWh/m ² a
Összes primer energiaigény passzívházak számítási módszere szerint (Egyéb energiaigénnyel, gáz=1, fa=0, elektromos áram=2,5*0,95 azaz 5%-os megújuló energia tartalommal)	103 kWh/m ² a	84 kWh/m ² a
Fűtés, használati melegvíz nem megújuló energiaigénye (fa megújulóként, elektromos áram 5% megújuló energia tartalommal)	69 kWh/m ² a	18 kWh/m ² a
Fűtés költségigénye	89 000 Ft/év	48 000 Ft/év
Szellőztetés költségigénye	22 000 Ft/év	-
Ha viszont napelemmel termeljük meg az áramot, nullázom a költségeket és az éves primer energiafogyasztást!		27 000 Ft/év
Fűtés+hmv költségigénye	189 000 Ft/év	75 000 Ft/év

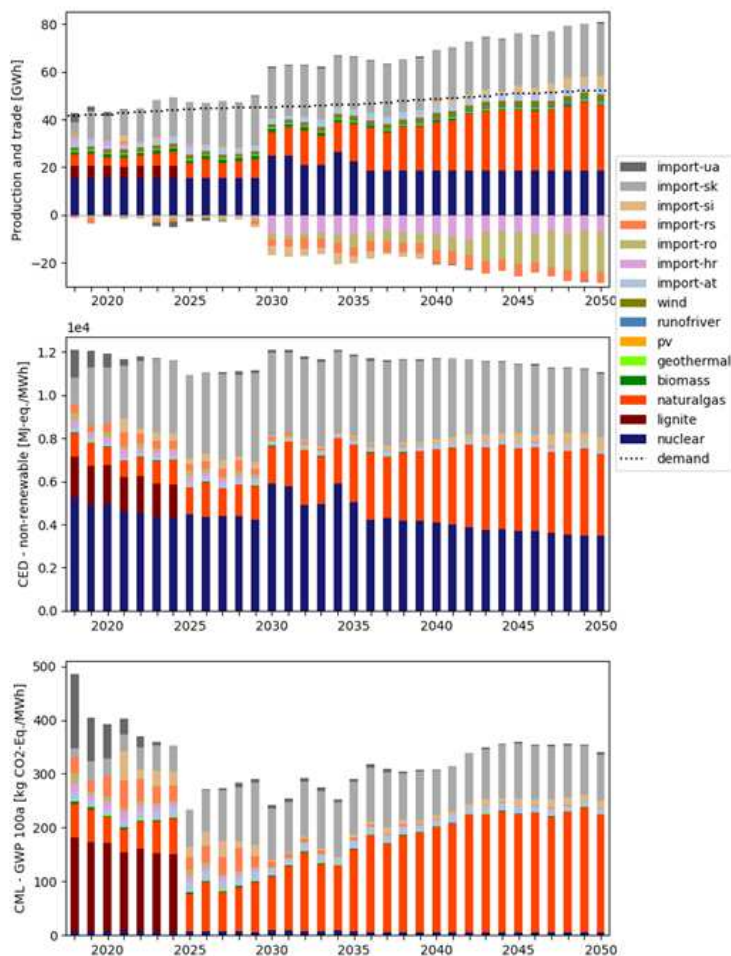
1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. Források

Forrás: Medgyasszay, 2011

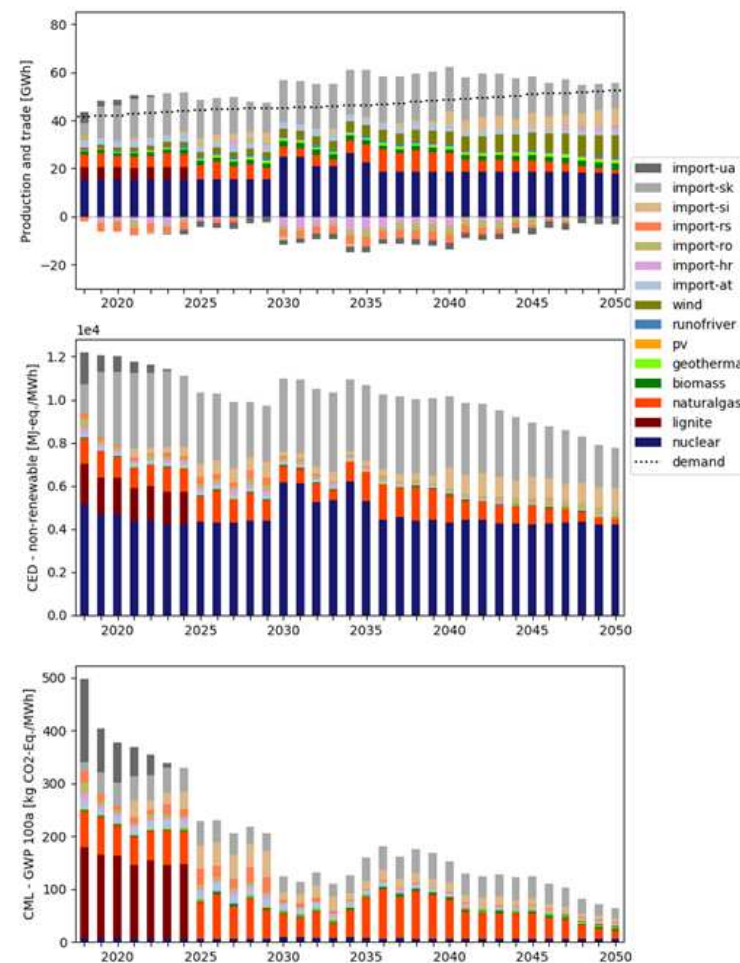
Villamos energiatermelés lehetséges scénáriói

Termelés és kereskedelem
Nem megújuló energia CED
CO₂ kibocsátás GWP-100

No target



Decarbon



1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – **4. Szabályozás** – 5. Források

Forrás: Szalay, 2019?

Mennyi Magyarország megújuló energia potenciálja?

PJ/a	Forrás:	Imre-Bohoczky (MTA)	Nemzeti Energia-stratégia (2011) (GKM 2008 alapján)	Maros-völgyi	Faragó-Kerényi 2003 (KvVM)	Magyar Kormány 2008	Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2011
Potenciál típusa:		Elméleti potenciál Min. Max.	Elméleti potenciál	n.a.	Technikai potenciál	Program potenciál 2020-ig	Program potenciál 2020-ig
Nap-energia	Hő	64,7	1838,0	4,0	3,6	2,0	3,7
	Áram	1749,0					
	Passzív	37,8					
Szélenergia		532,80	532,8	7,2	1,3	6,0	5,6
Bio-massza	Szilárd		188,0	58,0	165,8	67,0	61,0
	Biogáz	203,2 328,0	25,0			10,0	4,6
	Bioüzema.	- -	90**			-	*22,40
Vízenergia		14,2 14,6	14,4	5,0	1,2	1,0	0,9
Geotermia		63,5	63,5	50,0	50,0	12,0	22,4
Hulladék		- -		-	5,0	3,0	-
ÖSSZESEN		2665,3 2790,4	2600-2700	124,2	225,7	186,0	120,6
"Reális"		405,0 540,0		-	-	-	-

* megújulók a közlekedésben

** bioüzemanyag-alapanyagok potenciálja

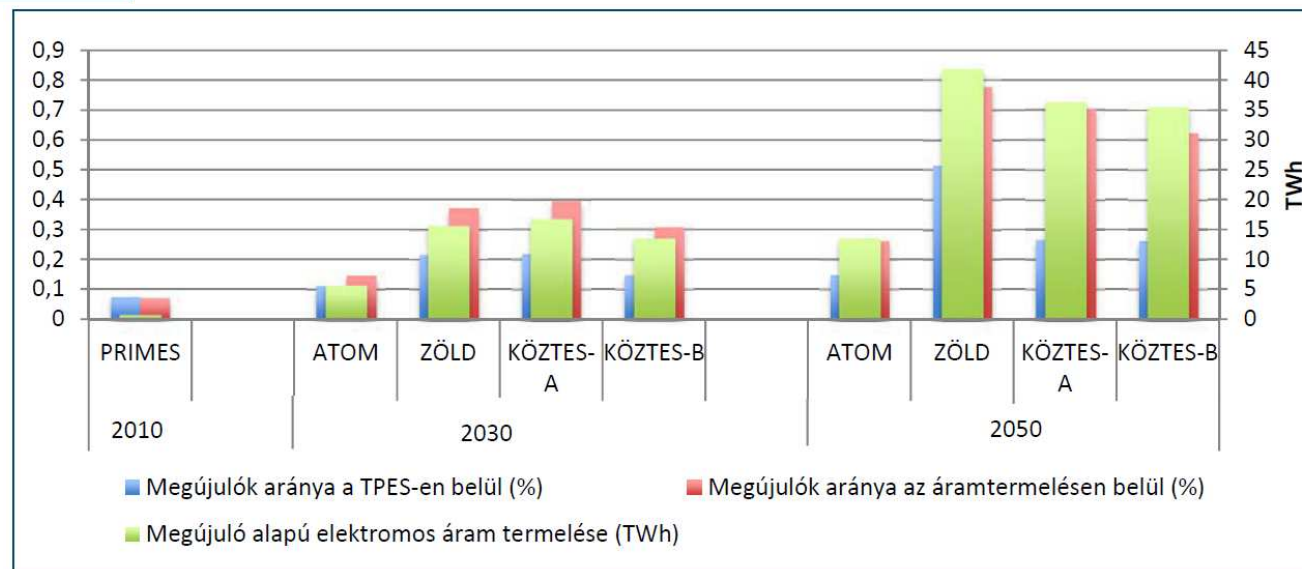
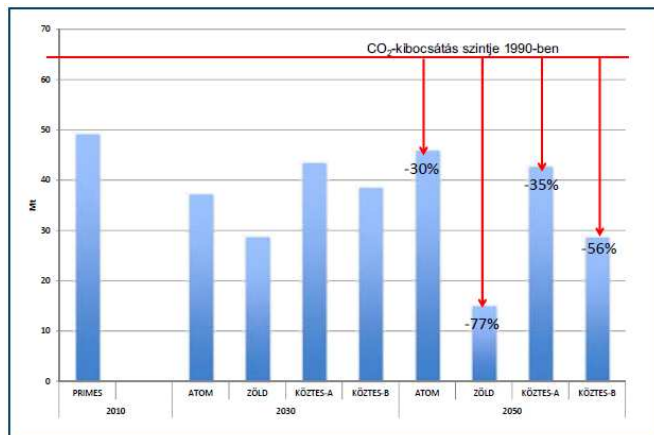
Zöld Magyarország
becslése
elérhető potenciál 2050-ig

napenergia napelemmel
240 PJ
szél: 180 PJ
biomassza: 445 PJ

1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – **5. Források**

Forrás: Zöld Magyarország, 2016

Mennyire csökkenthető a CO₂ kibocsátás 2050-ig?



1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – **5. Források**

Forrás: Zöld Magyarország, 2016

Fenntartható ház 4.0 – TNM jelenleg ismert céljai – EU törekvések



2009: 70 kWh/m²a



2012: 50-72 kWh/m²a

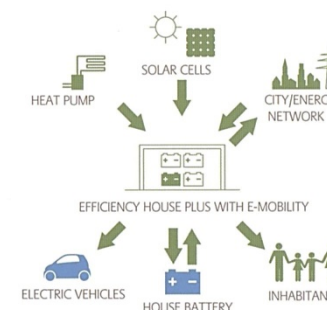
2013: 70-80 kWh/m²a

2015: 100 kWh/m²a

2019: ???

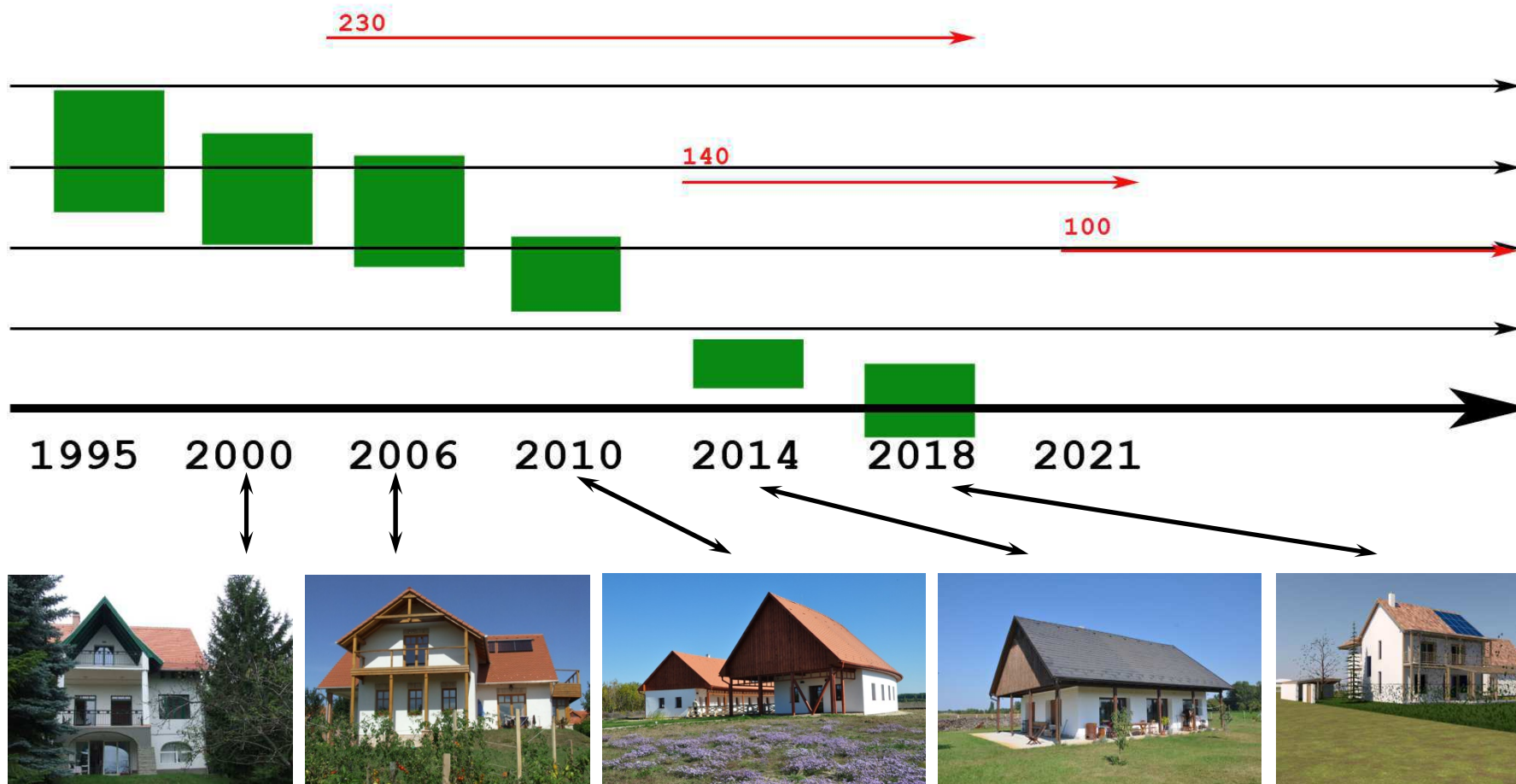


**Épületek
több energiát termelnek,
mint fogyasztanak...**
(Energy Roadmap 2050)



1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – **5. Források**

Megvalósult, építés alatt lévő házak (Belső Udvar)



1. Problémafelvetés – 2. Fenntartható ház – 3. Mi van benne? – 4. Szabályozás – 5. **Források**

Ajánlott irodalom

- **Barber, J.**, Still Waiting for Delivery: a Review of Progress and Programs in the 10-Year Framework. Prepared for the International Coalition for Sustainable Production and Consumption. Integrative Strategies Forum, Silver Spring, MD <http://icspac.net/documents/StillWaiting5.pdf> (accessed 11. 06. 2019.) 2010.
- **Kiss, Benedek, Kácsor Enikő, Szalay Zsuzsa**: Environmental impact of future electricity production in Hungary with reflect on building operational energy use, IALCCE Conference 2019.
- **Wackernagel, M; Rees, W.E**: Ökológiai lábnyomunk. Föld Napja Alapítvány, 2001.
- **Lechtenböhmer, Stefan; Prantner, Magdolna; Schneider, Clemens; Fülöp, Orsolya; Sáfián, Fanni**: Zöld Magyarország, Zöld Műhely Alapítvány, 2016.
- **Medgyasszay Péter**: Számok bővületében ÉPÍTÉS SPEKTRUM: ÉPÜLETEK ÉS SZERKEZETEIK 2011:(4) pp. 16-18. (2011)
- **Medgyasszay Péter**: A „fenntartható ház” koncepció 4.0 verziójának bemutatása, Magyar Építőipar, 2013. 4. szám.
- **Meyer, Lukas; Steininger, Karl** : Das Treibhausgas-Budget für Österreich, 2017
- **Minneapolis**, Minnesota: Fighting Climate Change as a 2000 Watt Society : Carbon Framework Plan, 2018.
- **Varga Pál**: A napenergia-hasznosítás lehetőségei. Előadás a MÉK Közel nulla energiaigényű épületek képzésén, 2018.

Köszönjük figyelmüket!

medgyasszay.peter@epito.bme.hu , szalay.zsuzsa@epito.bme.hu