

A szélenergia-hasznosítás támogatása

Dr. Gács Iván egy. docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

A megújulóenergia-hasznosítás támogatási elvei



MTA Energiastratégiai Munkabizottság
MTA Energetikai Bizottság közös rendezvénye

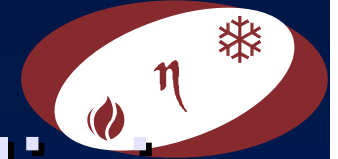
2010. június 24.



Tartalom

- A támogatásokról
- A szélenergia-hasznosításról
- A szélenergia támogatásáról





Az állami támogatások* céljai

- **Makrogazdasági célok**
 - külkereskedelmi mérleg javítása
 - munkahelyteremtés
 - nemzetközi kötelezettségek teljesítése
- **Külső költségek csökkentése**
környezeti hatások mérséklése
- **Hosszútávú célok** (ami piaci alapon nem megy)
hosszútávú kutatás-fejlesztés, nemzeti vagyon
(természeti és épített környezet) megóvása

* Állami döntés alapján a fogyasztók zsebéből fizetett támogatást is beleértve

Külső költségek csökkentése környezeti hatások mérséklése

- környezeti hatások közül kiemelt fontosságú a *levegőkörnyezeti hatás*,
- minden preferált energiamegtakarítási eljárás célja a *fosszilis energiaforrások* kisebb mértékű felhasználása,
- **eredmény: égéstermékek** kibocsátásának (emissziójának) és koncentrációjának (immissziójának) **csökkenése**
→ **kisebbs környezeti kár**

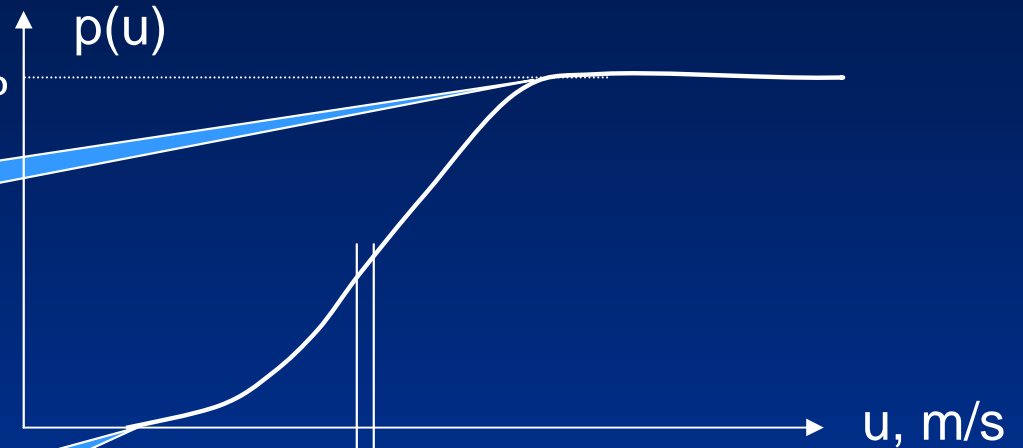
Külső költségek és szerepük a döntésekben





Szélenergia rendelkezésre állása

Szélkerék jelleggörbe: 100%

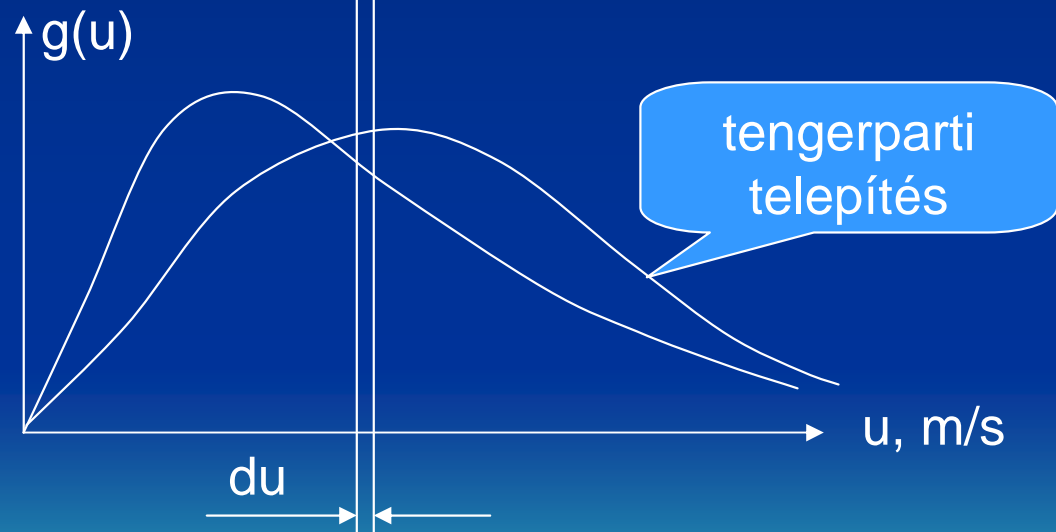


névleges terhelés, 12...14 m/s

$$E_{\max} = T \cdot P_0 \cdot \int p(u) \cdot g(u) \cdot du$$

elérhető legnagyobb kihasználás:

$$v_{\max} = \frac{E_{\max}}{T \cdot P_0} = \int p(u) \cdot g(u) \cdot du$$



tengerparti telepítés

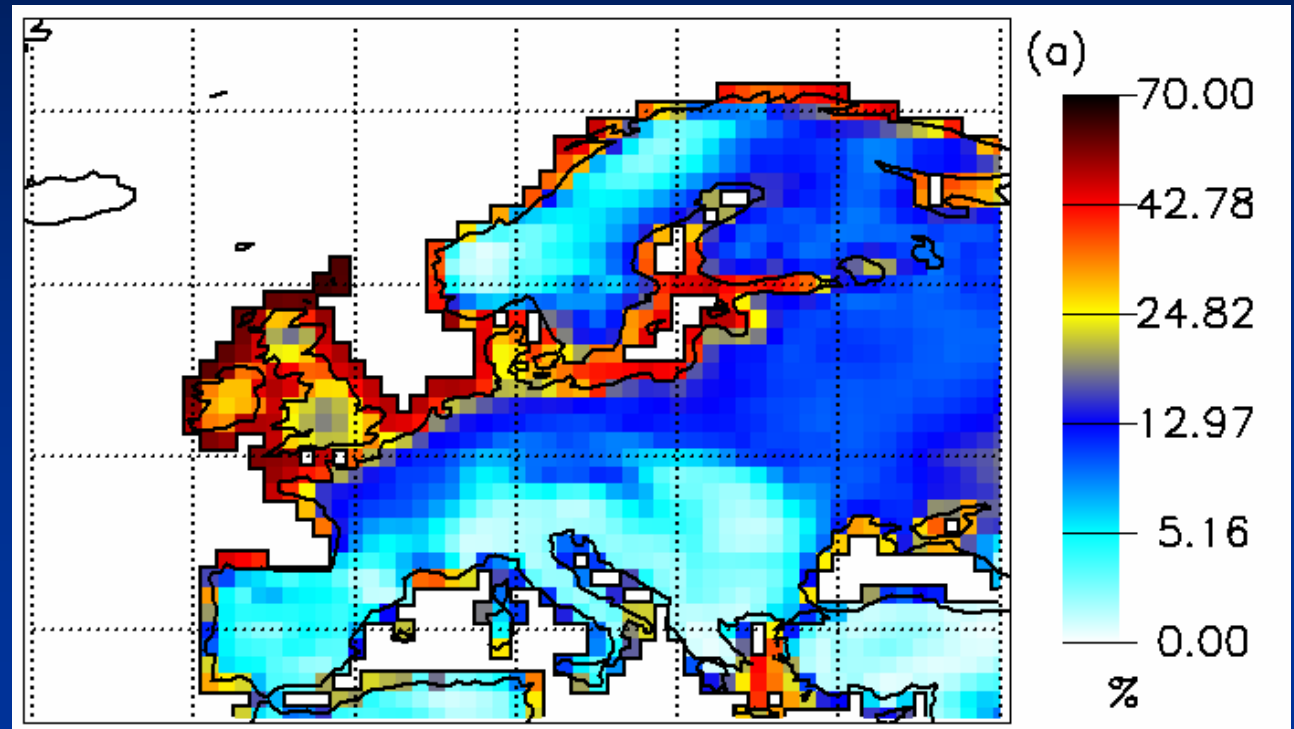
$$dE = T \cdot P_0 \cdot p(u) \cdot g(u) \cdot du$$





Elérhető kihasználási tényező

Average wind power in units of percentage capacity factor



Forrás: P. Kiss and I. M. Jánosi: Limitations of wind power availability over Europe
Nonlin. Processes Geophys., 15, 803–813, 2008

Értékelhető teljesítőképeség



- az a teljesítőképeség, amivel az erőmű évi átlagban, csúcsidőben a rendszer rendelkezésére áll,
- az a megengedhető csúcsigény növekedés, ami az új erőmű belépése után nem okozza az ellátásbiztonság csökkenését.

$$P_{ért} = \Delta P_{cs,r} = \frac{P_{BT} \cdot v_{VH} \cdot (1 - \varepsilon)}{r_{\ddot{U}} \cdot r_{TMK}}$$



Kondenzációs hőerőműveknél: $P_{ért} = 0.7 \dots 0.85 P_{BT}$
Szélerőmű Magyarországon: $P_{ért} = 0.15 \dots 0.22 P_{BT}$
Szélerőmű tengerparton: $P_{ért} = 0.2 \dots 0.35 P_{BT}$

Erőművek fajlagos beruházási költsége (kb. 2007-es árak)

Erőmű típus	Fajlagos beruházási költség, e Ft/kW	
	P_{BT} -re	$P_{ért}$ -re
Gáz körfolyamat	100...140	120...160
Gáz/gőz körfolyamat	150...200	190...250
Szénerőmű	250...350	320...450
Atomerőmű	450...600	550...750
Szélerőmű (szárazf.)	250...350	1200...2000
Szélerőmű (tengeren)	350...450	1200...1800





Szélerőmű jellemzői

Példa: legyen $P_{BT} = 1 \text{ MW}$

- Beruházási költség: 350 m Ft
 - ebből import kb. 300 m Ft
- Évi villamosenergia termelés: 2 000 MWh/év
 - tény 2006-2008: 1983, 2118, 1882 h/év; (csak teljes üzemévesek)
- Földgáz kiváltás: 20 000 GJ/év = 20 TJ/év_(lenne*)
 - Dunamenti F blokk: 36% hatásfok → 10 MJ/kWh
- Várható valós kiváltás: 13...16 TJ/év



*Terheléskövetés miatt 20...35% elvész
Impact of Wind Power Generation in Ireland on the Operation
of Conventional Plant and the Economic Implications
ESB National Grid, 2004

Hatásfok javulás → megtakarítás csökkenés



Szél- és vízerőművi termelés

	év	termelés aránya, %		
		szél/össz.	víz/össz.	szél/víz
Ausztria	2007	3,2%	60,7%	5,2%
	2009	3,5%	60,2%	5,8%
Írország	2007	6,9%	3,6%	192,7%
	2009	10,8%	4,5%	239,7%
Magyarország	2007	0,3%	0,5%	52,4%
	2009	0,7%	0,6%	123,1%
OECD Európa	2007	2,9%	14,8%	19,7%
	2009	5,0%	15,8%	31,5%





Az állami támogatások* céljai

Szélenergia

- **Makrogazdasági célok**
 - külkereskedelmi mérleg javítása ?
 - munkahelyteremtés -
 - nemzetközi kötelezettségek teljesítése ??
- **Külső költségek csökkentése**
környezeti hatások mérséklése !!
- **Hosszútávú célok** (ami piaci alapon nem megy)
hosszútávú kutatás-fejlesztés, nemzeti vagyon
(természeti és épített környezet) megóvása

* Állami döntés alapján a fogyasztók zsebéből fizetett támogatást is beleértve



Külkereskedelmi mérleg javítása

Továbbra is 1 MW-ra számolva

- Beruházási import: 300 m Ft
- Földgáz megtakarítás: 15 TJ/év
 - (13...16 TJ/év)
- Import költség csökkenés: 30 m Ft/év
 - 10 USD/mmBTU \approx 2 000 Ft/GJ
- Megtérülés: 10 év



Ez nem nagy üzlet !!



Munkahely teremtés

- EWEA becslés: 100 000 munkahely Európában
- ebből Magyarország: kb. 100
< 1 fő/MW - 300 m Ft/MW import ár fejében

Ez nem érv !!





Nemzetközi kötelezettségek

- Kiotói megállapodás:
Magyarország 6%-kal csökkenti kibocsátását
Bázis év 1985, célidőszak: 2008-12
csökkenés eddig: 25...30% → kvótaeladás
- EU vállalás:
megújulók részarányának növelése
Ez nem **cél** (!!!), hanem **eszköz**



Cél: a széndioxid
kibocsátás csökkentése



Környezeti hatások mérséklése

- Kiváltott földgáz: 15 000 GJ/év
- Ki nem bocsátott NO_x: 850 kg/év
 - Ennek értéke: 6 000 Ft/év
 - 57 g/GJ megengedett, 7 Ft/kg maximális bírság
- Ki nem bocsátott CO₂: 850 t/év
 - Ennek értéke: 4 675 000 Ft/év
 - 57 g/MJ, 5 500 Ft/t (20 EUR/t) kvóta ár





Mennyi hasznot hajt a szélenergia-termelés?

- Széndioxid ki nem bocsátás:

- 4,675 m Ft/év

- Nitrogénoxid ki nem b **2,4 Ft/kWh**

- 0,006 m Ft/év

< ± 20%

- Villamosenergia-termelés:

- 2 GWh/év = 2 millió kWh/év





IEA vélemény

Piactorzító támogatások

Energiahatékonyság területén jelentős lehetőségekkel rendelkezik az ország, ám a kormány támogatást nyújt a lakossági földgáz-felhasználóknak, ami csökkenti az általuk fizetendő árat, és így nem ösztönöz a földgázzal való takarékosagra. Ugyanakkor a villamos energia fogyasztók a díjszabásban foglalt adókon keresztül megújuló energiaforrásokra illetve kapcsolt hő- és villamosenergia termelésre irányuló támogatásokat finanszíroznak. Annak biztosítása érdekében, hogy Magyarország jövőbeni energiaellátásában a leggazdaságosabb és leghatékonyabb megoldások kerüljenek kiválasztásra, a kormánynak mérlegelnie kell a lakossági felhasználóknak nyújtott támogatások csökkentését, és azt egy másik támogatási rendszerrel helyettesítenie, így elkerülve a szociális nehézségeket, illetve a megújuló energiaforrások és a kapcsolt hő- és villamos energia termelés túlzott támogatását.

Claude Mandil, a Nemzetközi Energia Ügynökség ügyvezető igazgatója
Budapest, 2007. április 3.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket

Dr. Gács Iván BME
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék
gacs@energia.bme.hu
www.energia.bme.hu