

# Erőművek összehasonlítása EROI index alapján

Az EROI (**Energy Returned on Invested**) index megmutatja, hogy az erőmű a teljes üzemképes élettartama során a befektetett energia hányszorosát szolgáltatja vissza hasznosítható villamos energiaként

## A befektetett energia összetevői:

1. A beruházás során felhasznált energia
2. Az erőmű üzemeltetéséhez és a karbantartáshoz felhasznált energia
3. Az élettartam végén az erőmű felszámolásához felhasznált energia

Az EROI index kiszámításánál a befektetett energiát annak forrása és/vagy a piaci ára alapján nem súlyozzák, és a megtermelt villamos energiát sem súlyozzák az előállítás technológiája alapján

Az  $R < 7$  EROI index azt jelenti, hogy állami szinten a villamos energia termelésbe több társadalmi erőforrást kell befektetni, mint amennyit visszakapunk, emiatt a társadalom nem gazdagodik, hanem szegényedik

**Ha egy erőmű teljesítménye ingadozik, szükség van a villamos energia átmeneti tárolására, a tároló berendezés létrehozása és működtetése pedig az erőművekhez hasonlóan energia befektetést igényel**

### **A tároló beruházásba befektetett energia összetevői**

4. A tároló berendezés megépítése során felhasznált energia
5. A tároló berendezés üzemeltetéséhez felhasznált energia
6. Az élettartam végén a tároló berendezés felszámolásához felhasznált energia

**A tároló úgy nyeri vissza a befektetett energiát, hogy a tárolási kapacitását „bérbe adja” a villamos erőműnek, és annyi energiát kap cserébe, hogy a befektetett energia megtérüljön**

**Az erőműre érvényes EROI index kiszámításakor az így átadott energiát is hozzá kell adni az erőmű által befektetett energiához**

**Az alábbiakban példák következnek néhány erőmű típusra**



# Hagyományos hőerőmű

**A befektetett energia legnagyobb részét a szén kibányászása, és a helyszínrre szállítása teszi ki.**

**Nem mindegy, hogy milyen szenet használunk, és az sem, hogy felszíni vagy mély művelésű bányából nyerjük a szenet.**

**Az elemzéshez felhasznált hőerőmű típusok esetén:**

**Kapacitás kihasználás:**

**7500 üzemóra/év**

**Élettartam: 50 év**

**EROI index: 29-31 között**

**Befektetett energia megoszlása:**

**Beruházás: 8,2 – 11,5 % között**

**Üzemeltetés: 88,1 – 91,4 % között**

**Felszámolás: kb. 0,4 %**



# Gázturbinás erőmű

**Földgáz üzem esetén a befektetett energia túlnyomó része a földgáz kitermelése és tisztítása**

**Gabona alapú biogáz üzem esetén pedig a szántás, vetés, műtrágyázás, növényvédelem, betakarítás**

**Az elemzéshez felhasznált gázerőmű típus esetén**

<b>Kapacitás kihasználás:</b> <b>7500 üzemóra/év</b> <b>Élettartam: 35 év</b> <b>EROI földgázzal: 28</b> <b>EROI biogázzal: 3,5</b>	<b>Befektetett energia megoszlása</b>	
	<b>Földgáz üzem</b>	<b>Biogáz üzem</b>
<b>Beruházás</b>	<b>1,8%</b>	<b>2,3%</b>
<b>Üzemeltetés</b>	<b>98,1%</b>	<b>97,6%</b>
<b>Felszámolás</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,1%</b>



# Fotovoltaikus erőmű

A befektetett energia túlnyomó részét képezi megfelelő tisztaságú szilícium előállítása, valamint a napelem táblákhoz szükséges anyagok gyártása

Az EROI index attól is függ, hogy a napelem táblákat tetőre szerelik, vagy zöldmezős beruházásról van szó, és hogy amorf kristályos vagy polikristályos napelemeket használnak

Az EROI indexet jelentősen befolyásolja, hogy szükséges-e szivattyús tároló

	EROI index	
	Tárolás nélkül	Tárolóval
<b>Kapacitás kihasználás:</b> <b>1000-1500 üzemóra/év</b>	<b>Tetőre szerelve</b> <b>2,3–4,0</b>	<b>Tárolóval</b> <b>1,5–2,3</b>
<b>Élettartam: 15–25 év</b>	<b>Zöld mezős</b> <b>2,1–3,8</b>	<b>Tárolóval</b> <b>1,6–2,3</b>

# Naptorony erőmű

**Két erőmű típust vizsgáltak, hipotetikusan a Szaharába telepítve, ahol ez éves besugárzás  $2340 \text{ kWh/m}^2$**

1. Parabola tükrök és fenil hűtés
2. Síktükrök és vízgőz hűtés



Nro	EROI index		energia befektetés megoszlása	
	tárolás nélkül	tárolóval	beruházás és bontás	üzemeltetés
1	21	9,6	74 %	26 %
2	17	8,2	93 %	7 %



# Szélturbina

**A befektetett energia túlnyomó része a beruházáshoz és az élettartam végén esedékes bontáshoz kötődik**

**A vizsgált 1,5 MW teljesítményű szélerőmű Németországban a tengerparton épült fel**

**Típusjelzés: ENERCON E-66**

<b>Kapacitás kihasználás:</b> <b>2000 üzemóra/év</b>	energia befektetés megoszlása		EROI index	
	<b>Élettartam: 20 év</b>	beruházás és bontás	<b>97,8 %</b>	tároló nélkül
üzemeltetés		<b>0,2 %</b>	tárolóval	<b>4,0</b>



## **Egy szélviharban tönkrement másik német szélturbina adatai**

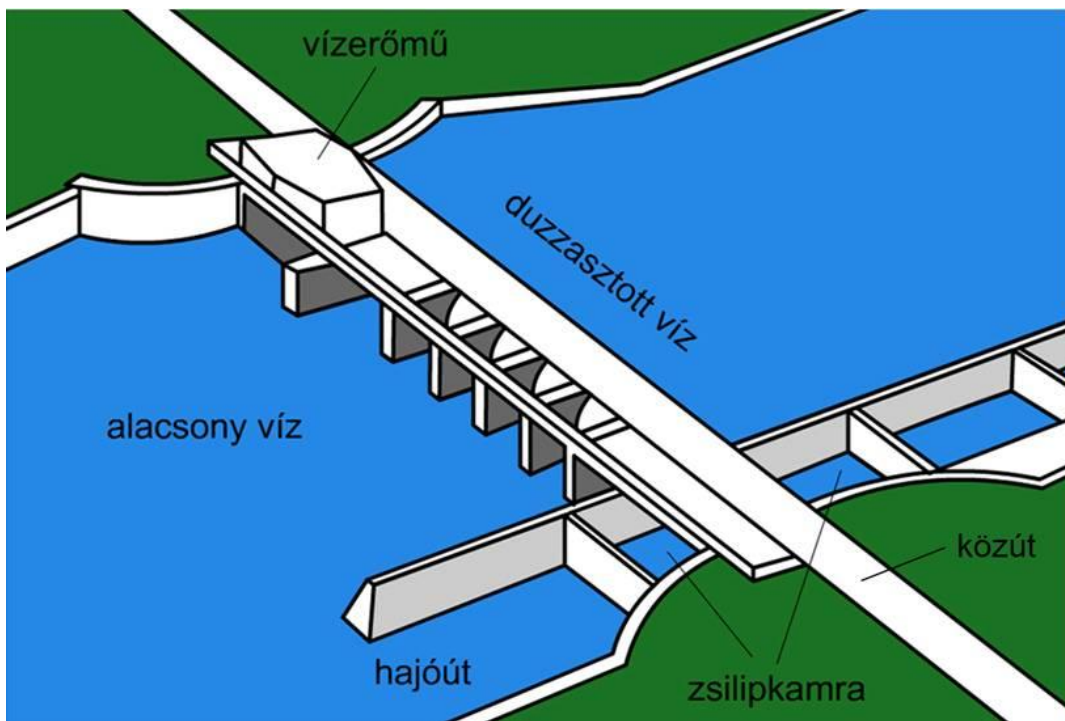
**Forrás: Dr. Petz Ernő tanulmánya**

**A szélturbina típusa:  
ENERCON E-82**

**Teljesítmény: 3,2 MWatt  
Tengelymagasság: 130 méter**

### **Anyagszükséglet**

- **29 tonna kompozit anyag a rotor lapátokhoz**
- **1,3 tonna alumínium**
- **73 tonna öntöttvas**
- **283 tonna acél**
- **1750 tonna beton**

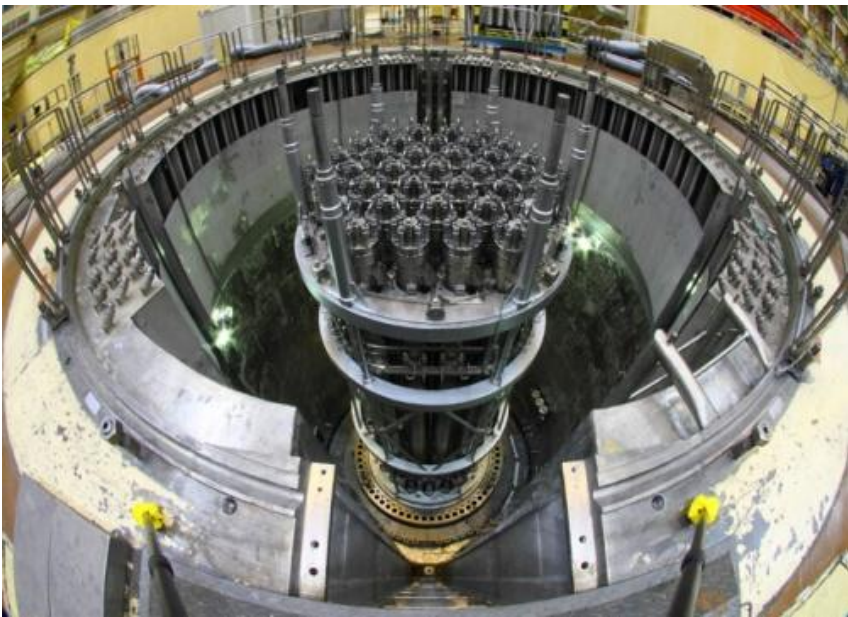


# Vízerőmű

**A befektetett energia túlnyomó része a beruházáshoz és az élettartam végén esedékes bontáshoz kötődik**

**A vizsgált 90 MW teljesítményű vízerőmű Új-Zélandon a Waitaki folyón működik**

<b>Kapacitás kihasználás:</b> <b>3000 üzemóra/év</b>  <b>Élettartam: 100 év</b>	<b>energia befektetés megoszlása</b>		<b>EROI index</b>	
	<b>beruházás</b>	<b>93,4 %</b>		
	<b>üzemeltetés</b>	<b>3,7 %</b>	<b>tároló nélkül</b>	<b>50</b>
	<b>bontás</b>	<b>2,9 %</b>	<b>tárolóval</b>	<b>35</b>

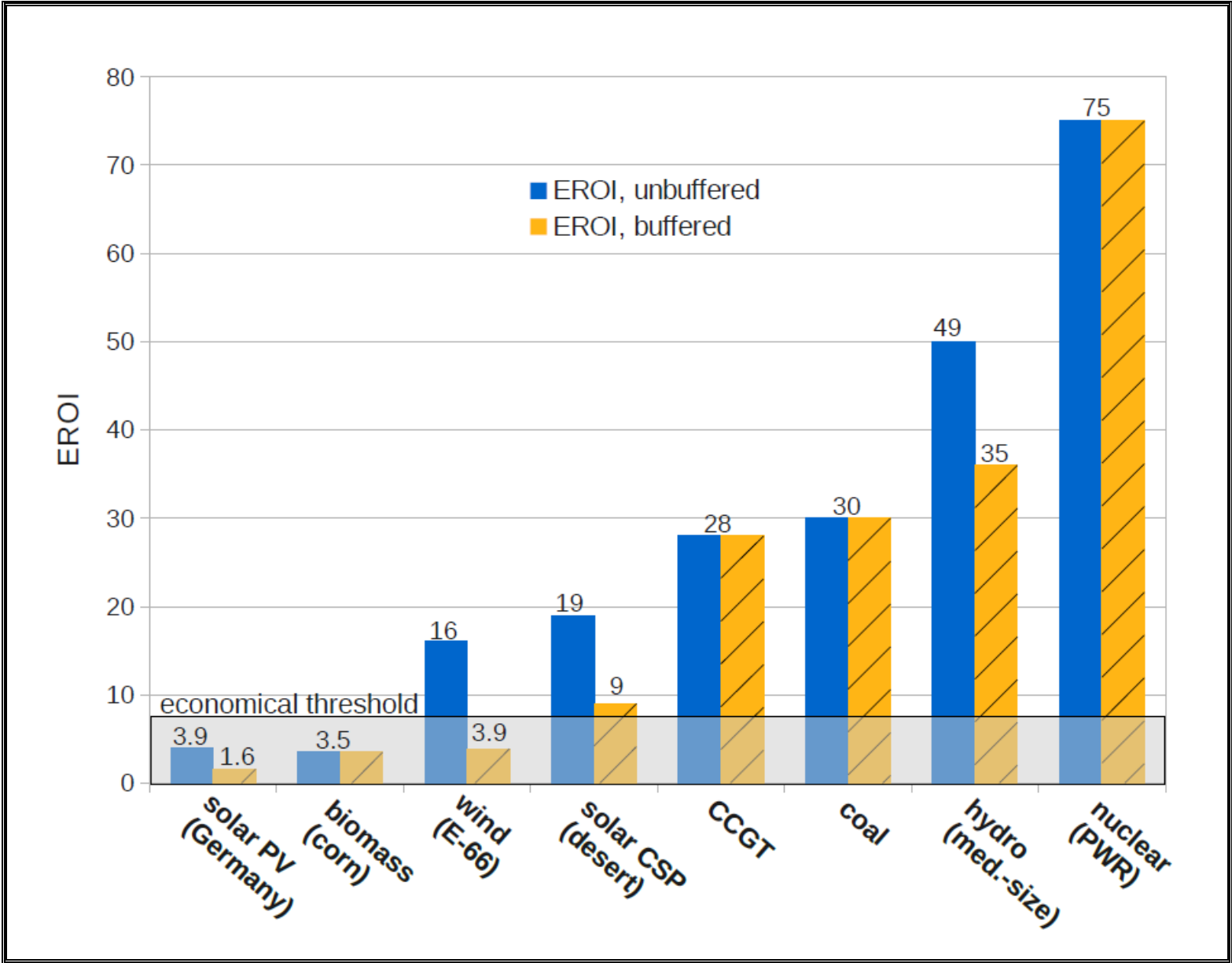


# Atomerőmű

**A befektetett energia legnagyobb részét az üzemanyag előállítása képezi**

**A vizsgált meg nem nevezett típusú atomerőmű teljesítménye 1340 MW**

<b>Kapacitás kihasználás:</b> <b>8000 üzemóra/év</b>  <b>Élettartam: 60 év</b>	energia befektetés megoszlása		EROI index
	beruházás	13 %	
	üzemanyag	61 %	
	üzemeltetés, karbantartás	22 %	
	bontás	3,7 %	
			<b>75</b>



## Az elemzés forrása

### **Publikáció címe:**

*Energy intensities, EROIs (energy returned on invested), and energy payback times of electricity generating power plants*

### **Megjelenés helye:**

*Energy folyóirat, 2013. ápr. 1. szám*

### **Szerzők:**

*D. Weißbach, G. Ruprecht, A. Huke, K. Czerski, S. Gottlieb, A. Hussein*

### **Forrás:**

*[.https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.01.029](https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.01.029)*

### **A folyóiratról adatok itt olvashatók:**

*<https://www.sciencedirect.com/journal/energy/about/aims-and-scope>*