

# A Talentum - matematika és természettudományos tehetséggondozó program

Az Emberi Erőforrások Minisztériuma  
megbízásából az Emberi Erőforrás  
Támogatáskezelő által meghirdetett  
**NTP-MTTD-17-0198** kódszámú pályázati  
támogatásból valósult meg



# **Elektromos energia termelés napelemmel (fotovoltaikus elem)**

---

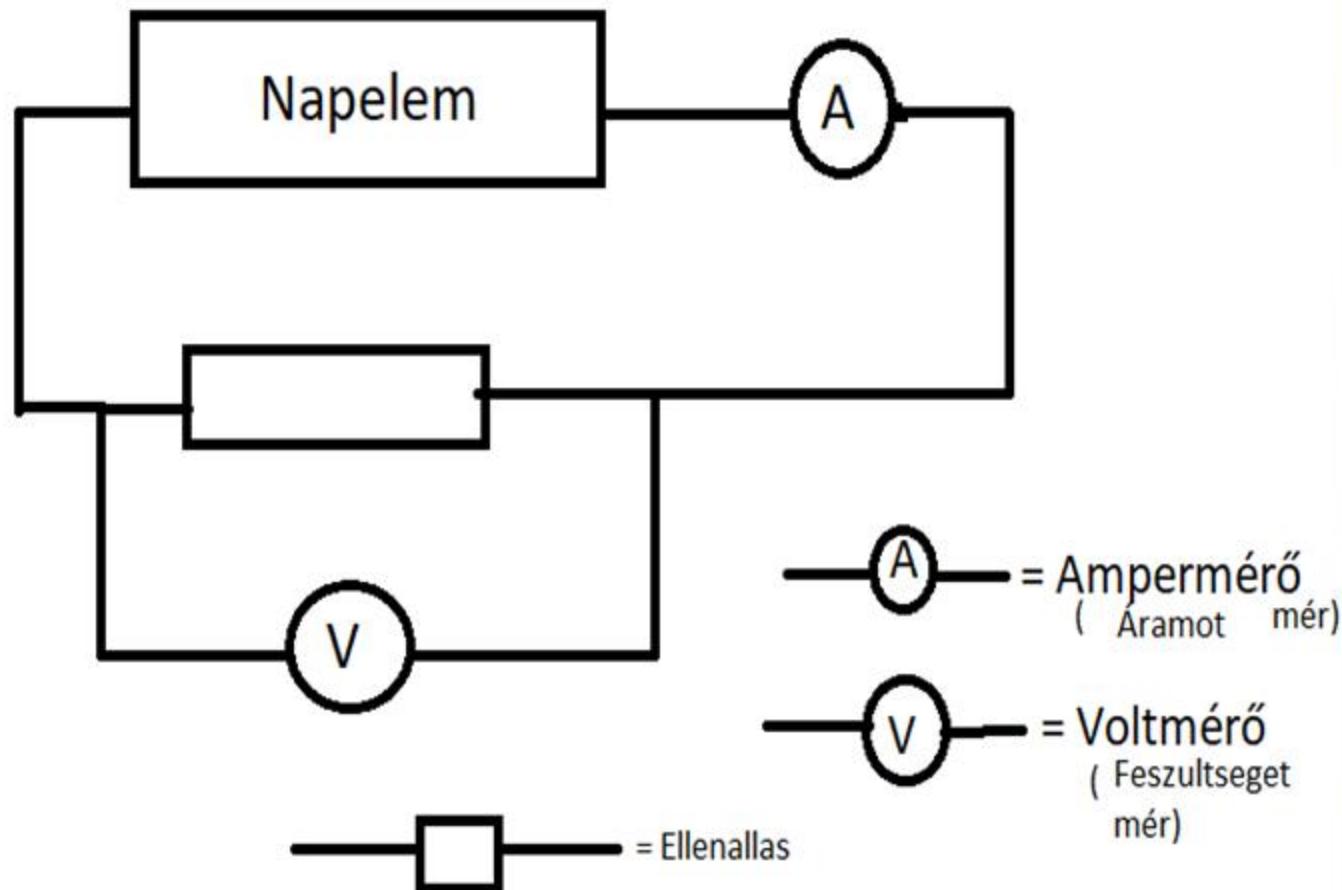
Gyulai-Herbst Márk  
Madarás Anikó  
Szász Dávid

Használt napelem: polikristályos,  
mérete 25 cm x 30 cm

---



# Első mérések - manuálisan



# Számadatok és mért értékek

$R_1 = 22 \Omega$  (ellenállás)

$I_M = 1,9 \text{ mA} = 0,0019 \text{ A}$

---

$U_M = 5,96 \text{ V}$

$w = 221 \text{ W/m}^2$  megvilágítás

$S = 25 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 750 \text{ cm}^2 = 0,0750 \text{ m}^2$  (a napelem területe)

**Hatásfok** =  $I_M \cdot U_M / w \cdot S = 0,00068 = 0,068\%$  (rettentő kevés)

---

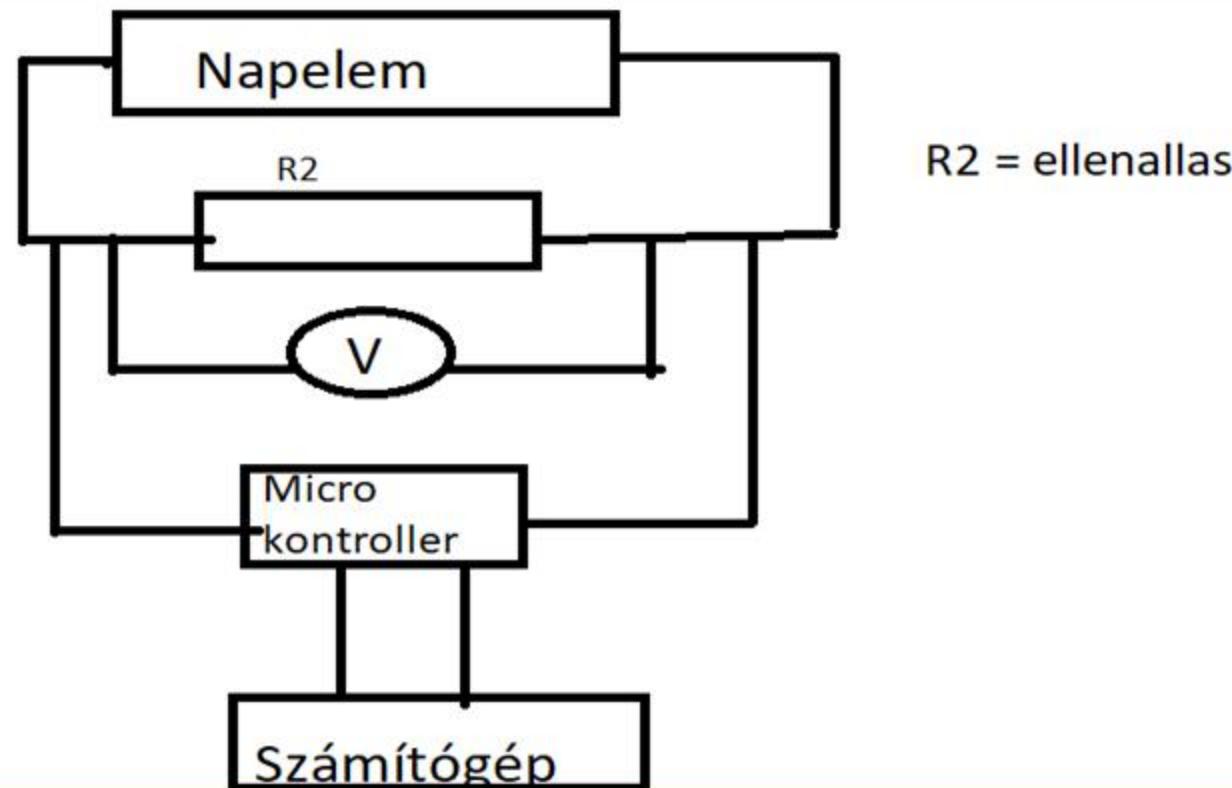
A **hatásfok** azt mutatja, hogy a napelem a ráeső fényenergiából mennyit alakít elektromos energiává

Energia mértékegysége = Joule (jele: J), kilowattóra (jele: kWh)

$1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ J}$

# Mérések a mikrokontrollerrel:

Kapcsolási rajz:



### A bit értékek átalakítása voltba:

Mikrokontroller	Volt
305	1479 mV
y	U
$\Rightarrow U = 1479 \cdot y / 305 = 4,85 \cdot y$ ( mV )	

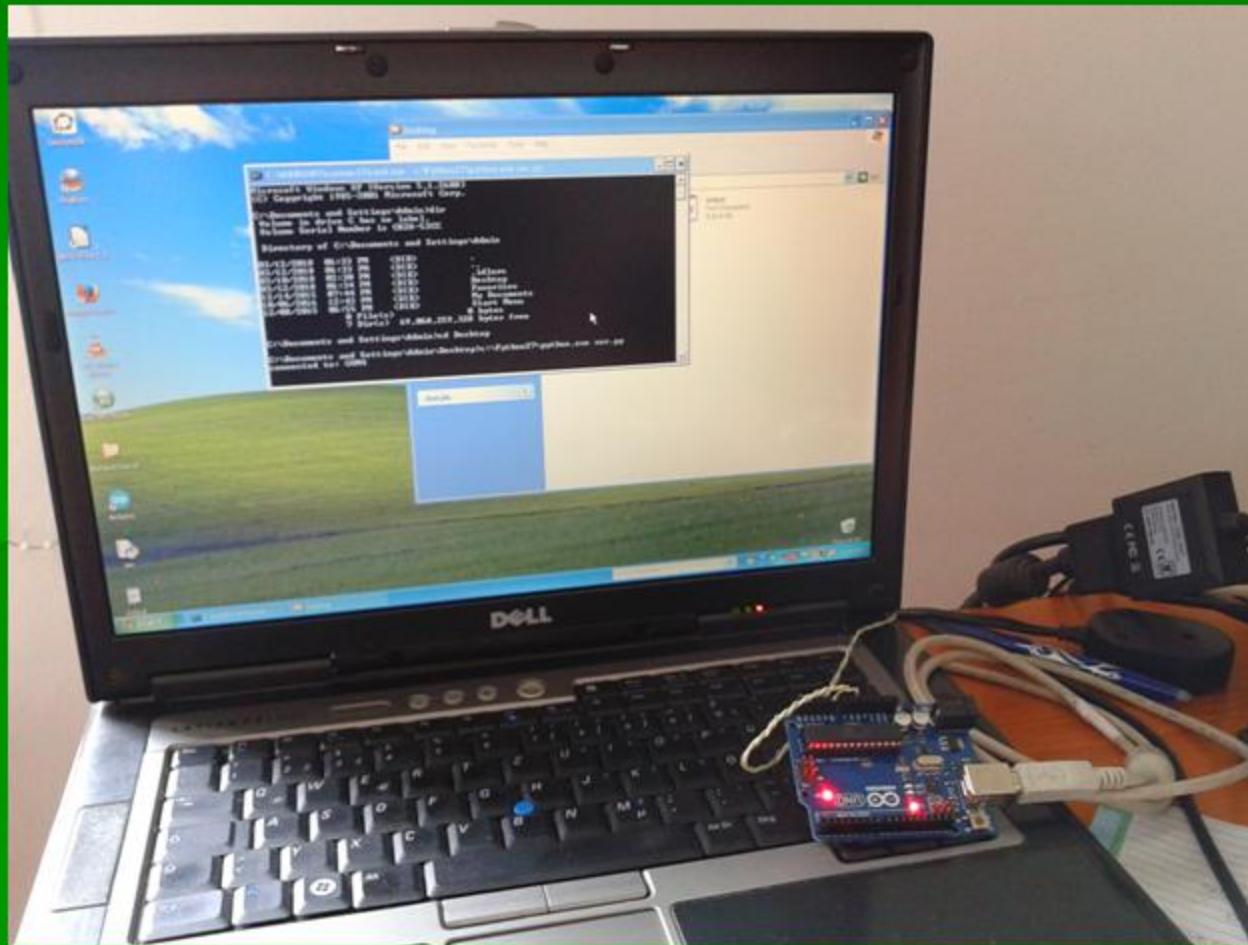
A mikrokontroller 5 másodpercenként regisztrálja az ellenálláson érzékelt feszültséget, majd ezt bit értékbe alakítja, és a számítógéphez továbbítja.

Az adatokat értéktáblázatba exportáltuk, majd Excelben feldolgoztuk.

# Napelemünk felszerelve



# A mikrokontroller laptophoz kapcsolva



- Teljesítmény számolás:

$$P = U^2 / R$$

$$P = U^2 / 1000000 \cdot R \text{ (W)} = U^2 / 1000 \cdot R \text{ (mW)}$$

(ahol  $U$  a feszültség millivoltban kifejezve)

$$R = 3 \Omega$$

- Termelt elektromos energia:

$W$  = elektromos energia

$$W = P \cdot \Delta t$$

$\Delta t$  = időtartam,

$\Delta t = 5 \text{ s}$  (ennyi időnként regisztrálja az adatokat a mikrokontroller)

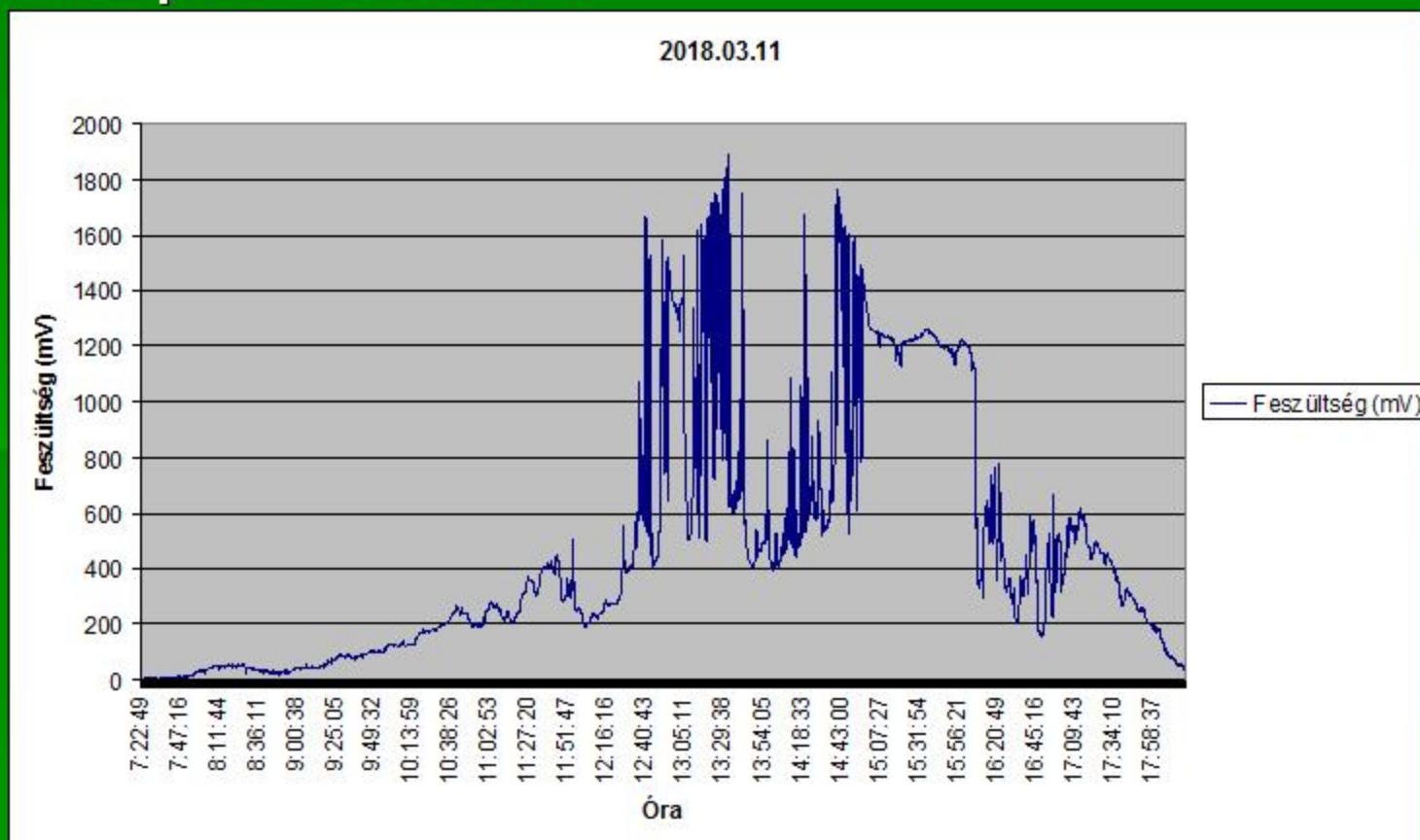
1 nap alatt termelt elektromos energia:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

$$W = P_1 \cdot \Delta t + P_2 \cdot \Delta t + P_3 \cdot \Delta t + \dots = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots) \cdot \Delta t$$

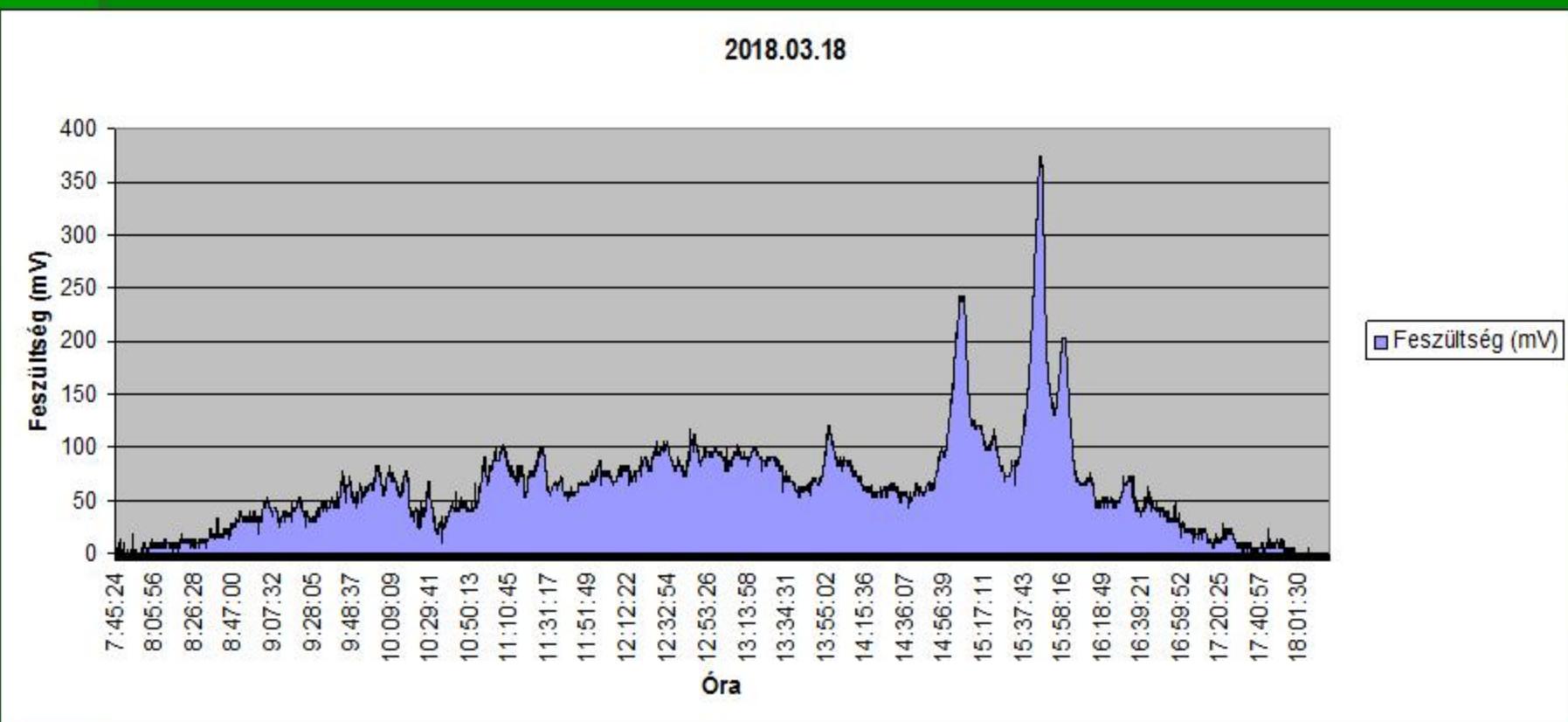
# A napelem által előállított feszültség 1 nap alatt

- Napos időben:



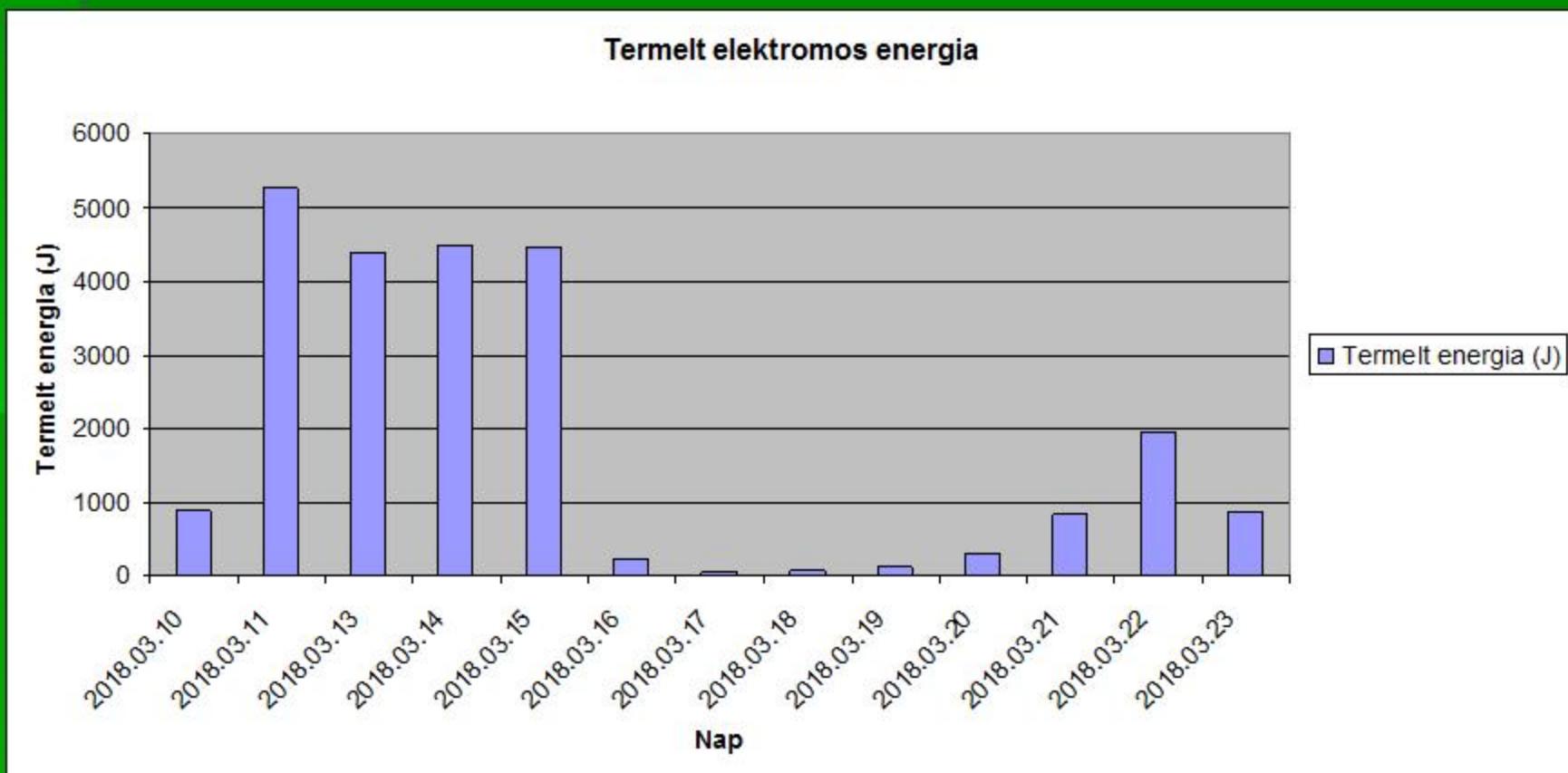
# A napelem által előállított feszültség 1 nap alatt

- Borús időben:



# A méréseink ideje alatt előállított elektromos energia

- 13 nap



# A kapott eredmények elemzése

- Az adatokból látszik, mikor kel fel a nap, és mikor nyugszik.
- Nagyon kevés energiát termelt a napelemünk.

## *Okok:*

- Délelőtt az iskola épülete árnyékot vet a napelemünkre (a második emelet DNy-ra néző ablakába tettük ki).
- Nem volt kedvező az időjárás (borús ég, eső, havazás).
- Napelemünk felülete kicsi és anyaga polikristályos szilícium (kisebb hatásfok).

# Számítások

---

- Napelemünk a 13 nap alatt 0,00664 kWh elektromos energiát termelt.
- Egy átlagos napelem mérete 157,5 cm x 108,2 cm, melynek a területe 22,72-szer nagyobb, mint a miénk.

Ekkora napelemmel 0,348 kWh energiát termelhettünk volna 1 hónap alatt.

Egy monokristályos napelem 25%-kal többet állított volna elő.

# Következtetések

- Az iskola fekvése nem a legkedvezőbb (ÉK-DNy), a tető minden felére kéne szerelni napelemeket.
- Legalább 8 darab átlagos nagyságú napelem kellene, hogy érzékelhetően csökkenjen a villanyszámla.
- Nagy teljesítményű, monokristályos napelemeket javaslunk venni, mert magasabb a hatásfokuk.