



## ISKOLÁK ENERGIAFELHASZNÁLÁSA

### Cél:

---

- A gyerekek és az iskola dolgozói figyelmét felhívni arra, hogy körültekintően használják az energiát.
- Mutassuk be, hogy az évszakok változása során, illetve az iskolai tevékenységtől függően hogyan változik az energiafogyasztás.

Abból indulunk ki, hogy az energiával kapcsolatos megfigyelések, valamint az energiával kapcsolatos problémák megértése elindít egy másfajta gondolkodást, hogy az emberek változtassanak szokásaikon. Ennek eredményeképp várhatóan csökkeni fog az iskolai energiafelhasználás. Természetesen további reményünk, hogy ezeket az ismereteket a gyerekek az otthonaikban is alkalmazzák. Ez valószínűleg a családot is ösztönözni fogja a takarékosabb energiafelhasználásra.

**Nézzük meg az eszköztár más ehhez a témához kapcsolódó lapjait is, hogy további ötleteket kapjunk a gyerekek energiatudatosságának a növeléséhez.** Mindenképpen szükség van az energia sokkal hatékonyabb és tudatosabb felhasználására, mellyel segíthetjük a globális felmelegedés elleni harcot és a földi ökoszisztéma stabilitásának megőrzését.

### A megfigyelés általános leírása:

---

Egy teljes tanéven keresztül a gyerekek feljegyzik:

- Heti energiafogyasztást, (áram, fűtés, víz)
- A heti átlagos külső hőmérsékletet,
- A jelentősebb iskolai eseményeket, melyek növelhetik, vagy csökkenthetik az energiafelhasználást (például az iskolát valamilyen más közösség használja, vagy több napos szünet van).

Az időtartam lehet egy évnél rövidebb is. Az energiafelhasználás egy éven belül is jelentős eltéréseket mutathat, ezért minél hosszabb az energiamegfigyelések időtartama, a gyűjtött adatok annál megbízhatóbbak és használhatóbbak lesznek. Ezért javasoljuk, hogy a megfigyeléseket minimum 12 héten keresztül végezzük. Legjobb, ha a megfigyelési időszakokat úgy választjuk meg, hogy mind a négy évszakra 3-6 hét jusson.

Szeretnénk kérni, hogy lehetőség szerint a gyerek a gyűjtött adatokat jegyezze be a következő web oldalra <http://sustain.no>. Itt az "Energia Nagykövetei" programhoz kapcsolódva számos európai iskola közzéteszi megfigyelési adatait.

**De nem kell megijedni! Az anyaghoz kapcsolódnak mellékletek is, melyek segítenek a megfigyeléseknél és az adatrögzítésnél. A program képviselői is minden segítséget megadnak!**

## Néhány fontos információ az energiaforrásokról:

Az iskolákban és az otthonokban az energiát a helyiségek fűtésére/hűtésére, meleg és hideg víz előállítására, világításra és az elektromos készülékek üzemeltetésére használjuk. Energia szükséges ahhoz is, hogy eljussunk az iskolába.

Az energia az energiaszolgáltatókon keresztül jut el az iskolákba. Az energiát előállíthatják:

- hagyományos fűtőanyag, (kőolaj, kőszén, földgáz);
- hulladék;
- urán (atomenergia); vagy
- megújuló energiaforrások felhasználásával.(nap, szél, biomassza)

A **hagyományos fűtőanyagok** hozzájárulnak a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>), valamint a kén és nitrogén vegyületek kibocsátásához. A megújuló energiaforrások nem szennyeznek ezzel a levegőt.

**Számos országban használják a hulladékot** tüzelőanyagként távfűtéshez, erőműveknél, vagy gáz előállításához. Egyes nézetek szerint a hulladék energiaforrásként való használatával elkerülhető újabb földterületek hulladéklerakóként való hasznosítása, elkerülhető a vízszennyezés, emellett bűdös és tájképromboló. A másik tábor ellenzi az égetők üzemeltetését, mert tart a káros kibocsátásoktól, és nagy veszélyt lát a fogyasztás óriási, felelőtlen növekedésben, a csomagolási hulladékok mértéktelen felhalmozódásában.

Az **urán** is fontos energiaforrás. Általában nem járul hozzá a (hagyományos) szennyezéshez, de radioaktív, ezért használata biztonsági kockázattal jár, amely sok ország számára nem elfogadható.

A **megújuló energiaforrások** olyan erőforrásfajták, melyeket a természet viszonylag rövid idő alatt megújít, előállít. Ezek közé tartozik:

- vízenergia (folyókák, duzzasztó gátak)
- szélenergia,
- napenergia (Nap)
- biomassza (növények)
- geotermikus energia (felszín alatti hő)
- tengeri energia (hullámzás)

A **vízenergiát** turbinák segítségével állítják elő, melyeket erős áramlású folyók vize hajt meg. Az áramlás nagyságát sokszor a völgyekbe épített gátak segítségével növelik. Természetátalakítással jár.

A **szélenergiát** szélerőművekben állítják elő.

A **napenergia** hasznosításánál a Napból érkező sugarak speciális lapokat (paneleket) melegítenek fel, melyet aztán pl. melegvíz előállítására használnak. A napenergiát elektromos áram termelésére is használhatják.

A **biomassza** sokféle eredetű lehet, de mindenképpen növények részeit használják fel. Ilyen az olaj, mely származhat pálmából, repceből vagy más takarmánynövényből. Ez használható belső égésű motorok meghajtásánál vagy dízelolaj helyettesítésére, illetve pótlására. A faforgács, fahulladék hasznosítható kazánokban épületek melegvizének előállításához, vagy erőműveknél elektromos áram termeléséhez. A növényi hulladékból rothasztással metángáz termelhető, amit

elégetve akár hő-, akár elektromos áram termelésére is használhatnak. A biomassa, tulajdonképpen megkötött szén, amit a növények növekedésük során kötnek meg a levegőből.

Az **elektromos áram**, illetve a **távfűtés** előállításához a fent említett energiaforrások bármelyikét használhatják. Ha az energianyerés során itt is valamilyen anyag elégetése történik, akkor ez szintén hozzájárul a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>), a kén és a nitrogén vegyületek kibocsátásához.

### A megfigyeléshez szükséges anyagok, lehetőségek:

- hozzáférés az iskolai fogyasztásmérő készülékekhez,
- Internet kapcsolat az eredmények feljegyzéséhez <http://sustain.no>
- táblázat, melyen az iskola helyiségeinek használatát nyomon lehet követni (saját és külsős általi használatot is)
- külső hőmérő

### A tanulók a következő képességekkel rendelkezzenek:



Tudjanak:

- mérőórát leolvasásni,
- hőmérsékletet mérni (Celsius)
- eredményeket közösen bemutatni másoknak

A segítő pedagógustól várjuk:

- tudjon táblázatokat és grafikonokat készíteni és használni
- internet használat
- következtetéseket vonjon le más országok adataiból
- segítse a számításon feladatok végrehajtását, eredményének érthetővé tételét.

### Melyik tantárgyhoz köthető a megfigyelés:

A tevékenység jól illeszthető a matematika, környezetismeret órákhoz. Emellett jó lehetőséget ad, hogy a gyerekek gyakorlatot szerezzenek előadás, plakát készítésében.

### Biztonsági előírások:

A fogyasztásmérők helyétől függően szükség lehet felnőtt kíséretére.

A tanegység lépései:	Szükséges idő:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Egyeztessünk az iskola gondnokával, vagy az iskola vezetésével, hogy a gyerekek leolvashassák a fogyasztásmérő órákat.</li> <li>2. Beszéljük meg a táblázat kitöltését! Közös munkára számítunk, szükség van a felnőtt segítségére! Segítségül a szimbólumokat használjuk!</li> <li>3. Regisztrálás a <a href="http://sustain.no">http://sustain.no</a> (a 4. sz. melléklet megadja ennek a lépéseit)). Ezt a nagyobb gyerekek akár maguk is elvégezhetik.</li> </ol>	<p>Felkészülés – Megbeszélés az iskola vezetésével és a gondnokkal.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Magyarazzuk el a megfigyelés feladatait.</li> <li>5. Az osztályt osszuk négy csoportra (minden évszakra), akik egymást váltva gyűjtik és feljegyzik az adatokat.</li> </ol>	<p>20 perc</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Az iskolai energiafogyasztás figyelése: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Az adott héten az adatok rögzítéséért felelős csoport olvassa le a mérőkészülékeket. Ha nem biztonságos a mérőóra megközelítése, a pedagógus szolgáltatson adatokat.</li> <li>➤ Minden héten jegyezzük fel az iskolában az felhasznált energiát.</li> <li>➤ Próbáljuk meg az adatokat ugyanabban az időpontban leolvasni!(például hétfő reggel 08:00-kor)</li> <li>➤ Ha az iskola többféle energiaforrást is felhasznál (olaj, távfűtés, földgáz, villany, víz) ezeket is mind regisztrálni lehet. Ha nem olvasható le a fogyasztásmérő valamilyen ok miatt, a szolgáltatótól érkező számla is jó adatokat szolgáltat. Két megfigyelést javasolunk, az elektromos áram és a vízfogyasztás követését.</li> </ul> </li> <li>7. Pontosán jegyezzük fel a külső hőmérsékletet <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Természetesen a külső hőmérséklettől függően van szükségünk fűtésre. Nyilvánvaló, hogy a helyiségeket jobban kell fűteni egy hideg téli reggelen, mint egy meleg nyári napon. Ezért szükséges az iskolai energiafelhasználást a külső hőmérséklet függvényében vizsgálni.</li> <li>➤ A hőmérséklet egy árnyékban elhelyezett külső hőmérővel könnyen mérhetjük. Annyiszor olvassuk le naponta a hőmérőt, ahányszor megtehetjük, amennyi nem zavarja a megszokott tanítási rendet, és ezt próbáljuk az egész héten adott időpontokban megtenni. Minden hétre számoljuk ki az átlagos heti középhőmérsékletet.</li> </ul> </li> </ol>	<p>Energia megfigyelés – az adatok gyűjtéséért éppen felelős csoportnak hetente 15-30 perc</p>

8. Fajlagos energiafogyasztás számítása
- Tudjuk meg az iskola alapterületét! Jellemző adat, hogy 1 négyzetméternyi területre mekkora energiafogyasztás jut. Így tudjuk összehasonlítani a különböző adottságú épületeket. A pedagógus segítsen a számításban!
9. Iskola kihasználtságának meghatározása
- A pedagógus jelezze, történt-e nagyobb rendezvény az iskolában, vagy éppen kevesebb tanítás volt.
10. Rögzítsük az adatokat a honlapon is: <http://sustain.no>
- Ha összegyűjtöttük az adatokat, lépünk be az adatbázisba a következő honlapon <http://sustain.no>. Ezen a weboldalon az adatokat a program rögtön meg tudja jeleníteni grafikusán. Az eredményeinket összehasonlíthatjuk más iskolákéval, valamint visszajelzéseket kaphatunk más iskoláktól.
  - A melléklet részletesen leírja a weboldal használatának módját.

11. A gyerekek először beszéljék meg a saját mérési eredményeiket, melyeket később összehasonlíthatnak más iskolákéval. A beszélgetések témái a következők lehetnek:
- Nőtt a fogyasztás a hőmérséklet csökkenésével?
  - Csökkent a fogyasztás a hőmérséklet növekedésével?
  - Hogyan változik az energiafogyasztás évszokról évszakra?
  - Melyik eszköz, vagy terem használja el a legtöbb energiát?
  - Mekkora az iskolai energiaszámla összege?
  - Milyen az iskola energiafogyasztása más iskolákhoz képest? Mi lehet az oka a különbségeknek?
12. Ha valaki ezt a beszélgetést nem szeretné egyedül megtartani, hívja meg a program segítőit.

13. A gyerekek tapasztalatokról készítsenek egy beszámolót, és ezt mutassák be. Ennek sokféle módja lehetséges. Például elküldhetik a beszámolót egy másik iskolának, az iskola vezetőségének, vagy a helyi önkormányzatnak. A gyerekek előadást is tarthatnak a többi osztály számára, plakátot készíthetnek, vagy kis kiállítást rendezhetnek.

Elemzés és értékelés – 1 tanóra

Bemutató – 1 tanóra

## Magyarázat:

Egy nagyobb alapterületű iskolában valószínűleg sokkal nagyobb az energiafelhasználás, mint egy kisebbben. Ez természetes, hiszen nagyobb az a

terület melyet fűteni kell és valószínűleg több WC, csap, zuhany, lámpa és elektromos készülék is található az iskolában, mivel több gyermek jár oda. Hasonlítsuk össze különböző iskolák mérési eredményeit és a fajlagos energiafogyasztást. Az iskola fajlagos energiafogyasztását megkapjuk, ha a teljes energiafogyasztást elosztjuk az alapterület nagyságával (kWh/m<sup>2</sup>). Az iskolai tevékenységek szintje (kihasználtság) is hatással van az energiafogyasztás mértékére. Ha a gyerekek nagy része elment kirándulni, akkor azon a napon, vagy héten alacsonyabb lesz (lehet) a fogyasztás. Hasonlóan, ha az iskola helységeit a tanítás után más, pl. esti tanfolyamokra is használják, akkor azon a napon vagy héten magasabb lesz az energiafogyasztás. Ezért kell jegyzetet készíteni az iskola helységeinek használatáról, illetve azok változásáról. A táblázatba rögzítsük -jellel, ha kisebb a kihasználtság pl. szünet miatt, a nagyobb kihasználtságot+ jellel.

### Milyen más megfigyelések kapcsolódnak ehhez a témához?

---

“Hőszigetelt ház”

“Hőtérkép az osztályunkról”

“Ablakon kidobott pénz”

### A megfigyelés kiterjesztése:

---

Az iskola egészének bevonása:

Az eredményeket mutassuk meg minden érdekelt személynek, így mindenki szokásai megváltoztatásával felelősséget vállalhat az iskolai energiamegtakarításban.

### Mellékletek:

---

Adatgyűjtő lap

A kWh számítása különböző energiaforrásoknál

Táblázat a külső hőmérséklet feljegyzéséhez

Hogyan jegyezzük be az adatokat a honlapra <http://sustain.no>





## Iskolák energiafelhasználása -1. sz. melléklet



A csoport tagjainak nevei:

### Villanyóra leolvasása

Hányadik hét	Induló óraállítás	Jelenlegi óraállítás	Heti energia fogyasztás	Energiafogyasztás 1 m <sup>2</sup> -re	Heti átlagos külső hőmérséklet	Kihasznátság			Megjegyzés
						+	norm	-	
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				
			kWh	kWh/m <sup>2</sup>	°C				



A csoport tagjainak nevei:	
----------------------------	--

### Vízóra leolvasása

Hányadik hét	Induló óraállítás	Jelenlegi óraállítás	Heti víz fogyasztás	Fajlagos vízfogyasztás	Heti átlagos külső hőmérséklet	Kihasznátság			Megjegyzés
						+	norm		
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				
			m <sup>3</sup>		°C				





## Táblázat a külső hőmérséklet hetenkénti feljegyzéséhez és számításához

<b>A csoport tagjai:</b>

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	átlaghőmérséklet
hétfő				°C
kedd				°C
szerda				°C
csütörtök				°C
péntek				°C
<b>Heti átlaghőmérséklet</b>				°C





### Hogyan jegyezzük be az adatokat a <http://sustain.no> honlapon

A mérések bejegyzésének első lépésként, menjünk a [sustain.no](http://sustain.no) weboldalra, ahol regisztrálni lehet. Ehhez szükség van egy e-mail címre, ahova a belépés megerősítését el tudják küldeni. A weboldal kezelője egy napon belül válaszol.

#### **A résztvevők hogyan regisztrálhatnak első alkalommal:**

Klikkelj az **"Energy"**-re a kezdőlapon;

Klikkelj **"Check the school's energy use"**

Itt a következőket találod a "Read the guidelines" (útmutatás olvasása), "Enter data" (adatbevitel) és "Show results" (eredmények megjelenítése);

Klikkelj az **"Enter data"**-ra (adatbevitel);

Klikkelj a **"New participant"**-ra (új résztvevő);

Válassz országot és klikkelj a **"Continue"**-ra (folytatás);

Kövess az útmutatásokat.

Ha e-mail-ben megkaptad a megerősítést, add meg az **iskolád legfontosabb adatait:**

Klikkelj az **"Energy"** (energia) kezdőlapra (home page);

Klikkelj **"Check the school's energy use"** (Válaszd az iskolai energiafogyasztást);

Itt válassz a következőkből "Read the guidelines" (útmutatás olvasása), **"Enter data"** (adatbevitel) and "Show results" (eredmények megjelenítése);

Klikkelj az **"Enter data"**-ra (adatbevitel);

Itt egy lista található a bejegyzett iskolákról. Klikkelj a saját iskoládra.

Ha nem találsz az iskoládat, klikkelj a "Register a new site" -re (új hely/iskola bejegyzése) és kövess az utasításokat.

Add meg a kért információkat: ország, város. Írd be a fűtött terület nagyságát m<sup>2</sup>-ben, és hogy van-e uszoda van vagy nincs (swimming pool yes/no).

Az iskola területére azért van szükség van, hogy kiszámíthassuk a négyzetméterenkénti energiafogyasztást. Ezt **fajlagos energiafogyasztásnak** nevezünk. Mivel az iskolák különböző nagyságúak, a fajlagos energiafogyasztás segítségével összehasonlíthatjuk saját adatainkat más iskolákéval.

Kezd el **mérési eredmények** beírását. (minden héten!):

Klikkelj az "Enter data"-ra (adatbevitel);

Klikkelj "Select a site" (válaszd ki az iskolát);

Klikkelj a "2007"-re (bejegyzés éve);

Ekkor megjelenik egy táblázat, ahova begépelheted az adatokat;

Töltsd ki a táblázatot;

Klikkelj a "Register data"-ra (adatbevitel).



## Iskolák energiafelhasználása – 4. sz. melléklet



Ha legalább három adatpárt rögzítettél, ezeket grafikusán is megtekintheted (a program elkészíti). Ennek a megtekintéséhez kattints a "Show data"-ra (adatok megjelenítése);

Válassz ki egy periódust (időszakot), melynek adataira kíváncsi vagy.

Ha vannak saját bevitt adataid, akkor **összehasonlíthatod a méréseidet másik iskoláéval:**

Kattints a "Compare schools"-ra (iskolák összehasonlítása) és válassz iskolát az összehasonlításra.

A te összes adatodat és a másik iskola adatait a program automatikusan összehasonlítja, így láthatod a fajlagos energiafogyasztásodat. Ha ezt a te országodra akarod megnézni, kattints a "Compare a school with the national mean"-re (Egy iskola összehasonlítása a nemzeti átlaggal).

Kérlek, ne felejtse el, minél több adatot adsz meg, annál pontosabbak lesznek az eredmények egy adott időtartamra, illetve annál pontosabbak lesznek az összehasonlítások a többi iskolával.

A honlap kezelője folyamatosan dolgozik az oldal fejlesztésén. Ha valamilyen észrevételed vagy ötleted van a fejlesztéssel kapcsolatban, ne tétovázz, azonnal jelezd a kezelőnek a következő helyen: [post@sustain.no](mailto:post@sustain.no)