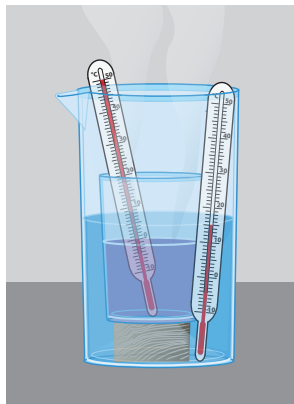


1. AZ ENERGIA

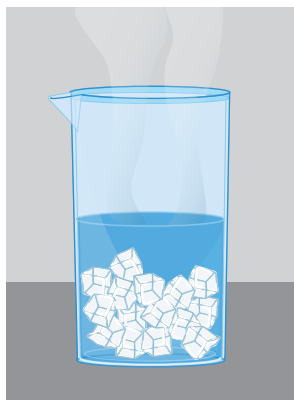
A tanárok azt szokták mondani a szünetben szaladgáló diákokra, hogy tele vannak energiával. Máskor olyat hallunk egy beteg embertől, hogy alig van energiája felkelni. Nyári strandolás után egy lány megjegyzi, hogy a víz teljesen kiszívta az energiáját. Vajon mi lehet pontosan ez az energia? Helyesen fogalmaztak az előbbi példákban?



Az **energia** kifejezéssel már korábban is találkozhattál a természetismeret-órákon. Tegyük például hideg vízbe forró vízzel telt főzőpoharat, azt tapasztaljuk, hogy a hideg víz felmelegedett, a forró víz pedig lehűlt. A folyamat addig tartott, amíg kialakult egy közös hőmérséklet. A jelenséget úgy magyarázhatjuk, hogy a hideg víznek és a forró víznek is volt kezdetben – a kölcsönhatásuk előtt – valamennyi energiája, és a kölcsönhatás következtében ezek az energiák megváltoztak. A hideg víz energiája nőtt, a forró vízé csökkent, tehát a kölcsönhatás során mindkét test állapota megváltozott.

Gondolkozz!

A fenti példában csak a hideg és a forró víz energiájának megváltozásáról beszéltünk, de nem hasonlítottuk össze a hideg és a forró víz energiáját, sem a kölcsönhatás előtt, sem a kölcsönhatás után. Lehet, hogy kezdetben a forró víznek kisebb volt az energiája, lehet, hogy a hideg víznek volt kisebb, vagy éppen egyenlő volt az energiájuk. Ettől függetlenül, a nagyobb hőmérséklete miatt a forró víz energiája mindig csökken, a hideg vízé mindig nő.



Tegyél jégkockákat meleg vízbe! A meleg víz folyamatosan hűl, tehát csökken az energiája is. Eközben a jégkocka először még tartja jég állapotát, fel kell melegednie, hiszen a jég 0 °C-on olvad. A jég melegedése közben az energiája is nőtt. A jég olvadása alatt a meleg víz tovább hűlt, és csökkent az energiája, a jég hőmérséklete viszont nem változott, helyette elolvadt, azaz a halmazállapota változott meg. Azt mondjuk, hogy olvadáskor az anyag energiája nő.

Az energia fajtái

Az előbb említett kísérlet alapján azt mondhatjuk, hogy ha egy anyagnak csökken a hőmérséklete, akkor csökken az energiája is, és fordítva, ha nő a hőmérséklete, akkor nő az energiája is. A tárgyak, anyagok hőmérsékletére utaló energiát **belső energiának** nevezzük. A belső energia az anyagot alkotó atomok, molekulák kapcsolódását és mozgásuk mértékét fejezi ki. Amikor melegítünk egy testet, akkor az legtöbbször a részecskék mozgásának hevességét növeli, és ilyenkor a test hőmérséklete is növekszik. Az előző kísérletekből úgy tűnik, mintha a jelenségek során energiaátadás történne. A jég olvadáskor is van energiaátadás, mert azt tapasztaljuk, hogy a melegítő víz hőmér-

séklete ebben az időszakban is csökken. A jég hőmérséklete mégsem nőtt, tehát kérdezhetjük, hogy mi lett a felvett energiával. Azt mondhatjuk, hogy az olvadásra fordítódott az energia. Az olvadás folyamán pedig az történik, hogy a szilárd anyag rendezetten összekapcsolódó részecskéi szétválnak, folyadék állapotban egy lazább kapcsolat alakul ki közöttük. Ehhez a szétváláshoz szükséges a felvett energia. Pontos mérésekkel igazolható, hogy a kölcsönhatások során az egyes anyagok energiája megváltozott ugyan, de energia nem keletkezett, és nem is tűnt el.

A napra kitett tárgyak felmelegednek, a víz elpárolog, a lufiban lévő levegő is felmelegszi, kitágul. A jelenségek során az anyagok belső energiája nőtt, azt mondhatjuk, hogy a napfény energiát adott át az anyagoknak. Tehát a napfénynek is energiával kell rendelkeznie, ezt **napenergiának** nevezzük. Sőt, **mindenféle sugárzás vagy hullám** (legyen az például fény, infravörös sugárzás, mikrohullám vagy hang) **rendelkezik energiával**.

Érdekség

Az infravörös sugárzást jól lehet használni melegítésre. Arcüreg- vagy homloküreg-gyulladást infralámpával gyógyítanak. A lámpából kijövő infravörös sugárzás felmelegíti a gyulladt területet. Infralámpát használnak az éttermek az ételek melegen tartására, illetve infralámpa segítségével keltik ki a tojásokból a csibéket az üzemekben.



Kísérlet

Tegyünk árnyékból napfényre egy hőmérőt. Nézzük meg, milyen változást okoz a fény a hőmérőben. Napfény helyett kísérletezhetünk hagyományos izzó fényével is. A napfény hatására a hőmérő felmelegszi, a hőmérő higanyszála megemelkedik. A napfény melegítő hatása miatt a meteorológiai állomásokon a levegő hőmérsékletét árnyékos helyen mérik.

Érdekség

A hanghullámoknak is van energiájuk. Ultrahangos kezelést írnak elő például sérült izmok kezelésére, ilyenkor az ultrahang elnyelődik az izomban, energiája nulla-ra csökken, eközben az izom belső energiája nő, az izomszövet felmelegszi.



A mozgási és a belső energia kapcsolata

Miért dörzsöljük össze a tenyerünket, ha fázik a kezünk?

Amikor a tenyereinket egymáson mozgatjuk, a dörzsölés hatására a kezünk felmelegszi, belső energiája megnő. A mozgásban lévő (és érintkező) tenyereink adnak át energiát a kezüknek. Tehát a mozgó tárgyaknak rendelkezniük kell energiával. A mozgásból fakadó energiát mechanikai energiának nevezzük, ha a mozgás

haladó (arrébb mozduló), akkor mozgási energiának hívjuk, ha a mozgás forgó, akkor forgási energiának. A tenyerek dörzsöléséhez hasonlóak a tűzgyújtás különféle módjai például, a gyufa meggyújtása vagy a kovácsok csíholása. Ezekben a folyamatokban a mozgási energia a testek belső energiájává alakul, erre a hőmérsékletük emelkedéséből következtethetünk.

Próbáld ki!

Fékezz egy nagyot a kerékpároddal, majd fogd meg a fékpofákat vagy a felnit!

Keress egy vékony alumínium vagy acéllemezt! Hajlítgasd ide-oda 10–15-ször, majd tapogasd meg a hajlítási él mentén! Mit tapasztalsz?

Mechanikai energiák

Amikor „felpörgetünk” egy lendkerekes kisautót tulajdonképpen egy tömör, viszonylag nagy tömegű hengert (lendkeréknek nevezzük) hozunk gyors forgásba. A hengernek így nagy forgási energiája lett. Ez aztán fogaskerék segítségével a kocsi haladó mozgásra kényszeríti, vagyis a lendkerék forgási energiája a kocsi **mozgási energiájává** alakul. A hátrahúzó kisautónál a hátrahúzással egy rugót nyomunk össze. Amikor elengedjük az autót, a rugó engedni kezd, az autó mozgásba lendül. Az összenyomott rugónak is van energiája, amit rugalmas energiának nevezünk. A **rugalmas energia** is a mechanikai energia egyik fajtája.

Amikor elered az eső, a felhőben lebegő esőcseppek mozgásba lendülnek, zuhanni kezdenek, mozgási energiára tesznek szert. Honnan kapják az energiát? Onnan, hogy távol vannak a Földtől, és a Föld vonzása tudja mozgásba hozni a cseppeket. Az esőcseppek a Földtől távol helyezkedtek el a felhőben. A testek magasan lévő helyzetéből adódó energiát **helyzeti energiának** nevezzük.



Energia megmaradásának tétele

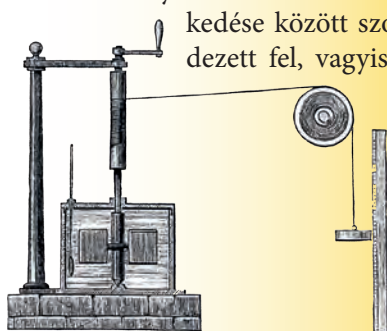
A tárgyak, anyagok, hullámok állapotát az energiájukkal jellemezhetjük. Ebből a leckéből kiderült, hogy egy folyamat során a kölcsönhatásba kerülő egyes részek energiája megváltozott, de a folyamatban részt vevők összes energiája mindvégig ugyanannyi maradt. Ez az energiamegmaradás tétele. Ezt úgy is értelmezhetjük, hogy **a folyamatok során mindig energiaátadás történik**. Az energiát számadattal is ki lehet fejezni. **Az energia jele E , mértékegysége joule (J)**, az angol tudós tiszteletére.

Érdekesség

James Prescott Joule (ejtsd: dzsúl, 1818–1889) angol tudós híres kísérlete a következő volt. Egy edényben lévő folyadékba lapátkereket engedett. A lapátkerék tengelyére kötelet csavart, melynek másik végére egy nehezéket akasztott. A Föld vonzó hatása miatt a süllyedő nehezék megforgatta a lapátkereket, amely mozgása közben súrlódásával felmelegítette a folyadékot. A süllyedés mértéke és a hőmérséklet emelkedése között szoros kapcsolatot fedezett fel, vagyis kimutatta, hogy a



mechanikai energia belső energiává alakítható.



Összefoglalás

Az energia a tárgyak, anyagok, hullámok sajátos állapotát jellemzi.

Az energia jele E , mértékegysége joule (J).

A fény és a hang is rendelkezik energiával.

A megismert energiafajták: belső energia, mozgási energia, rugalmas energia, helyzeti energia, mechanikai energia és forgási energia.

A fizikai folyamatok, jelenségek során energiaátadás játszódik le.

Kérdések, feladatok

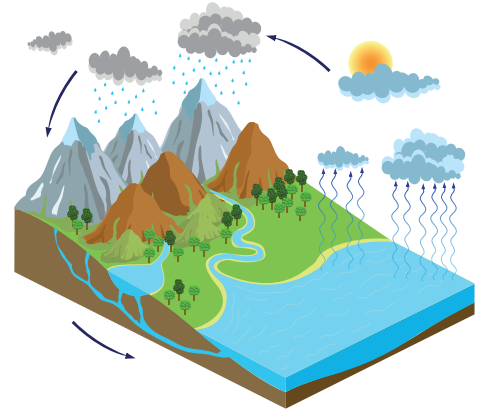
- Írj olyan eseteket, amelyekben az alábbi tárgyaknak, anyagoknak a belső energián kívül másfajta energiája is van: labda, autó, faltörő kos, levegő, víz, rugó.
- Egy bögre forró vízbe kis zacskóban hideg vizet lógatunk. Mérésekkel megállapítottuk, hogy a hideg víz energiája kezdetben 60 000 J, a meleg vízé 300 000 J. A forró víz energiája a folyamat során 1500 J-lal változik. Mennyivel változik a hideg víz energiája? Melyik víznek csökken az energiája, melyiknek nő?
- Milyen folyamat során csökken a fény és a hang energiája nullára? Mi lesz a fénnel és a hanggal a folyamat során?

2. ENERGIAFORRÁSOK

Ha fázunk, és szeretnénk felmelegedni, sok lehetőség közül választhatunk. Kiállhatunk a napsütésbe, tüzet gyújthatunk, bemehetünk egy meleg lakásba, vagy például megdörzsölhetjük a bőrünket. Mindezek során testünk különböző helyről és különböző módon jut energiához. Honnan szerezhetünk energiát?

A Nap

A természetben vannak olyan anyagok, objektumok, amelyek tőlünk függetlenül vagy alkalmas körülmények között jelentős energiát tudnak átadni környezetüknek. Ha ezekből valamilyen folyamat során energiához jutunk, akkor ezeket **energiaforrásoknak** nevezzük. Legfontosabb energiaforrásunk a Nap. A Napban és a többi csillagban – a belsejükben zajló folyamatoknak köszönhetően – állandó energiaátalakulás zajlik. Az energiájukat – többek között – fény formájában ontják a világűrbe. A Napból származó fényenergia feltétlenül szükséges a növényeknek, hiszen a napenergia segítségével képesek az anyagcserére. A Nap sugarai melegítik fel a földet, a **napenergia** tartja fenn a víz körforgását, valamint a légmozgást is.



Érdekesség

A napfény melegítő hatását használják ki a nyaralóknál felállított, feketére festett hordókkal. A napsugarak elnyelődnek a hordó felületén, és energiájukat átadják a hordónak, amitől a víz felmelegszik. A meleg vizet aztán a háztartásban lehet használni. Ez az eljárás még a hűvös, de napos őszi hétvégéken is szolgáltat némi langyos vizet.



Nézz utána!



A Napból érkező energiát a családi házak tetejére szerelt cellák segítségével is fel lehet használni. A házak tetején napkollektorok és napelemek is találhatóak, de mindkettő a Nap energiáját használja. Az egyik meleg vizet, a másik elektromos áramot állít elő.

Zöldenergia

A természetben a napenergián kívül még találunk más energiaforrásokat is, melyek úgy tűnhetnek, kifogyhatatlanok. Ezeket a napenergiával együtt **megújuló energiaforrásoknak** vagy másképpen **zöldenergiának** nevezzük. Ilyen a **vízenergia** vagy a **szélenergia**. A víz körforgása a Föld légkörében és a levegő áramlása is a Nap sugárzásának következménye. A folyók sodrásából származó energiát vízerőművekkel, a szél energiáját szélérőművekkel alakítják elektromos energiává, amit aztán távvezetékekkel szállítanak háztartásokba, vagy például gyárakhoz. A föld alól is nyerhetünk energiát: a hévizeket és a talaj mélyebb rétegeinek hőjét energiaforrásként használhatjuk. Ezek a **geotermikus energiák**.





Kísérlet

Fűzz vékony drótot egy könnyű szemeteszák szájára. A zsákot nyílásával lefelé tartsd 4–5 égő gyertya lángja fölé. Várd meg, míg a zsákban lévő levegő felmelegszik, majd engedd el a zsákot!

Tapasztalat:

A zsák hőlégballon módjára felszáll. A gyertyák lángjából származó energia felmelegítette a levegőt, és mivel a meleg levegő sűrűsége kisebb, mint a hideg, fölfelé törekszik, a zsák felemelkedik. (Ez a kísérlet csak felnőtt jelenlétében végezhető el.)

Fosszilis energia

A gyertyák csak akkor szolgáltatnak energiát, ha meggyújtjuk azokat. Ha nem ég a gyertya, energiát sem ad. A gyertya anyaga, a viasz energiaforrás, melyből **égetéssel lehet kinyerni az energiát**. Ha a gyertya leég, az energiaátadás is befejeződik. A gyertyához hasonlóan vannak olyan energiaforrások, melyekből azok elégetésével nyerünk energiát, így nem megújulókat, ezeket **fosszilis energiaforrásoknak nevezzük**. Ilyenek az **üzemanyagok** és a **fűtőanyagok**; ezek közül a legfontosabbak például a benzin, a szén és a földgáz.



Az üzemanyagok elégetésével energiához jutunk. Melyik elégetésével lehet a legtöbb energiához jutni? Az üzemanyagok hatékonyságát a **fűtőérték** határozza meg. A fűtőérték megmutatja, hogy 1 kg üzemanyag elégetésével mennyi energiát nyerünk.

A fűtőérték **mértékegysége** a $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ és $\frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$. A mértékegységben a kJ (kilojoule) 1000 J-t, a MJ (megajoule) 1 000 000 J-t jelent.

A leggyakoribb üzemanyagok fűtőértékét az alábbi táblázat tartalmazza.

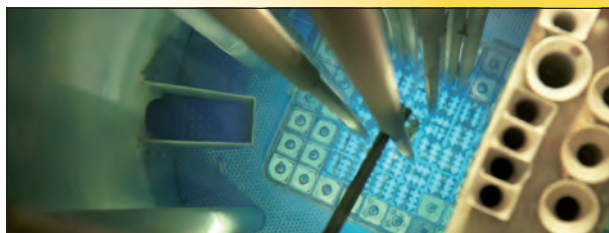
Üzemanyag/tüzelőanyag	Fűtőérték $\left(\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}\right)$
Fa	15
Szalma	17
Kőszén	30
Viasz	45
Benzin	43
Gázolaj	43
Alkohol	20
Petróleum	43

A táblázatból kimaradt a földgáz, melynek fűtőértéke $37 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$.

Ez azt jelenti, hogy 1 m³ földgáz elégetésével 37 MJ energiát nyerünk.

Érdekeség

Egyes anyagokban a tárolt energiát nem égetéssel, hanem más, atommagfizikai eljárással lehet felszabadítani és hasznosítani; ilyen anyag például az urán. A kibányászott uránércből kinyerik a megfelelő uránt, majd rudakba csomagolják. Az atomreaktorba helyezett rudakban az urán olyan kritikus tömegben van jelen, hogy elindul egy láncreakció, ami jelentős energiaszabadulással jár. Ezt az energiát elektromos energiává alakítják az erőművekben. Nézz utána, mit jelent a kritikus tömeg és a láncreakció!



Példa

Hány liter benzint kell elégetnünk ahhoz, hogy ugyanannyi energiát nyerjünk, mint 1 m³ földgáz elégetésével? A benzin sűrűsége $0,7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.

Megoldás:

A fűtőérték-táblázat alapján 1 m³ földgáz elégetésével 37000 kJ energiát nyerünk. 1 kg benzin elégetésével 43 000 kJ energiát nyerünk. Következtessünk!

A fenti adatokból: $37000 : 43000 = 0,86$, tehát 37000 kJ energiát 0,86 kg benzin elégetésével nyerünk. A benzin sűrűségadata alapján 1 dm³ benzin tömege 0,7 kg.

$0,86 : 0,7 = 1,22$.

Ezért 1,22 dm³, azaz 1,22 liter benzint kell elégetni.

Vannak olyan energiaforrások, melyeket nem közvetlenül használunk fel, hanem valamilyen energiaátalakulás során, más formában jutunk az energiájukhoz. Az így előállított energiahordozók a **másodlagos energiaforrások**, ilyen például az **elektromos áram** vagy a **gőz**. Ezeket a másodlagos energiaforrásokat zöldenergiából vagy fosszilis energiából tudjuk kinyerni. Az elektromos áramot **erőművekben** állítják elő. A hőerőművek szén, kőolaj vagy földgáz elégetésével állítanak elő áramot. A vízerőművek a gyors vagy felduzzasztott folyók energiáját, a szélérőművek a szél energiáját, a naperőművek a Nap energiáját használják fel áramtermelésre.

**Érdekesség**

Az energiaforrás helyett gyakran használják az energiahordozó kifejezést. A rugós puská összenyomott rugójából is nyerhető energia, ezt adja át a lövedéknek, amikor meghúzzuk a ravaszt. A rugó bizonyos állapotában energiahordozóként működik, mert az összenyomásakor kapott energiát képes tárolni és a megfelelő pillanatban átadni.

**Összefoglalás**

Az energiaforrásokból az energiát ki tudjuk nyerni, fel tudjuk használni.

Az energiaforrások két fajtája a zöldenergia (megújuló energia) és a fosszilis energia (nem megújuló energia). Az üzemanyagok, a fűtőanyagok és a tüzelőanyagok hatékonyságát a fűtőérték adja meg.

Az elektromos áram másodlagos energiaforrás, mely különböző erőművekben állítható elő.

Kérdések, feladatok

1. Tervezz és készíts vízerőművet! Vízerőműved a csapból kifolyó víz energiáját felhasználva legyen képes egy műanyag pohárba tett radírt felhúzni a földről a mosogató magasságáig. Gyűjtsd össze, hogy milyen anyagokra van szükséged, tervezd meg, hogyan fogja a radírt felhúzni az erőmű! A lapátkerekeket például pillepalackból is kivághatod.
2. Tegyel egyre több terhet az első feladatban elkészített vízerőműved poharába (radírok, érmék, gyöngyök)! Mekkora az a tömeg, amelyet már nem bír felemelni az erőműved? Mi történik, ha jobban kinyitod a csapot?
3. Nézz utána, hogy lakóhelyed szűkebb és tágabb környezetében milyen erőművek termelnek áramot! Vannak-e a környezetedben olyan gépek, berendezések, melyek energiájukat melegítésre használják?

3. ENERGIAIGÉNYEK

Reggel egyél úgy, mint egy király, délben, mint egy polgár, este, mint egy koldus – tartja a mondás. Ha az iskolában egy gyerek rosszul érzi magát, a tanárok mindig megkérdezik, hogy megfelelően reggelizett-e. Egy hosszú focimeccs után egyikőtöket sem kell noszogatni, hogy egyen. A mozgás és a táplálkozás között szoros kapcsolat van.

Érdekesség

Egy étel vagy ital több összetevőből áll. Ezek közül a zsírok, a fehérjék és a szénhidrátok (cukrok) tárolják az energiát. Nem mindegy, hogy mennyi élelmiszert eszünk, és hogy abban milyen arányban vannak jelen a fenti tápanyagok. A legtöbb grammonkénti energiát a zsír tartalmazza, körülbelül dupla annyit, mint a fehérjék vagy a cukrok. Ha többet eszel, mint amennyire a szervezetednek szüksége van, tested a felesleget elraktározza, és zsír formájában felhalmozza. Intenzív mozgás során ebből a raktározott zsírból is nyer energiát a szervezeted. A táplálkozás során bekövetkező energiaváltozásokat a biológiában anyagcseréként említik.



Háztartás

Egy épület üzemeltetéséhez – a szervezethez hasonlóan – **energiára van szükség.** Az épületek kellemes hőmérsékletét többféleképpen is fenn lehet tartani; fűthetünk fával, szénnel, olajjal, földgázzal, geotermikus energiával vagy elektromos árammal. Energiahordozókkal jutunk a sütéshez, főzéshez szükséges energiához. A világításhoz és a gépek működéséhez elektromos áramot használunk.



Figyeld meg!

Sok élelmiszer csomagolásán feltüntetik az energia-tartalmat. Például egy joghurt dobozán olvashatjuk, hogy energiája 596 kJ/142 kcal. Ez azt jelenti, hogy a joghurtban 596 kJ, azaz 596 000 J energia van. Ha megesszük, ennyi energiára teszünk szert. A második adat szintén a joghurt energiaértékét adja meg egy másik mértékegységben, kilokalóriában (kcal).



Élelmiszerek

Az élelmiszerek elfogyasztásával energiához jutunk. **Tápértékük,** más néven **energiatartalmuk** tájékoztat bennünket arról, hogy mennyi energiát nyerünk az étel elfogyasztásával. A táplálkozás folyamata az égéshez hasonlít: a szervezetünkben olyan vegyi folyamatok indulnak, melyek hatására az élelmiszerben tárolt energia felszabadul, és izmaink számára felhasználhatóvá válik. Ezt az energiát nemcsak mozgásra, hanem testhőmérsékletünk fenntartására és agyunk működéséhez, például gondolkodáshoz használjuk. Ezért fontos, hogy megfelelően reggelizzünk.



Energiafogyasztás a lakásban

Az épületek lakói az energiát felhasználják, ők az **energiafogyasztók**. A felhasznált energiának ára van. A fát, az olajat, a szénét meg kell vásárolni, a gázt és az elektromos áramot a szolgáltatótól vesszük meg. A szolgáltatók gázmérőt és elektromos fogyasztásmérőt (villanyórát) szerelnek a bejáráshoz, melyek **mérik az elhasznált energia mennyiségét**. A szolgáltatók a mért adatok alapján számítják ki az energia költségét, amit a fogyasztók a kapott gázszámla vagy villanyszámla alapján fizetnek be a szolgáltatóknak minden hónapban.



Teljesítmény

Az energiafogyasztó berendezések, gépek értünk és helyettünk dolgoznak. Melegítenek, fűtenek, motort hajtanak, világítanak. A berendezések és gépek fontos jellemző tulajdonsága, hogy milyen gyorsan fogyasztják az energiát (pontosabban alakítják át az energiát). Az energiafogyasztás, energiaátalakítás gyorsaságát teljesítménynek nevezzük. **A teljesítmény nagysága megmutatja, hogy a gép másodpercenként mennyi energiát használ el és alakít át.** A teljesítmény jele: P . Egy háztartási berendezés vagy gép teljesítményét úgy is kiszámolhatjuk, hogy a működése közben az elfogyasztott energiát (E) elosztjuk a működtetés idejével (t).

$$\text{Jellekkel: } P = \frac{E}{t}.$$

A teljesítmény mértékegysége: $\frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{watt}$, amit James Watt angol fizikus és feltaláló tiszteletére nevezzük wattnak (W). Például egy 1200 W-os fűtőgép másodpercenként 1200 J elektromos energiát használ el, egy 7 W-os LED-lámpa másodpercenként 7 J elektromos energiát vesz fel azért, hogy fényesen világítson.

Figyeld meg!

1. Egy mosogatógép 40 perc alatt végez egy adag edény mosogatásával, miközben 3600 kJ elektromos energiát fogyaszt. Mekkora a teljesítménye a mosogatógépnek?

Megoldás:

$$E = 3600 \text{ kJ} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

$$t = 40 \text{ min} = 2400 \text{ s}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{3\,600\,000 \text{ J}}{2400 \text{ s}} = 1500 \text{ W}$$

A mosogatógép teljesítménye 1500 W.

2. Egy 80 W teljesítményű hűtőszekrény egész nap működik. Mennyi elektromos energiát használ fel ez idő alatt?

Megoldás:

$$P = 80 \text{ W}$$

$$t = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s}$$

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow E = P \cdot t = 80 \text{ W} \cdot 86\,400 \text{ s} =$$

$$= 6\,912\,000 \text{ Ws} = 6912 \text{ kJ}$$

Ha a hűtőszekrény egész nap működik, 6912 kJ az energiafogyasztása.

Érdekesség

Egy modern, új építésű házban megpróbálnak minél több megújuló energiaforrást használni, így szinte alig kell a tüzelőanyagért és az elektromos áramért fizetni. A déli tájolású, nagy ablakok télen teszik lehetővé a napenergia felhasználását, a háztetőn lévő napkollektor melegíti vagy előmelegíti a fürdővizet, napelemek szolgáltatják az elektromos áramot, geotermikus energia melegíti a szobák levegőjét.





A lakásban található leggyakoribb fogyasztók

A lakásban található fogyasztók közül néhánynak megadtuk a jellemző teljesítményadatát. A megadott teljesítményből és a működés idejéből könnyen kiszámítható az energiafogyasztás.

digitális kvarcóra	0,001–0,005 mW	hűtőszekrény	60–100 W
zsebszámológép	1–50 mW	mikrohullámú sütő	600–2500 W
zsebizzó	1–2 W	porszívó	1000–1800 W
videókamera	3–10 W	mosógép	1500–2500 W
hálózati izzó	15–100 W	vasaló	1200–1800 W
kompakt fénycső	8–20 W	villanytűzhely	1500–4500 W
televízió	50–100 W	bojler	1200–3000 W
számítógép (laptop)	40–250 W	klímaberendezés	2000–3000 W

Példa

Mekkora az energiafogyasztása egy 120 W teljesítményű számítógépnek, amely 4 órán át működik?

Megoldás:

Az energiafogyasztást a teljesítmény és az üzemidő szorzatából számíthatjuk ki.

$$E = P \cdot t = 120 \text{ W} \cdot 14\,400 \text{ s} = 1\,728\,000 \text{ J} = 1728 \text{ kJ}$$

De megadhatjuk más mértékegységben is: $E = P \cdot t = 0,12 \text{ kW} \cdot 4 \text{ h} = 0,48 \text{ kWh}$

Közlekedési eszközök energiafogyasztása

A járművek mozgásához energia szükséges, anélkül nem képesek mozogni, a járművek tehát energiafogyasztók. A járművek fejlődésének történetében mindig más és más energiaforrással kísérleteztek a mérnökök és a feltalálók. Az ősember a víz sodrásából származó energiát és a szél energiáját

a csónakok és vitorlások használatakor alkalmazta. Az állati erővel hajtott fogatok vagy az emberi erővel haladó gályák az élő szervezet biológiai energiáját aknázták ki. Manapság a gördeszkások, kerékpárosok élnek vele. Később

megjelentek az első, géppel hajtott járművek: a gőzautó, a gőzhajó és a gőzmozdony. A gőzzel működő járművek sok szén igényeltek a gőz előállításához, ezért hamarosan újabb géptípust dolgoztak ki, a benzinnel vagy dízelolajjal működő, belső égésű motort. Ma már egyre gyakrabban látunk az utakon elektromos meghajtású autókat is.



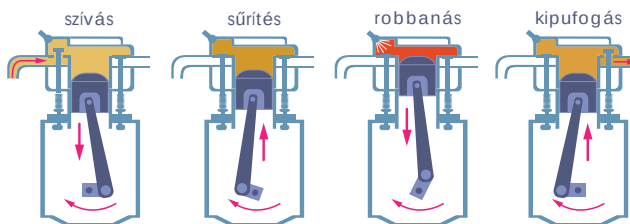
Érdekesség

A légi járművek is sokféle energiaforrást használnak. A helikopterek, a repülő motorjai benzinnel vagy kerozinnal működnek. A vitorlázó repülőgépeket más gépek emelik a magasba, működésük – a hőlégballonokhoz hasonlóan – a meleg levegő felszálló hatásán alapszik. A rakétáknak a legnagyobb az energiaigénye, mert nagy terhet kell nagy sebességgel mozgatniuk. A rakéták a sugárhajtáshoz hasonlóan haladnak előre, de légkör híján az üzemanyag mellett nagy mennyiségű oxigént is magukkal kell vinniük az égéshez.



A **gőzgép** a gőzben tárolt energiát alakítja át a dugattyú mozgásához szükséges energiává. A víz felforrósításakor keletkező nagynyomású gőz kitágul, és a gép dugattyúját eltolja úgy, ahogy a forrásban lévő víz megemeli a dugattyút. A gőz lehűlésekor a dugattyú visszaáll eredeti helyzetébe. Ez a folyamat ismétlődik, a **dugattyú periodikusan mozog ide-oda**.

A **belső égésű motor** az üzemanyagban tárolt energia segítségével forgómozgást állít elő. Először a benzin összekeveredik a levegővel a porlasztóban. A porlasztóból a keverék bekerül a motor hengerébe (első ütem), ahol a dugattyú összenyomja (második ütem). Az összenyomott keveréket egy szikra begyújtja, megkezdődik az üzemanyag elégeése. Az égés során keletkező gáz hirtelen kitágul, és eltolja a dugattyút (harmadik ütem). A visszatérő dugattyú az égéstermék kinyomja a hengerből (negyedik ütem). Az égéstermék a kipufogón keresztül a környezetbe jut. A dugattyú ide-oda mozgását egy kar a tengely forgómozgásává alakítja. A tengely által vezérelt szelepek gondoskodnak arról, hogy az üzemanyag a motorba, illetve az égéstermék a motorból a kellő időben áramoljon be-ki.



Nézz utána!

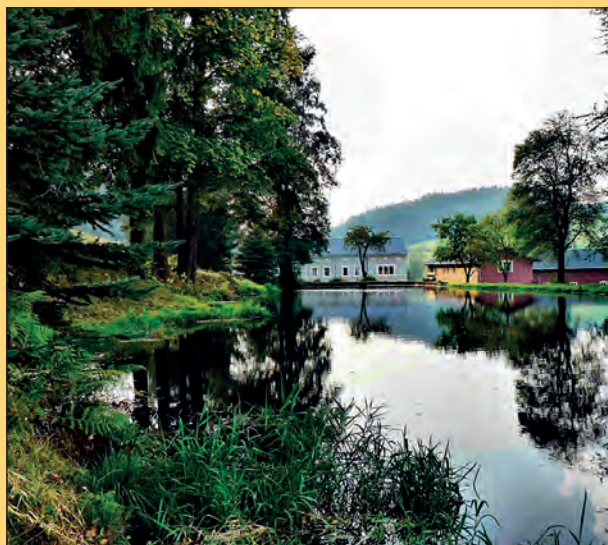
Milyen típusú energiaforrásokat használtok otthon? Mekkora a család egyhavi energiaigénye? Számolj utána! A gázszámlán megajoule-ban (MJ), azaz millió joule-ban adják meg az energiát, az elektromos energiát kilowattóraban (kWh), aminek átváltása a következő: $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$. Fával vagy olajjal való tüzelés esetén a térfogatból és a sűrűségből tömeget, a tömegből és a fűtőértékből energiát tudsz számítani.

Összefoglalás

Az élelmiszerek tápértékéből fedezhetjük energiaigényünket. A legtöbb energiát a zsírok tárolják. Az épületek fűtésére, világításra és a háztartási berendezések működtetésére különféle energiahordozók állnak rendelkezésre. Az elfogyasztott energiát a szolgáltatók a gázmérő és az elektromos fogyasztásmérő leolvasásával határozzák meg. A járművek működése különféle energiaforrások felhasználásával történik. Az energiafogyasztók (berendezések, gépek, járművek) energiaátalakításának gyorsaságát teljesítménynek nevezzük.

Kérdések, feladatok

1. Nézz utána, hogy ma mennyi energiára tettél szert a reggelizésed alkalmával! A tápértékre vonatkozó adatokat az élelmiszerek csomagolásán, illetve az interneten találsz.
2. A lecke joghurtos példájának 26. old.) adatai alapján határozd meg, mennyi a váltószám a kJ és a kcal között!
3. Gyűjts minél több különböző energiaforrással működő úszó járművet!
4. Nézz utána, kik azok a magyar mérnökök és feltalálók, akik segítettek a járművek hajtóműveinek fejlődését!
5. Az erdész 10 m^3 fával fűti a házát a tél folyamán. Mennyi energiát fordít a fűtésre? A tűzifa sűrűsége $600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, fűtőértéke $15 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$.



4. AZ ENERGIAFOGYASZTÁS KÖRNYEZETI HATÁSAI

Szmog

Késő ősszel, tél elején egyre gyakrabban figyelmeztetnek a magas légszennyezettségre, sőt, többször előfordul szmogriadó a nagyvárosokban. Ilyenkor korlátozhatják az autóforgalmat, például páratlan napokon csak pá-



ratlan, páros napokon csak páros rendszámú autók közlekedhetnek. Miért éppen télen alakul ki gyakori szmoghelyzet, és miért éppen az autóközlekedést korlátozzák?

Épületek, járművek energiaigényét többnyire fosszilis energia segítségével fedezik. A nem megújuló energiaforrások égetésével jelentős energia szabadul fel, és egyúttal különféle égéstermékek keletkeznek. A tüzelőanyagok és az üzemanyagok, mint például a fa, a szén, a kőolaj, a földgáz vagy a benzin elégetése során – többek között – hamu, korom, füst, szén-monoxid, kén-dioxid, szén-dioxid keletkezik. Ezek az égéstermékek szennyezik a levegőt, egészségünkre károsak lehetnek.

Érdekesség

Az energiaforrások kitermelése, előállítása csak egy része az energiafogyasztás folyamatának. A kitermelt tüzelőanyagokat a bányákból, az olajkutakból a feldolgozás helyére kell szállítani. A szenet igen gyakran vasúton juttatják el a hőerőművekhez. A kőolajat és a földgázt tartályokban szállítják hajón, vasúton, esetleg repülőn, de sok helyre csővezetékeken keresztül érkeznek. Az erőművekbe juttatott energiaforrások felhasználásával elektromos áramot állítanak elő, ezt a másodlagos energiaforrást is el kell juttatni a fogyasztóhoz. Az elektromos áramot távvezetékek hálózatával osztják szét a fogyasztók között.



Kísérlet

Gyűjts meg egy gyertyát, majd tarts a lángja fölé üveglapot!

Tapasztalat:

A gyertya égése során égéstermékek is keletkeznek, például az üvegen megjelenő korom. A korom mennyisége egyre nagyobb lesz, ahogy egyre hosszabb ideig ég a gyertya.



Nézz utána!

Ha a levegőben a füst és a korom köddé áll össze, akkor azt szmognak nevezzük. A levegőben lévő szennyező anyagok mennyiségét Budapesten és több nagyvárosban is mérik. Ha a mért adatok eléri az egészségügyi határértéket, akkor a városvezetés szmogriadót vezethet be. Milyen szennyező anyagok jelenlétét mérik, és ezeknek milyen hatása van a szervezetünkre és a környezetünkre?



A lelőhelyek kimerülése

A nem megújuló energiaforrásokat ki kell termelni. Az **erdőirtás** az erdők ritkulásához vezet, a többi **tüzelőanyag kibányászása** a talajvízben, az ökológiai környezetben okozhat károkat. Az **olajfúró kutak** a tengervízet szennyezhetik. Ráadásul a nem megújuló energiaforrások, mint a nevük is mutatja, előbb-utóbb elfogynak, a **lelőhelyek kimerülnek**.



Érdekesség

A zöldenergiát használó vízerőművek, szél erőművek vagy naperőművek nem képesek a Föld teljes áramellátását megoldani, csak kiegészítik a hő- és az atomerőművek termelését. Ezeknek az erőműveknek is van környezeti hatásuk. A szél erőművek veszélyesek a vándormadarakra, csak szeles vidékre érdemes telepíteni ezeket, és nagyobb mennyiségű elektromos energia termeléséhez szél erőműparkot kell építeni. A naperőműveket csak napos vidéken érdemes alkalmazni, a napelempanelek nagy földterületet borítanak teljes árnyékba.



Az erőművek – eltekintve a fűtő erőművektől – elektromos áramot, azaz másodlagos energiaforrást termelnek. Ugyan nélkülözhetetlenek számunkra, de nagymértékben terhelik környezetünket, szervezetünket. A **hő erőművek** a tüzelőanyagok elégetésével sok égéstermék engednek a levegőbe.

Energiatakarékosság

Az energiafogyasztás környezetszennyező hatása miatt **törekedni kell az energiatakarékosságra!** A nagy gyárak, üzemek, erőművek igyekeznek olyan technológiákat kifejleszteni, melyek csökkentik a környezet szennyezésének mértékét, például szűrőberendezésekkel tisztítják a füstöt. A járművekben is alkalmaznak katalizátort a kipufogógázban lévő környezetszennyező anyagok kiszűrésére. Te magad is tehetsz a környezeted és egészséged védelméért, **légy energiatakarékos!** Minél több áramot fogyasztunk, annál több energiára van

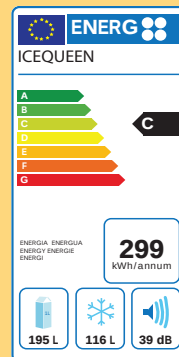


szükség, és annál nagyobb lesz a környezetszennyezés is. Használj kevesebb áramot! Használat után kapcsolj ki az elektromos berendezéseket, hogy a készenléti állapotot jelző

égő se világítson! Használj otthon energiatakarékos égőket, LED-lámpákat a hagyományos izzók helyett! Ne hagyd, hogy feleslegesen menjen a tévé, a rádió, vagy feleslegesen égjen a lámpa a szobákban!

Nézz utána!

Elektromos áramot használó készülékek vásárlásánál manapság könnyen tájékozódhatunk a berendezések energiaigényeiről. A készülékeket úgynevezett energiasztályokba sorolják; a legjobbak az A betűjelet kapják, a legrosszabbak G-t. Nézz utána, hogy mi a betűjelzés alapja!



Érdekesség

2012 óta az épületeket is energiasztályokba sorolják. A használt jelzések nagyon hasonlítanak a háztartási készülékek energiabesorolásához; a legenergiatakarékosabb épület A, a legrosszabb I jelzést kap. Az épületek energiapiazarlásának csökkentéséért is sokat tehetünk, például szigetelhetjük a homlokzatot, kicserélhetjük a régi ablakokat és ajtókat modern, hőszigetelő nyílászárókra, vagy lecserélhetjük a kazánt, a bojler egy jobb típusra, esetleg elektromos hőszabályozót (termosztátot) alkalmazunk.

Összefoglalás

Az égés során keletkező égéstermékek közül sok környezetszennyező.

A fosszilis energiaforrások kitermelése szintén terheli a környezetet.

A rohamosan fogyó fosszilis energia miatt energiabiztonságunk érdekében, valamint a környezetszennyezés csökkentéséért törekedni kell az energiatakarékosságra.

Kérdések, feladatok

1. Gyűjtsd össze, milyen energiatakarékos megoldásokat használtak a lakásban!
2. Hogyan lehet minél energiatakarékosabban közlekedni? Írj javaslatokat!
3. Hol találhatók Magyarország jelentős erőművei? Milyen típusú erőművek ezek?



5. ÖSSZEFOGLALÁS

Az energia a tárgyak, az anyagok, a hullámok sajátos állapotát jellemzi. A fizikai folyamatok, jelenségek során energiaátadás játszódik le.

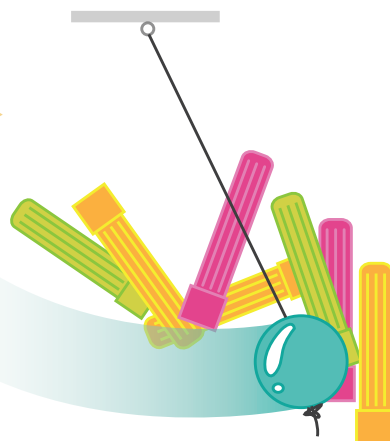
A folyamatban részt vevők összes energiája mindvégig ugyanannyi maradt. Ez az energiamegmaradás tétele.

Az égés során keletkező égéstermékek közül sok környezet-szennyező.



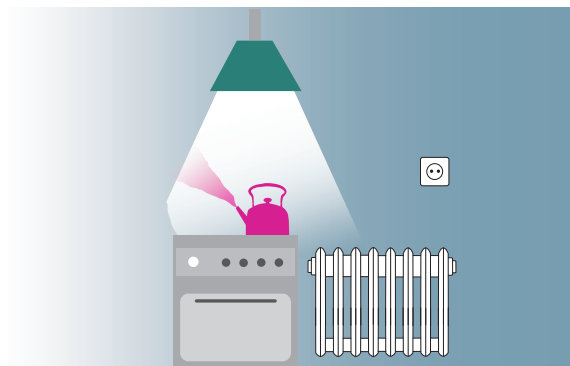
A gőzgép a gőz energiáját, a belső égésű motor az üzemanyag elégetéséből felszabaduló energiát használja a dugattyú mozgatásához. Az energiaforrások kitermelése terheli a környezetet, ezért törekedni kell az energiatakarékosságra.

Az atomerőművekben keletkező radioaktív sugárzás különösen veszélyes.



A megismert energiafajták: belső energia, mozgási energia, rugalmas energia, helyzeti energia.

Az élelmiszerek tápértékéből fedezhetjük energiaigényünket.



Az épületek fűtésére, világítására és a háztartási berendezések működtetésére különféle energiaforrásokat használunk.

Az elfogyasztott energiát fogyasztásmérők használatával határozzák meg.

Az üzemanyagok, fűtőanyagok és tüzelőanyagok hatékonyságát a fűtőérték $\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ -ban vagy $\frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$ -ben adja meg.

Az elektromos áram másodlagos energiaforrás, melyet különféle erőművekben állítanak elő.



Az energiaforrások két fajtája a megújuló és a nem megújuló energiaforrások.

2. MEDDIG BÍRJUK ENERGIÁVAL?

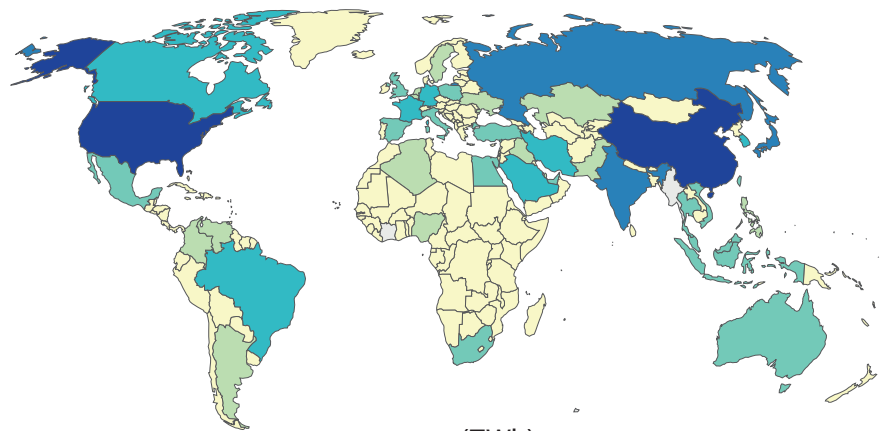
A világ energiafogyasztása

Az emberi létezés, egy társadalom működéséhez energiára van szükség. A térképeken az egyes országok éves energiafogyasztását, lakosságának a számát, valamint nemzeti jövedelmének a nagyságát láthatod.

A térképek színezése között nagy hasonlóság figyelhető meg, ami arra utal, hogy a nemzeti jövedelem nagysága, a népesség jobb életminősége összefüggésben van egy ország energiafelhasználásával. De az is fontos kérdés, hogy a jólét párosul-e takarékossággal, az energiát gazdaságosan, okosan használják-e fel, vagy pazarlóan, amire sajnos számos példa van. A térképeken az is szembetűnő, hogy az egyik legnagyobb nemzeti jövedelemmel rendelkező USA mellett az 1,3 milliárdnál több lakossal rendelkező Indiának és Kínának is hatalmas az energiaéhsége. Ennek csak az egyik oka a hatalmas népesség, a másik az utóbbi két évtizedben bekövetkező szédületes mértékű gazdasági fejlődés. Ugyanakkor azt nem tudjuk megállapítani ennyi információból, hogy a felhasznált energia milyen arányban oszlik meg a lakosság és az ipar között, milyen iparágak indultak fejlődésnek, és milyen az energiafelhasználásuk hatékonysága.

Lehet egy több tíz milliós ország kicsi energiaigényű, mert szegény, kicsi a gazdasága. És lehet egy kis országnak is nagy az energiafelhasználása, ha az energiát olcsón, maga termeli, és energiaigényes ipari termelésre fordítja, aminek nagy gazdasági haszna van.

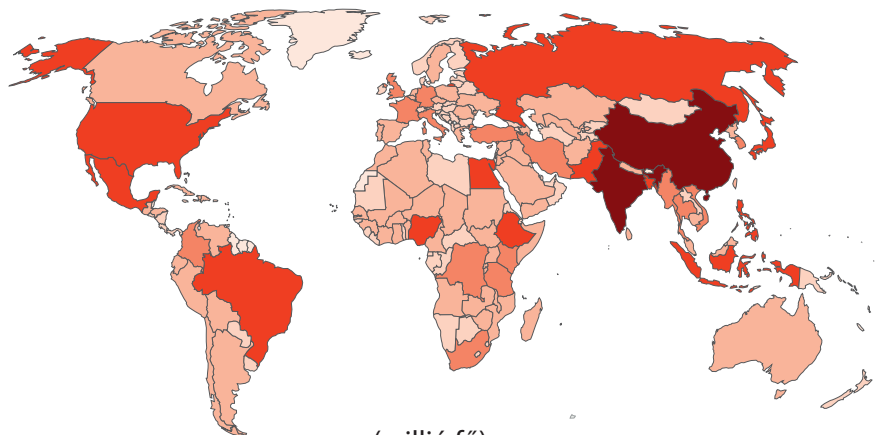
Egy ország energiafogyasztását befolyásolja: a gazdasági fejlettség, az ipari termelés, a népesség száma, a népesség életminőségének fenntartásához szükséges energia mennyisége, a környezeti feltételek.



(TWh)

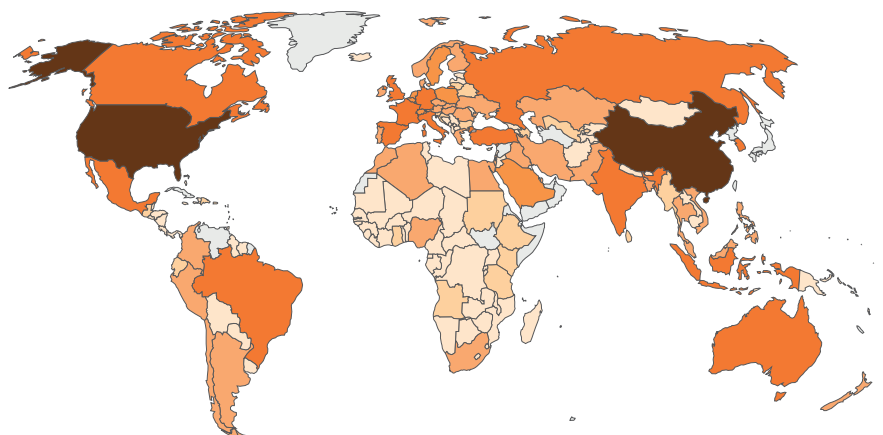
nincs adat 0 500 1000 2500 5000 10 000 25 000

(1 TWh: 1 terawattóra = 10^{12} Wh = $3,6 \cdot 10^{15}$ J)



(millió fő)

0 1 10 50 100 500 1000 2000



(milliárd USD)

nincs adat 0 50 100 500 1000 5000 10 000 20 000

Milyen energiahordozókból állíthatunk elő energiát?



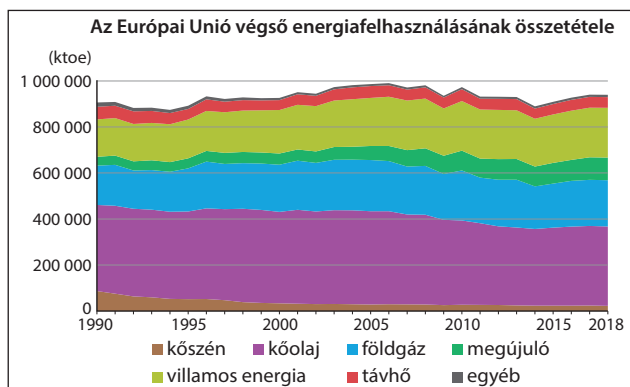
Az energiahordozókat többféleképpen szokás csoportosítani. Az egyik lehetséges csoportosítás azt veszi figyelembe, hogy a **felhasználható mennyiség bizonyos időn belül elfogy, ezeket kimeríthető vagy nem megújuló energiaforrásoknak nevezzük.** Ilyen a szén, a földgáz és a kőolaj, amelyeket fosszilis energiahordozóknak is nevezünk. Ezek növényi és állati maradványokból keletkező, levegőtől elzárt bomlás során, évmilliók alatt jöttek létre. Az atomerőművek működéséhez szükséges uránkészlet is véges, tehát kimeríthető energiaforrás.

A **megújuló energiaforrások gyakorlatilag kimeríthetetlen** mennyiségben rendelkezésre állnak, illetve újratermelődnek. Ezek a források is végesek (mert például a Nap is kihűl egyszer), illetve az újratermelődésüket a természet erői biztosítják (emberi beavatkozás nélkül) addig, amíg az ehhez szükséges folyamatok a természetben zajlanak. Az energiaellátás szempontjából viszont problémát jelent, hogy a nap- és a szélenergiát hasznosító létesítmények nem tudnak folyamatosan üzemelni. A napenergiát, bioenergiát (biomassza), víziergiát, szélenergiát – közvetlenül vagy közvetve – a Nap sugárzása hozza létre, ezért tartjuk megújulóknak. A geotermikus energia forrása a Föld belsejében termelődő és tárolódó hő.



Egy országban az energiaforrások kiválasztása során elsődleges szempont, hogy a területén milyen energiaforrások állnak rendelkezésre. Fejlesztés, bővítés, energiabehozatal esetén figyelembe kell venni minden felmerülő költséget, földrajzi adottságot, a lehetséges környezeti hatásokat. Az iparnak, a lakosságnak arra van szüksége, hogy folyamatosan, megbízhatóan és elérhető áron jusson energiához.

Jelenleg az Európai Unió országai az energiaigényük több mint 60%-át fosszilis energiahordozókból fedezik, amit a legtöbb ország importál, vagyis más országtól vásárol meg.



(1 toe: 1 tonna kőolaj fűtőértéke = 42 GJ)

Az energiafelhasználás következménye

Kísérlet

Tegyük 1-1 üvegcád alá azonos mennyiségű földet, majd fektessünk mind a két kádba 1-1 hőmérőt! Az egyik kádat takarjuk le üveglappal! Ezután tegyük ki a napra 5 percre, vagy melegítsük felülről hősugárzóval azonos mértékben mind a két üvegcádat! 5 perc elteltével olvassuk le a hőmérőket!

Tapasztalat:

A letakart üvegcádban lévő hőmérő magasabb értéket mutat.

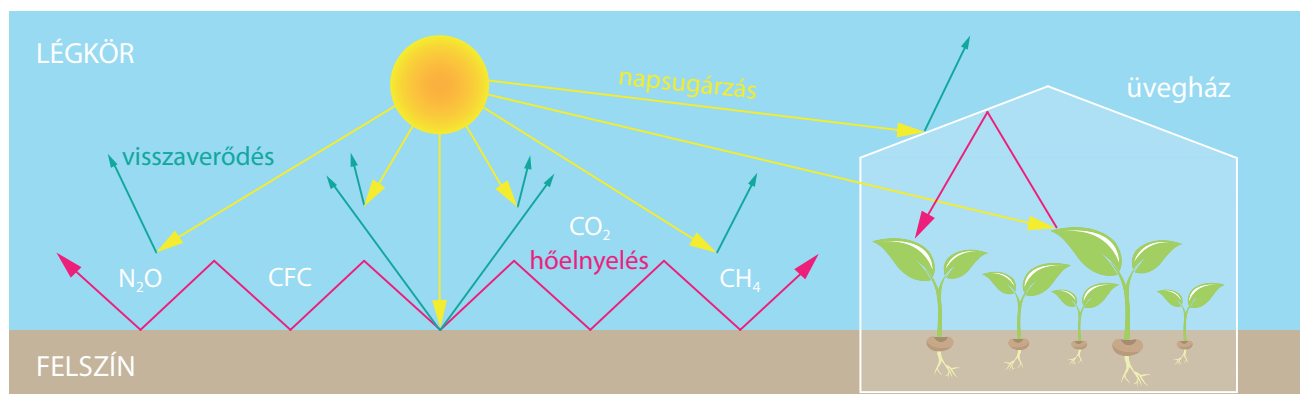


Az energia átalakításának és az energia felhasználásának is következményei vannak. Bármilyen nagy mennyiségben találhatók a föld mélyében jelenleg fosszilis energiahordozók, a mennyiségük véges, ezenkívül a felhasználásuk, az elégetésük során elkerülhetetlenül égéstermékek is keletkeznek, amelyeknek káros környezeti hatása van.

A kísérletben, a lefedett üvegcádban a hőmérő azért mutatott többet, mert a föld által elnyelt, majd újra kisugárzott hősugarak egy részét az üveglap nem engedte át, így az üvegcádban magasabb lett a hőmérséklet. A természetben is találkozhatunk ezzel a jelenséggel. A természetben egyes légköri gázok viselkednek úgy, mint a kísérletben az üveglap.

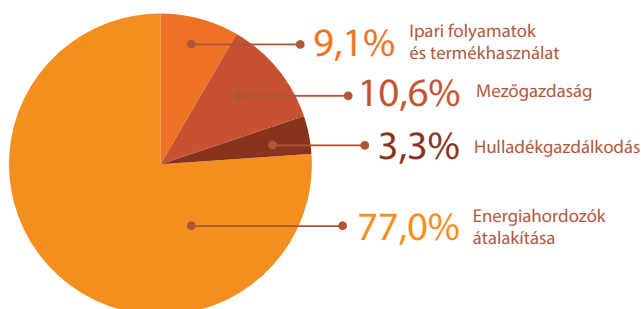
A talaj az elnyelt napsugárzás egy részét hősugárzás formájában kisugározza, melyet a légkörben található gázok közül némelyek – a szén-dioxid, vízgőz, metán, ózon, amelyeket gyűjtőnéven üvegházhatású gázoknak (rövidítve: ÜHG) nevezünk – elnyelnek.

A jelenséget üvegházhatásnak nevezzük. Az üvegházhatás a légkör hő megtartó képessége, nélküle a Föld átlaghőmérséklete körülbelül 30 °C-kal alacsonyabb lenne.



Honnan kerülhetnek üvegházhatású gázok a levegőbe?

ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK KIBOCSÁTÁSA
AZ EU-BAN ÁGAZATONKÉNT 2019-BEN





Az üvegházhatású gázok tehát jelen vannak a levegőben, csak az nem mindegy, hogy milyen mennyiségben. Az energiatermelés, amely döntően a fosszilis energiahordozók átalakítását jelenti – hő- vagy elektromos energiává –, üvegházhatású gázok kibocsátásával jár együtt.

A Föld legtöbb országának növekvő energiaigénye egyben növekvő mennyiségű üvegházhatású gáz levegőbe juttatását is eredményezi.

Korunk felelőtlen és elszomorító gyakorlata a rövid távú célok, érdekek miatt bekövetkező erdőirtás, ami főleg Dél-Amerika és Afrika több országára jellemző. Az esőerdők óriási méretű irtása és égetése közben jelentős mennyiségű CO₂ jut a levegőbe. Az esőerdők területének fogyása azért is veszélyes, mert növényei termelik a légkör oxigéntartalmának 60%-át, és fái a csapadékképzésben is fontos szerepet játszanak.

„A Földet nem apáinktól örököltük, hanem unokáinktól kaptuk kölcsön”*

A fejlődés, a növekedés olyan környezeti problémákat idézett elő, amelyeket nem hagyhatunk figyelmen kívül, ha a jövőre nézve felelősségteljesen gondolkodunk. A napjainkban tapasztalható globális felmelegedés egyik oka – a klímakutatók egy csoportja szerint – a

növekvő energiatermelésből adódó, fokozódó CO₂-kibocsátás. Más tudósok szerint a Föld klímája folyamatosan változik, bármilyen emberi tevékenység nélkül is. A tudomány feladata, hogy a felmerülő kérdésekre bizonyíthatóan választ találjon.

Minden egyes ember feladata pedig az, hogy óvja azt a környezetet, amiben él. Ennek egyik módja az észszerű, takarékos energiafelhasználás.

Összefoglalás

Egy társadalom gazdasági fejlődése együtt jár az energiaszükségletének növekedésével.

Az energiahordozók lehetnek:

1. Kimeríthető vagy nem megújuló energiaforrások, ilyen a szén, földgáz, kőolaj, amelyeket fosszilis energiahordozóknak is nevezünk, valamint az urán.
2. Megújuló energiaforrások, mint a napenergia, bioenergia, vízenergia, szélenergia, geotermikus energia.

A növekvő energiatermelés a környezet egyre nagyobb terhelését jelenti, ami súlyos, globális problémákat okoz.

Kérdések, feladatok

1. A villamos energiát előállító erőműveknek több-féle fajtája van. Sorolj fel olyanokat, amelyeknél nincsen üvegházhatású gázkibocsátás!
2. Magyarországon szigorú szabályok szerinti erdőgazdálkodás folyik, aminek eredménye, hogy hazánkban növekszik az erdős területek nagysága. Nézz utána, hogy Magyarország területének hányad részét borítja erdő!
3. Járj utána, hogy mi az oka Dél-Amerika, Afrika és Ázsia egyes országaiban az erdőirtásnak! Szerinted milyen módon lehetne az erdőirtást mérsékelni vagy megszüntetni?



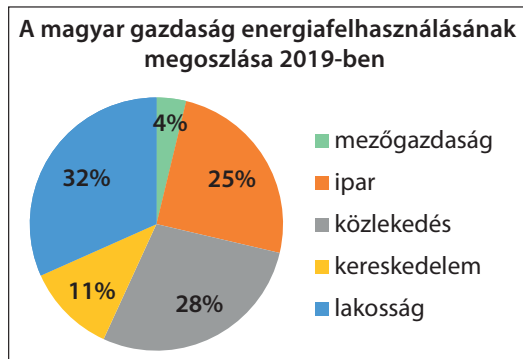
* David Brower, környezetvédelmi aktivista

3. ENERGIATAKARÉKOSSÁG A HÁZTARTÁSBAN

Minden család havi kiadásainak egy részét a közüzemi számlák teszik ki. Ezek közé tartozik a villanyszámla, a fűtésszámla, a víz- és a csatornadíj. Ha azt szeretnénk, hogy ezek a költségek minél kisebbek legyenek, takarékoskodnunk kell! Ne pazaroljunk: feleslegesen ne fogyasszuk a vizet, áramot, fűtőanyagot! A takarékoskodásunk nemcsak a pénztárcánkat kíméli, hanem a környezetünket is. Láttuk, hogy egész Földünkre kihat a környezetszennyezés, amit például a villamos energia előállítása okoz.

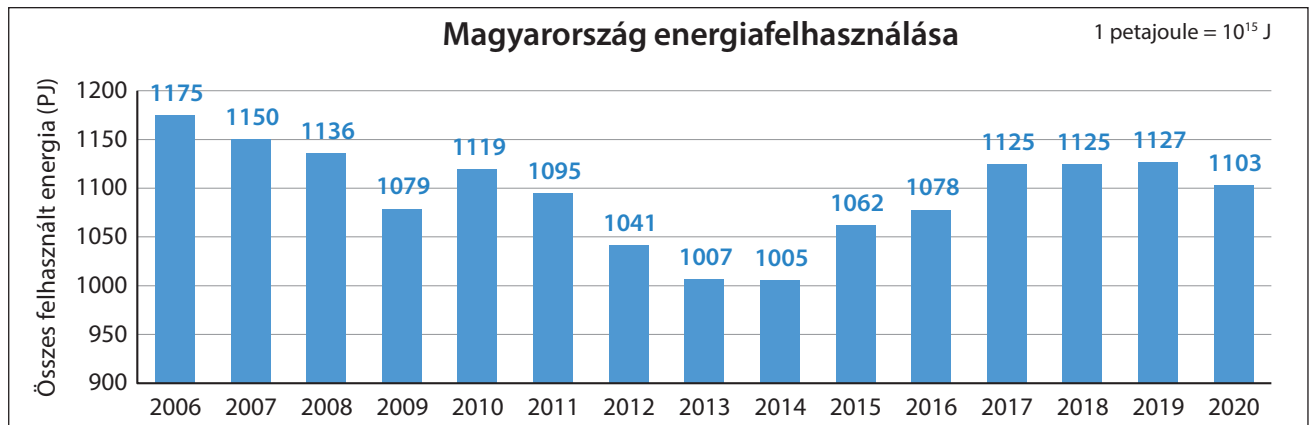


Miből tevődik össze egy ország energiafogyasztása?



Egy ország energiafelhasználásának alakulásából – más statisztikai adatok ismerete mellett – több mindenre tudnak következtetni a szakemberek. Nemcsak a gazdaság fejlődése, bővülése, esetleg csökkenése miatt változhatnak ezek az értékek, az energiafelhasználás hatékonyságára is következtetni lehet. Növekvő gazdasági teljesítmény mellett sem kell feltétlenül jelentősen növekednie az energiafogyasztásnak, ha közben más területeken fokozzuk az energiatakarékosságot.

A grafikon alapján hazánkban a két legnagyobb energiafelhasználó a közlekedés és a lakosság.



Hogyan takarékoskodhatunk az energiával a közlekedésben?

A közlekedés magában foglalja a személy- és áruszállítást is. Miután egy jármű fenntartásának a legjelentősebb költsége az üzemanyag, ezért ennek csökkentése kiemelt cél.

- a) Az üzemanyag fogyasztásának egyik módja az autókba beépített „start-stop” funkció, amely üresjáratban leállítja, majd a szükséges időben újraindítja a belső égésű motort.



b) Egy másik lehetőség a hibrid autók üzemanyagtakarékos megoldása. A hibrid autót egy elektromos motor és egy belső égésű motor is képes hajtani a körülményektől függően. Az elektromos motorhoz tartozó akkumulátort a „fékerő-visszanyerő” rendszer tölti minden egyes fékezéskor, így lesz az autó energiafelhasználása sokkal hatékonyabb.

Különösen nagy jelentősége van a hibrid járműveknek a folyamatosan közlekedő buszok esetében, vagyis a tömegközlekedésben. Több száz busz esetén a 10–20%-os üzemanyag-megtakarítás már jelentős tétel, ráadásul a járművet induláskor és a megállóba érkezéskor csak az elektromos motor hajtja, így ott nincs légszennyezés sem.

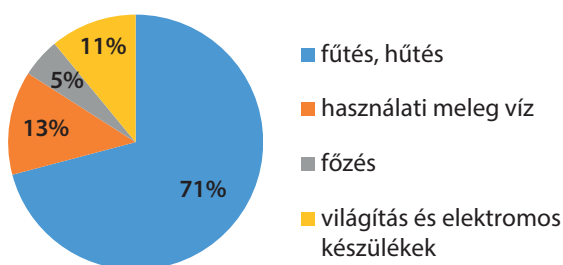
c) Tovább segítheti az üzemanyag megtakarítását, ha az országon belül nem kamionokon, teherautókon szállítják az árunak legalább egy részét, hanem vasúton.

d) És sok autós is hozzájárulhat az energiatakarékossághoz azzal, hogy ha teheti, akkor kerékpárral vagy tömegközlekedéssel közlekedik.

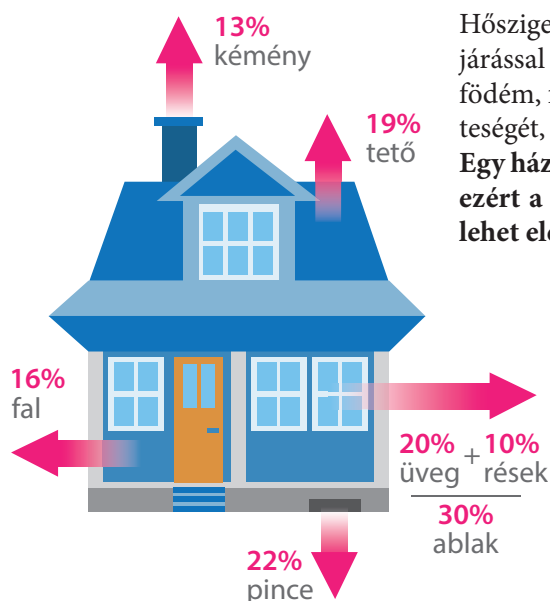
A személy- és teherszállítás az ország energiafelhasználásának több mint negyed részét teszi ki.

Hogyan takarékoskodhatunk az energiával otthon? ☐

A háztartások energiafelhasználása felhasználási célok szerint 2019-ben



A diagram talán legmegdöbbentőbb értéke az, hogy egy lakás fűtésére – és egyre több otthonban a hűtésére – kell a legtöbb energiát fordítanunk. Hazánkban több hónapon át fűteni kell, és bármilyen furcsán hangzik, ilyenkor az utcát melegítjük. A ház termikus kölcsönhatásban van a környezettel, és ha kint hidegebb van, a fűtéskor felszabaduló hő a ház felületén, nyílásain át a környezetbe távozik. Azért kell folyamatosan fűteni, hogy a veszteséget pótoljuk. A fűtési kiadások és a környezet védelme érdekében is elengedhetetlenül fontos a házak hőszigetelése.



Hőszigeteléssel egyre többen burkolják be régi házukat, és házigyári eljárással készült lakótelepeken is látni már ilyeneket. Hőszigetelő ablakkal, a földem, falak, aljzat szigetelésével jelentősen javítani lehet egy ház hőveszteségét, és ezzel csökkenteni a fűtési költségeket.

Egy háztartás energiafelhasználásának döntő többségét a fűtés teszi ki, ezért a házak hőszigetelésével jelentős energia- és pénzmegtakarítást lehet elérni.

Érdekesség

A passzívházak – kiemelkedő hőszigetelésüknek köszönhetően – nem igényelnek hagyományos fűtési rendszert. Hazánkban elsőként 2008-ban, egy Szadán épült családi ház kapta meg hivatalosan a passzívház minősítést. Azóta egyre több ilyen ház, sőt társasház is épül.



Elektromos energiát egy kis odafigyeléssel otthonunkban is megtakaríthatunk.

A világításhoz, mosáshoz, háztartási gépek működéséhez, sok helyen a vízmelegítéshez, főzéshez elektromos energiára van szükség. Egy család rezsikiadásainak jelentős tétele a villanyszámla, már csak ezért is indokolt a takarékoság. És azt sem árt tudni: ahhoz, hogy otthonunkban 1 kWh elektromos energiát elfogyaszthassunk, az erőmű csaknem 3 kWh energiát használ fel.

Elektromos energia megtakarításának lehetősége a konyhában:

- Használjunk helyi világítást, helyezzük az energia-takarékos lámpát a pult vagy az asztal fölé!
- A hűtőszekrény fűtőtesttől távol legyen! Ne tegyünk bele meleg ételt! Az élelmiszerek tárolására elegendő a hűtőszekrényben +5 °C, a fagyasztórészben pedig -18 °C. Ellenőrizzük rendszeresen, megfelelően záródik-e a hűtő és fagyasztó ajtaja. A kiolvasztásra szánt ételt a hűtőszekrényben hagyjuk kiengedni, így hasznosítani lehet hűtő hatását.
- Főzés közben mindig tegyünk fedőt az edényre! Kuktában főzéssel nemcsak energiát, időt is megtakaríthatunk. Sütés közben feleslegesen ne nyitogassuk a sütő ajtaját!
- Ha tűzhelyet kell vásárolni, jó tudnunk, hogy a hagyományos fém főzőlapokhoz képest az üvegkerámia lapok kevesebb energiát fogyasztanak, de a leghatékonyabb energiafelhasználású az indukciós főzőlap!
- Csak olyan konyhai elektromos segédeszközt vásároljunk, amire feltétlenül szükségünk van!

Elektromos energia megtakarításának lehetősége a szobában:

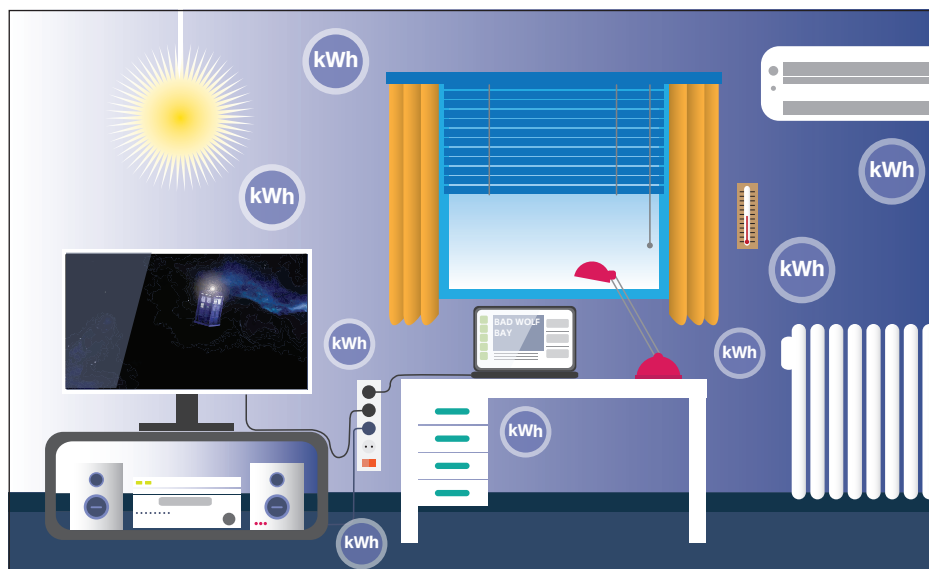
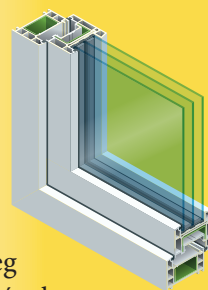
- Használjuk ki a természetes fényt! Tegyük az íróasztalt az ablak közepébe, így később kell majd

Érdekesség

A hőátbocsátásnak is van mértékegysége.

Az $U = 0,6 \frac{W}{m^2 K}$ azt jelenti, hogy a két különböző hőmérsékletű közeget elválasztó szigetelőfelület 1 m²-én másodpercenként 0,6 J hő távozik a hidegebb közeg felé, ha a két közeg hőmérsékletének a különbsége 1 K.

A hőveszteség mértéke egyenesen arányos tehát a szigetelőfelület méretével, valamint a külső és belső hőmérséklet közötti különbséggel.



felkapcsolni a lámpát! Sose világítsanak feleslegesen a lámpák!

- Kerüljük a légkondicionáló használatát; csaknem négyszer annyi energiát igényel, mint a fűtés! Inkább árnyékolással gátoljuk meg nyáron a szoba túlzott felmelegedését.
- Fűtési szezon kezdetén a radiátorokat légtelenítsük, hogy azok hatékonyabban melegítsenek!
- Ha 1 °C-kal kisebb a szoba hőmérséklete, az 5–6% energiamegtakarítást jelent. A szobákban 20 °C is elegendő.
- A szórakoztató elektronikai eszközöket áramtalanítsuk, amikor nem használjuk! A televízió áram alatt van akkor is, amikor nem használjuk. Használjunk kapcsolóval ellátott hosszabbítót, így egyetlen gombnyomással megoldható több készülék áramtalanítása.
- Ha huzamosabb ideig vagyunk távol a számítógéptől, kapcsoljuk ki a gépet és a monitort is!

Otthonunkban az elektromos energia megtakarítására számos lehetőség van, tudatosan törekednünk kell erre.

Összefoglalás

Országunk villamosenergia-fogyasztásának közelítőleg a harmadát a háztartások, negyedét a közlekedés teszi ki. Egy család energiafelhasználásának legnagyobb részét a fűtésre fordítja, amelyet hőszigeteléssel jelentősen csökkenteni lehet. Kis odafigyeléssel, befektetés nélkül is rengeteg elektromosenergiát takaríthatunk meg, ezzel is védve a környezetünket!

Példa

Egy olyan 80 m³-es szobát, amelyen nincsenek hatalmas ablakfelületek, és nem déli fekvésű, ha klímaberendezéssel szeretnénk hűteni, a gyártók azt javasolják, hogy olyan készüléket használjunk, amelynek a hűtőtéljesítménye $30 \frac{\text{W}}{\text{m}^3}$. Számítsuk ki, mennyi energiát fogyaszt, ha naponta 3 órát hűt!

Megoldás:

$$V = 80 \text{ m}^3$$

$$P = 30 \text{ W (m}^3\text{-enként)}$$

$$t = 3 \text{ h}$$

$$E = P \cdot t = 30 \text{ W} \cdot 3 \text{ h} = 90 \text{ Wh}$$

$$E_{\text{összes}} = 90 \text{ Wh} \cdot 80 = 7200 \text{ Wh} = 7,2 \text{ kWh}$$

Ha 1 kWh 2021-ben 35,3 Ft, akkor a napi 7,2 kWh fogyasztás napi 254 Ft-ba kerül. Ez havi szinten egy forró nyári hónapban: 7625 Ft.



Kérdések, feladatok

1. Vannak olyan elektromos eszközeink, amelyeket amikor nem használunk – pl. tévé, asztali számítógép, monitorok –, nem kapcsoljuk ki, hanem készenléti állapotban (standby) hagyjuk. A készülékek azonban ebben az állapotban is energiát fogyasztanak, igaz, nem sokat. Sokan a mobiltöltőjüket is úgy használják, hogy az folyamatosan be van dugva a konnektorba, és szükség szerint csatlakoztatják a telefonjukhoz! Írj több érvet, hogy miért érdemes mégis teljesen kikapcsolni egy készüléket, kihúzni a konnektorból a mobiltöltőt! Gondolkodj hosszú távon!
2. A hibrid járművek drágábbak, mint a kizárólag belső égésű motorral hajtottak. Nézz utána az interneten, vajon megéri-e mégis hibrid személyautót vásárolni! Írd le az olvasott vélemények alapján a saját összegzésedet!
3. Te hogyan tudnál jobban takarékoskodni az energiával? Írjál három példát erre, amit holnaptól meg is valósítasz!



4. KÖRNYEZETÜNK GLOBÁLIS PROBLÉMÁI

Az éghajlat változása

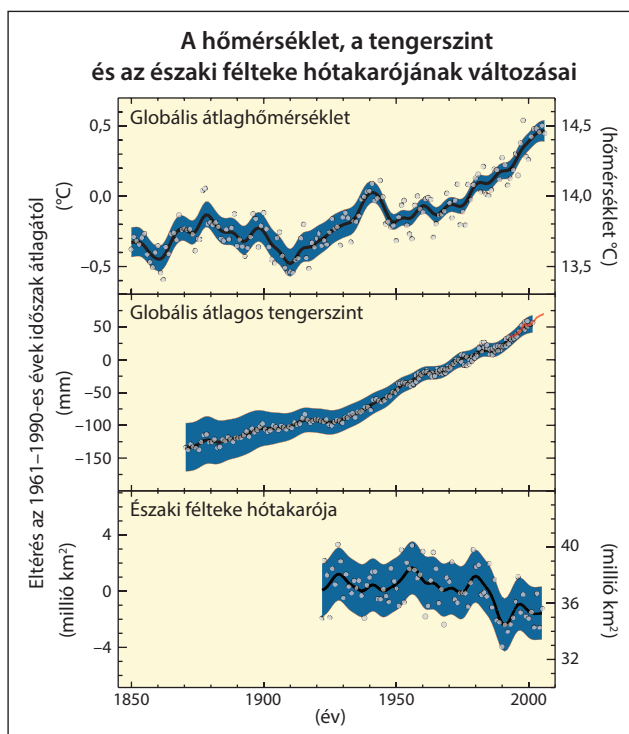
A szárazföldek, óceánok, jégtakaró, légkör és az élő környezet egy rendkívül bonyolult éghajlati rendszert alkotnak, amelynek az elemei kölcsönhatásban vannak egymással. Ennek a kölcsönhatásnak az eredménye az a klíma, amelyben élünk. A tudósok a meglévő ismeretek, az összegyűjtött és rögzített tapasztalatok, mérések alapján vonják le következtetéseiket.

Az éghajlatban minden külső hatás nélkül zajlik egy változás, emellett lehetnek természetes okai is, például a Nap sugárzásának ingadozása vagy egy vulkánkitörés. Ugyanakkor az elmúlt évtizedekben tapasztalt egyértelmű felmelegedés nagy valószínűséggel nem független az emberi tevékenységtől: növeltük a légkörben az üvegházhatású gázok koncentrációját, és nagy területeken megváltoztattuk vagy el is tüntettük a Föld növénytakaróját.

Az éghajlatváltozás következményei

Az elmúlt 100 évben a Föld átlaghőmérséklete $+0,74\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal emelkedett. Ennek következményeként a gleccserek és a hótakaró területe csökkent, ami a tengerek, óceánok szintjének emelkedését eredményezte. A hőmérséklet emelkedése a párolgás mértékét is növelte, így hatalmas területeken a felső talajréteg sokkal szárazabbá vált.

Az éghajlatváltozás az oka a szélsőséges időjárásnak is: hosszú csapadékmentes időszakok vannak, amelyeket heves, sok csapadékot hozó esőzés követ. Gyakoribbak a nagyon forró nappalok és éjszakák a szárazföldi területek nagy részén. Mindez az emberek millióinak az életére is kihat. A hőhullámok, aszályok következtében egyes betegségek gyakoribbá válnak.



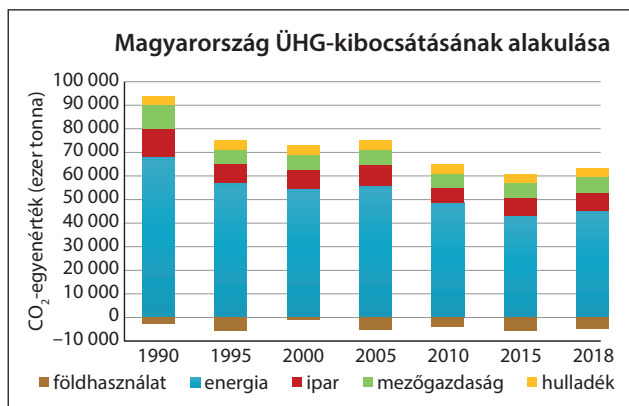
Mit tehetünk, hogy mérsékeljük az éghajlat- változás következményeit?

Legfőbb feladatunk a bolygónk melegedését okozó emberi tényezőket megszüntetni, vagy minél nagyobb mértékben csökkenteni, és közben alkalmazkodni a megváltozott körülményekhez. Ez minden ország számára egy nagyon összetett és egyedi feladat, amelyet a saját érdekében meg kell tennie.

Magyarország a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia című kiadványban foglalta össze – egészen 2050-ig tekintve – a ránc váró feladatokat. Többek között:

- A villamosenergia-termeléshez csökkenteni kell a fosszilis energiahordozók felhasználását annak érdekében, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátása csökkenjen. Ebben jelentős szerepe lesz a Paksi Atomerőmű új blokkjainak, amelyek a 2020-as évek végétől fognak üzemelni.
- Az energiahatékonyság növelésével és az energiatakarékosság fokozásával kevesebb energiára van szükség a közlekedés, a mezőgazdaság és az ipar területén is. Az épületek hőszigetelésével is jelentős energiát lehet megtakarítani.

- Az erdőterületeket 7%-kal növelni kell. Ezzel jelentős mennyiségű légköri szén-dioxidot lehet megkötni, valamint az erdők hozzájárulnak a szélsőséges hőmérsékleti és csapadékviszonyok mérsékléséhez is.
- Figyelmet kell fordítani a vízmegőrzésre, hogy a szükséges csapadék helyben maradjon, a lehullott csapadék a talajnedvességet pótolja.
- A változó éghajlat miatt új állat- és növénybetegségek jelennek meg, amelyekre szintén fel kell készülni.



Ökológiai lábnyom

Néhány évtizede használt fogalom az ökológiai lábnyom, amely a takarékos életmódra, energiafelhasználásra kívánja a figyelmet irányítani. Többféle számítási mód és eljárás is ismert. Egy országnak, városnak, egyénnek az ökológiai lábnyoma alatt azt a területet kell érteni, amely a hosszú távú fennmaradásához, ellátásához fenntartható módon szükséges. Mindnyájan felelősek vagyunk a bolygóért, amelyen élünk, és ezt elsősorban nem szavakkal, hanem tettekkel kell bizonyítanunk egyéni és közösségi szinten egyaránt.



Fényszennyezés



Éjszaka a világításra szükség van az utcán a biztonságos közlekedés, a tájékozódás, egyáltalán a közbiztonság érdekében. A különösen szép műemléképületeket, hidakat is meg szoktak világítani. A XX. század második felétől kezdődően az elektromos világítás térnyerésével gyakorta felesleges mértékben, szükségtelen irányba is világítunk, aminek igen káros környezeti hatása van. Ezért használjuk erre a jelenségre a fényszennyezés fogalmát. A fényszennyezéssel nemcsak pénzt pazarolunk, hanem irtatlan mennyiségű energiát is pazarolunk, amelynek az előállítása során is szennyezzük a környezetünket. A fényszennyezésnek mindemellett negatív hatása van az ember lelki egészségére is, amely számára a napszakok váltakozása a természetes, és a természetes fények, színek, harmóniáját igényli.

Költöző madarak, egyes békák, teknősök életére is kihat a fényszennyezés, mivel a tájékozódásukat a csillagos égbolt segíti. A mesterséges fények megzavarják az éjszakai rovarok táplálkozását, tájékozódását, nyugalmi idejét, így az állatok élete is veszélybe kerülhet.

A csillagok megfigyelésével foglalkozó csillagászokat is zavarja a fényszennyezés. De rajtuk kívül minden egyes embernek is látnia kellene azt a szépséget, amelyet a felhőtlen égbolt látványa nyújt minden mesterséges fényforrástól távol. Ettől fosztjuk meg magunkat, ha a fényszennyezett településről nem mozdulunk ki.



Ha a fényszennyezés okát feltártuk, akkor van lehetőség a mérséklésre, amiért mi is sokat tehetünk.

A nagyvárosokban leginkább a közvilágítás, az épületek megvilágítása, a hatalmas világító reklámfelületek, szabadtéri sportesemények és a közlekedési eszközök fényei okozzák a fényszennyezést. Ezt egy város vezetésének kell szabályoznia, megoldania. Amit mi tehetünk:

- A belső terek megvilágításához csak a szükséges mennyiségű fényforrást használjunk, melegebb, sárgás fényű izzókkal világítsunk.
- Alváshoz biztosítsunk sötétet magunknak és a családunknak sötét függönnyel, redőnnyel. A laptop, okostelefon fényére sincs ekkor szükség.
- A kertbe, bejáratnál mozgásérzékelő kapcsolót szereljünk, de ha folyamatos fényre van szükség, az ne világítson feleslegesen az égre, mint ahogy a taposólámpák teszik.

Érdekesség

Hol láthatunk csillagokat?

Fényszennyezés nélküli csillagos ég egyre kisebb területen található. Ezért hazánkban már három helyen biztosítanak lehetőséget arra a szakemberek, hogy az érdeklődők a csillagos égből gyönyörködheszenek. Ezek a csillagoségbolt-parkok: a Zselici Csillagpark, Hortobágyi Csillagoségbolt-park és a Bükk Csillagoségbolt-park.



Zajszennyezés



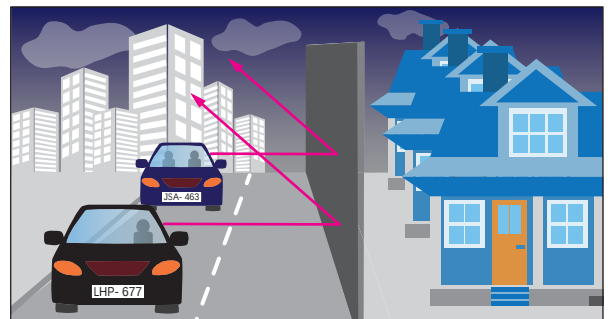
Modern korunkkal sajnos a zaj is együtt jár. Az utakon tömegével haladó autók hangja, a forgalmas utcák a vasúti és légi közlekedés zaja hosszan hallgatva rendkívül nyugtalanító, kimerítő, fárasztó. Egy zajos nap után nehéz elaludni, majd pihenten ébredni. Ettől csökken az ember figyelme, teljesítő- és stressztűrő képessége. A tartósan nagy zaj halláskárosodást okoz. Az állatokra is negatívan hat a zajszennyezés, leginkább menekülést vált ki belőlük.

A zaj ellen mi is védekezhetünk. Első lépésként mi magunk ne keltsünk másokat zavaró hangokat, zajt.

Az autók, vonatok zajszennyezését csökkenti az utak, vasutak mellé épített zajvédő fal. A repülőtereket, pályaudvarokat a zajos működésük miatt mindig a települések

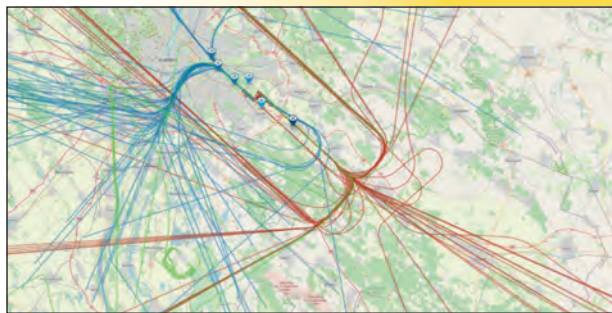
szélére építik. A városokban többek között azért is van szükség nagy parkokra, ligetes helyekre, hogy a csendre vágyó embereknek legyen hová menniük. Egyéni zajvédelmünkért is tehetünk. Érdekes az otthonunkban – a nem hangszigetelő üveget tartalmazó – ablakokat vastag függönnyel, redőnnyel elszigetelni éjszakára a külvilágtól. És ha hangos a szomszéd, a falakat is lehet utólag hangszigetelni.

Zajos gépek között dolgozóknak az egészségük védelmében kötelező a fülvédő vagy fül dugó hordása.



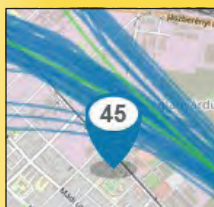
Érdekesség

A Budapest Airport 2020 októberétől mindenki számára elérhetővé tette azt a járatkövető rendszerét, amely a repülőtér 60 km-es körzetén belül működik. A rendszer az érkezéseken és indulásokon kívül, a felszállás irányába és a repülőtér közelében lévő lakott területen elhelyezett 6 darab zajmérő állomás adatait is elérhetővé teszi. Ezek megfelelő színkódolás alapján mindenki számára értelmezhetők. Internetes felület: <https://bud.flighttracking.casper.aero/> A térképen lehetőség van az egyes járatokon kívül hosszabb időszakokat is nyomon követni, és előző napok repülési adatait is visszakeresni.



A képen, egy tavaszi napon a 8-18 óráig induló és érkező repülőgépek útvonalát, és egyben magasságát láthatod, valamint a zajmérő állomásokat. Az egyik műszer által mutatott értéket kinagyítottuk. Keresd fel te is ezt az internetes oldalt, és tájékozódj a valós idejű helyzetről!

Járat típusa			
Érkezés	Indulás	Átrepülő	Helyi
Magasság			
< 0 m	< 2000 m	< 4000 m	< 6000 m
Zajszintek			
40 dB(A)	50 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A) 80 dB(A)



Összefoglalás

Az éghajlat, a klíma folyamatosan ingadozva változik. Több évtizede megfigyelhető, hogy kismértékben növekszik az átlaghőmérséklet, ami vélhetően nem független az emberi tevékenységtől.

Minden egyes országnak a környezetünk védelme érdekében törekednie kell arra, hogy csökkentse a környezetszennyezés minden formáját, és alkalmazkodjon a lakosság védelme érdekében a megváltozott éghajlati viszonyokhoz.

A fényszennyezés és a hangszennyezés az életminőségünket, az egészségünket károsítja, ezért ezek csökkentése mindnyájunknak fontos feladata.

Kérdések, feladatok

1. Szerinted az iskolában mit lehetne tenni a fényszennyezés és a zajszennyezés elkerülése érdekében?
2. Budapesten a Keleti pályaudvar a város központjában található. Nézz utána, hogy amikor épült, akkor is itt volt-e a város közepe!



3. Nézz utána, mit jelent az intelligens világítás!

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Környezetünk globális problémái



A légkör a Földet körülvevő gáztömeg, amely a Földdel együtt mozogva kering a Nap körül.

A légszennyezés az emberiség egészségét érintő globális probléma, amelynek a megoldása mindnyájunk érdeke és feladata.

A légkör réteges elrendezésű. Az egyes rétegekben más-más összetétel, hőmérséklet, nyomás és sűrűség tapasztalható. Az ózonrétegnek jelentős szerepe van az ultraibolya sugárzás káros összetevőinek megkötésében. Az UV-sugárzás elleni egyéni védekezés része az egészségünk védelmének.

Országunk villamosenergia-fogyasztásának közelítőleg a harmadát a háztartások, negyedét a közlekedés teszi ki. Egy család energiafelhasználásának legnagyobb részét a fűtésre fordítja, amit hőszigeteléssel jelentősen csökkenteni lehet. Kis odafigyeléssel, befektetés nélkül is rengeteg elektromos energiát takaríthatunk meg, ezzel is védve a környezetünket!



Az éghajlat, a klíma folyamatosan ingadozva változik. Több évtizede megfigyelhető, hogy kismértékben növekszik az átlaghőmérséklet, ami vélhetően nem független az emberi tevékenységtől. Minden egyes országnak a környezetünk védelme érdekében törekednie kell arra, hogy csökkentse a környezetszennyezés minden formáját, és alkalmazkodjon a lakosság védelme érdekében a megváltozott éghajlati viszonyokhoz. A fényszennyezés és a hangszennyezés az életminőségünket, az egészségünket károsítja, ezért ezek csökkentése mindnyájunknak fontos feladata.

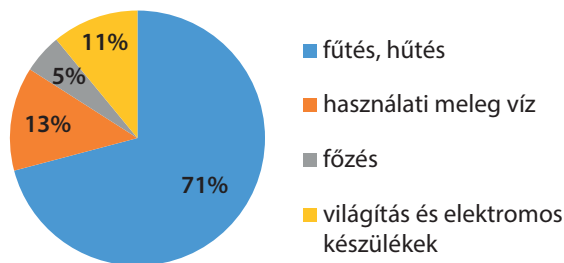
Egy társadalom gazdasági fejlődése együtt jár az energiaszükségletének növekedésével.

Az energiahordozók lehetnek:

1. Kimeríthető vagy nem megújuló energiaforrások, ilyen a szén, földgáz, kőolaj, amelyeket fosszilis energiahordozóknak is nevezünk, valamint az urán.
2. Megújuló energiaforrások, mint a napenergia, bioenergia, vízenergia, szélenergia, geotermikus energia.

A növekvő energiatermelés a környezet egyre nagyobb terhelését jelenti, ami súlyos, globális problémákat okoz.

A háztartások energiafelhasználása felhasználási célok szerint 2019-ben



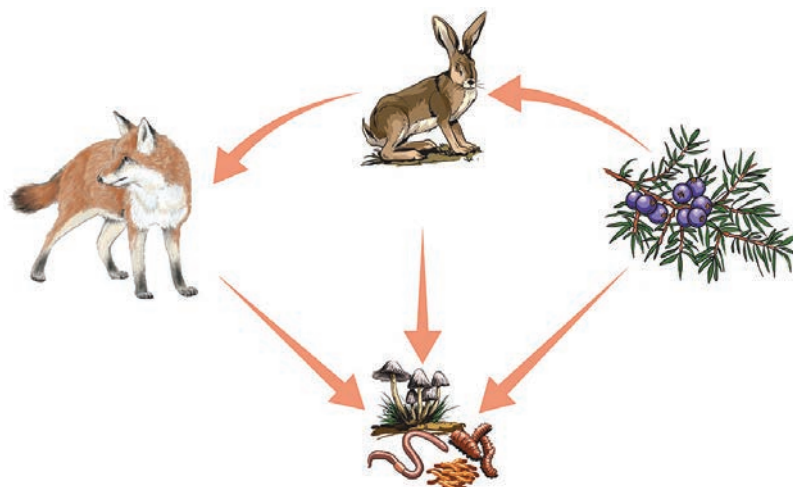
Táplálékláncok. Anyag- és energiaáramlás

- Mivel eteti a fenyvescinke a fiókáját a képen, és mivel táplálkozott a zsákmányul ejtett hernyó?
- Milyen ragadozó madár ejtheti zsákmányul a fenyvescinkét?



Táplálékláncok – táplálkozási hálózatok

Az élőlények egy életközösségben *táplálkoznak*. A növények fotoszintetizálnak, az állatok növényeket vagy állatokat fogyasztanak. Így jutnak hozzá a testük felépítéséhez szükséges anyagokhoz és a működéséhez szükséges energiához. Aszerint, hogy őket mi *fogyasztja*, és ők mit *fogyasztanak*, **táplálékláncokba** rendezhetők. A láncok különböző hosszúságúak lehetnek. Egy tápláléklánc például kezdődhet a növényeket fogyasztó mezei pocokkal, és rögtön véget is ér az egerészölyvvel, amely a mezei pockot fogyasztja, de őt nem fogyasztja már semmi. Vagy kezdődhet a vándorsáskával, a lánc következő tagja lehet a sáskákkal táplálkozó zöld varangy, majd végződhet a békákat is zsákmányoló fehér gólyával. Egy trópusi esőerdőkre jellemző tápláléklánc kezdődhet orchideákkal, folytatódhat nektárfogyasztó rovarokkal, velük táplálkozó madarakkal, a madarakat is zsákmányoló majmokkal, és végződhet például a jaguárral.



1. ábra. Egy rövid tápláléklánc tagjai

Közös mindegyik láncban, hogy növényekkel kezdődik, ezekkel növényevő állatok táplálkoznak, végül őket ragadozók zsákmányolják. Ugyanakkor egy növény vagy állat sok lánc tagja lehet, ezért a természetben a táplálékláncok számos láncszemen keresztül összekapcsolódó **táplálkozási hálózatokat** képeznek.

A táplálékláncok tagjai

A zöld növények vízből és szén-dioxidból a Nap fényenergiájának a beépítésével energiában gazdag szerves vegyületet, cukrot állítanak elő. A cukrot azután számos más vegyületté képesek átalakítani. A növényevők az elfogyasztott növényi részek anyagtartalmát és energiakészletét használják fel saját testük felépítésére. A növények állítják elő a szerves anyagot, ezért mindig ők a táplálkozási lánc első tagjai, a **termelő** szervezetek. Az állatok viszont fogyasztók, a már elkészített szerves anyagokkal táplálkoznak. A növényevő állatok az **elsődleges fogyasztók**, mert a termelőket fogyasztják. Ők képezik a **másodlagos fogyasztók**, az állatevő állatok táplálékát. Azok a ragadozók pedig, amelyek másodlagos fogyasztókkal táplálkoznak, a **harmadlagos fogyasztók**. A táplá-



Mesterséges tápláléklánc

Termesztett növényeinknek is megvannak a maguk fogyasztói. A kerti meztelencsiga lerágja a palánták leveleit, a levéltetvek kiszívják a növények szállítószövetéből a táplálékot, az almamoly hernyója az almában rág. Az ember számára ezek a fajok kártevőknek számítanak, mert a termés mennyiségét csökkentik. A gazdák rovarölő szerekkel védekeznek ellenük. A védekezés csak akkor lehet eredményes, ha ismerjük az életközösségek működésének törvényszerűségeit. A kártevők természetes ellenségeinek az elszaporításával, biológiai védekezéssel is sikeres lehet a növényvédelem.

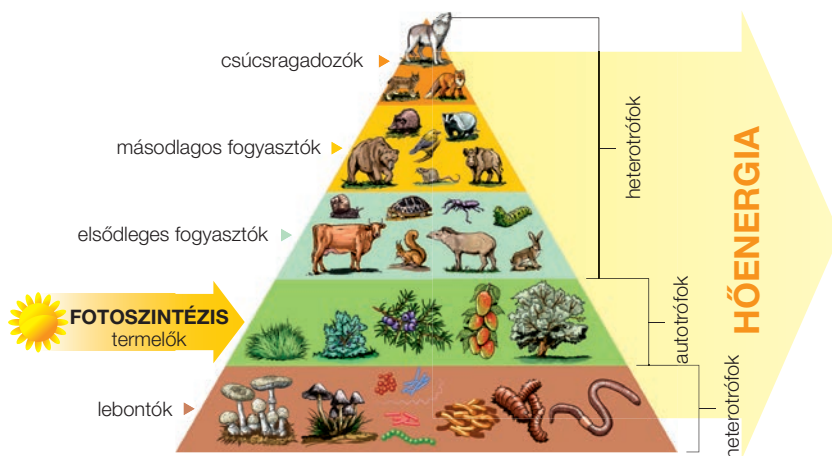
lékláncokban az utolsó tagok a **csúcsragadozók**. A csúcsragadozóknak az adott életközösségben nincs természetes fogyasztója.

Látjuk tehát, hogy egy életközösségben a zöld növények által előállított anyag egy része a fogyasztókon keresztül eljut a csúcsragadozóig. Egy másik részét a tápláléklánc tagjai elhasználják életműködéseik biztosítására. Egy harmadik része pedig az elpusztuló szervezetekben reked, de nem hosszú ideig. Az ő anyagaikat a **lebontó szervezetek** – pl. keselyűk, ganajtúró bogarak, giliszták, rovarok, gombák, baktériumok – hasznosítják és juttatják vissza a tápláléklánc valamelyik szintjére.

Az anyagok körforgása és az energiaáramlás

A termelők által beépített anyag egy irányban halad a táplálékláncban a növényektől a csúcsragadozók felé. Ez valójában **körforgás**, hiszen az elpusztult élőlények testanyagait a lebontó szervezetek újra felvehetővé teszik a növények számára. A környezetből érkező energiát (a Nap fénysugárzása) a zöld növények kötik meg. Ennek egy részét felhasználják, a többi a táplálékba épülve kerül a következő táplálékszintre, ahol újra fogy belőle. A leadott hő miatt a tápláléklánc minden szintjén hőveszteség is fellép. Ezért a növényeknek újra és újra energiát kell beépíteni a szerves anyagok előállításához. Az **energia egyirányúan áramlik**, a veszteséget a Nap sugárzó energiája pótolja.

A réteken nagyon sok fű nő, a füveken élő vándorsáskákból már kevesebb van, a velük táplálkozó rovarevőkből még kevesebb. Az életközösségekben a termelő szervezetektől a csúcsragadozóig az egyes szintek egyedszáma csökken, a testméretük viszont nő. A békák száma több egy nedves réten, mint a rájuk leselkedő fehér gólyáké, a gólyák testtömege viszont nagyobb. Ezeket a mennyiségi összefüggéseket **táplálékpiramisokkal** ábrázolhatjuk. A piramisok alját a termelők, a csúcsát a csúcsragadozók alkotják. A táplálékpiramisok anyag- és energiapiramisok is egyben.



4. ábra. Néhány példa termelőkre, fogyasztókra és lebontókra.



■ Nézz utána, és mutasd be röviden a lebontó élőlények sokszínű társaságát!



- Írj fel egy öttagú táplálékláncot!
- Mit gondolsz, miért nem lehetnek a táplálékláncok a természetben végtelen hosszúságúak?
- Példával igazold, hogy a tápanyag-áramlás iránya nem fordítható meg egy életközösségben!



2. ábra. Az energiaáramlás egyirányú folyamat



3. ábra. Táplálékpiramis általános ábrázolása

Kérdések, feladatok

1. Mit értünk táplálékláncon?
2. Mit értünk termelő szervezeten?
3. Hasonlítsd össze az elsődleges és a másodlagos fogyasztót egymással!
4. Miben tér el egymástól, és miben egyezik meg egy táplálék- és egy energiapiramis?

Összefoglalás

Földünk különböző pontjain különböző **életközösségek** élnek. Ennek az oka az, hogy az élőlények csak ott képesek megélni és szaporodni, ahol számukra kedvezőek a *környezeti feltételek*. A környezeti feltételek részben élettelen földrajzi adottságok, a fénymennyiség, a hőmérséklet, a levegő, a talaj összetétele, az eső mennyisége. Az együtt élő élőlények jelentik egymás élő környezetét. Az élettelen és élő környezeti tényezők együtt határozzák meg, hogy egy élőhelynek milyen összetételű az élővilága.

Az élőlényeknek öröklött adottságuk a környezeti tényezőkkel szemben meglévő **tűrőképességük**. A tűrőképesség minden környezeti tényezőre nézve meghatározott értékhatárok között van. Ezt grafikusan is ábrázolhatjuk. A grafikon függőleges tengelyéről azt olvashatjuk le, hogy az élőlény mennyire érzi jól magát, a vízszintes tengelyről pedig a környezeti tényező értékeit. A grafikon lefutása minden élőlényre és minden környezeti tényezőre más és más.

Az élőlények egymásra gyakorolt hatásai a **populációs kapcsolatokban** nyilvánulnak meg. Ezek a populációkra nézve lehetnek előnyösek, hátrányosak, de akár közömbösek is. Közülük a táplálkozási kapcsolatok minden populációt érintenek. A táplálkozási kapcsolatok *táplálékláncokban* nyilvánulnak meg. A táplálékláncok bonyolult *táplálkozási hálózatokat* képezhetnek. A táplálékláncok alapjai a zöld növények, a termelő szervezetek. Ők kötik meg a szén-dioxidot, és építik be a napfény energiáját cukrok formájában, és teszik hozzáférhetővé minden élőlény számára. A táplálékláncok tagjai – az elsődleges fogyasztók, a másodlagos fogyasztók, a csúcsragadozók – egyedszáma és össztömege a termelőktől a fogyasztókig egyre csökken. A mennyiségi összefüggéseket *táplálékpiramisokkal* ábrázolhatjuk.

A *termelő*, a *fogyasztó* és a *lebontó szervezetek* kapcsolatai állandó **anyagforgalmat** és **energiaáramlást** tartanak fenn. Az anyag állandó körforgásban van, az energia útja az életközösségekben egyirányú folyamat. Mivel minden élőlény használ belőle az életműködései fenntartásához és hőveszteség is fellép, a veszteséget napsugárzással folyamatosan pótolni kell.

Az élet a környezeti tényezők által meghatározott keretek között zajlik. Rendkívül fontos tehát a levegő, a talaj, a víz tisztaságának **védelme**.

Anyag- és energiaválság

- Mit gondolsz, mit értünk „tisztá” energián?
- Milyen energiaforrásokat használtok otthon a háztartásban?
- Miért fontos a szelektív hulladékgyűjtés?



A XX. század második felétől a tudomány és technika fejlődésével a világ gazdaság teljesítőképessége rendkívüli ütemben növekedett. A termelő vállalkozások azonban csak úgy nyereségesek, ha áruikat értékesíteni is tudják. Korábban egy televízió 20–30 évig is működött, sőt a jó minőségű árucikkeket (pl. bútorokat) több generáció használta. Ma már „nem éri meg” a gyártónak, hogy tartós árucikkeket termeljen, mert ebben az esetben jóval kevesebb terméket tudna értékesíteni. Valószínű, hogy egy öt éves garanciával forgalomba kerülő mosógép 6–7 év után elromlik, sőt nem lehet megjavítani, mert nincs pótalkatrész, vagy drága a javítás. A rövid használati idejű termékek előállítására pazarláshoz vezet. A pazarló fogyasztáshoz egyre több energiára és nyersanyagra van szükség. A rendelkezésre álló nyersanyagkészletek birtoklásáért egyre nagyobb küzdelem folyik a világon, mert ezek a készletek végesek.

Energiaforrások

A fokozottan növekvő energiaigény belátható időn belül a **fosszilis energiahordozókkal** nem lesz biztosítható, mert a források kimerülben vannak, és használatuk erősen környezetszennyező. A fosszilis energiahordozók, a *földgáz*, a *szén* és a *kőolaj* biológiai eredetűek. A földtörténet korábbi időszakában élő élőlények maradványaiból keletkeztek a föld vagy az óceán mélyén, levegőtől elzárt körülmények között. Az atomenergia sem megújuló energiaforrás. Mellette szól viszont, hogy az atomerőművek kis területigényűek, és nagy teljesítményre képesek. Ugyanakkor nehézségekkel jár a radioaktív hulladékok biztonságos tárolása. Az atomenergia másik problémája a fogyasztási hullámok ki-egyenlítése, amire jelenleg a gázerőmű a legalkalmasabb.

Pótlásukra *alternatív, megújuló energiaforrásokra* lenne szükség. **Megújuló energiaforrásnak** nevezzük azokat, amelyek nem fogynak el, illetve folyamatosan újraképződnek. Ilyen a napenergia, a szélenergia, a vízenergia, a tenger hullámzásának energiája, a geotermikus energia, az árapály-energia és a biogáz. Többségük szennyező anyag kibocsátása nélkül hasznosítható. Ugyanakkor nem alkalmazhatók bárhol, és egyik használata sem problémamentes. A nálunk is szóba jöhető megoldások közül a folyók vízlépcsőrendszerei nagy környezetátalakítással járnak. A szélturbinák kis teljesítményűek, szélcsendben nem működnek, ugyanakkor nagy területigényűek, tájrombolók és egészségkárosítóak, újrahasznosításuk energiaigényes, és veszélyes hulladék keletkezésével jár. Hasonló a gond a napelemes megoldásokkal is. Ha hazánk jelenlegi energiaigényét csak szélturbinákkal és napelemekkel szeretnénk megoldani, ennek területigénye egy Budapest–Hatvan–Kecskemét–Duna vonala nagyságú négyszög lenne.



- Nézz utána, mikor volt a településeden vagy ahhoz közel környezetszennyezés! Mi történt? Mi váltotta ki? Megállapítható-e a felelősség?



1. ábra. A megújuló energiaforrások hasznosítása esetenként megoldást jelenthet a fokozódó energiaigényre.

Hulladékkezelés

Az intenzív termelés egyre több hulladék keletkezésével jár. A háztartások, üzletek, intézmények hulladéka, az utcán összegyűlő és a szennyvizet kiülepítése után visszamaradó szemét jelenti a *települési* vagy **kommunális hulladékot**. Ezt részben szétválogatják, és az éghető anyagokat energianyerés céljából elégetik. Az éghetetlen anyagokat a talajtól elszigetelve lerakják, földréteggel befedik, majd erdőt telepítenek rá, a területet *rekultiválják*. Ennek megoldása a nagyvárosokban komoly probléma lehet.

A háztartási és ipari hulladék egy része a környezet szempontjából különösen ártalmas **veszélyes hulladék**. Közéjük tartoznak a növényvédők, gyógyszerek, festékek, oldószerek, a gépjárművek „fáradt olaja”, a lemerült elemek, az étolajmaradék, a kidobott elektronikai eszközök, mobiltelefon stb. A veszélyes hulladékokat nem szabad háztartási szeméthyűtőkbe dobni, csak az erre a célra kijelölt tárolókban helyezhetők el!

A műanyag termékek és az egyszer használatos csomagolószerek az elmúlt néhány évtizedben az egész világon elterjedtek. Környezetvédelmi szempontból ma ezek a legnagyobb probléma forrásai. Az igen lassan lebomló műanyag hulladék a természetbe kikerülve tartós szennyezést okoz. Egyes műanyag hulladékok újrahasznosítása megoldottnak látszik, ezért gyűjtik sok helyen külön a műanyag (PET) palackokat.

A „hagyományos” hulladékok, a konyhai maradék, a fém, a papír és az üveg napjainkban újrahasznosítható. Ezért fontos ezek elkülönített gyűjtése. Hazánkban egyre több településen történik szelektíven a hulladékgyűjtés. A hulladékokból készített áruk, csomagolóanyagok *környezetbarát* termékek. Jelölésükre logókat használnak.



3. ábra. A szelektív hulladékgyűjtés az anyagok újrafelhasználásának előfeltétele.

A környezet védelmét úgy segítheted, ha minél kevesebb hulladékot termelsz. Bánj észszerűen a megvásárolt termékekkel, takarékoskodj a papírral, a vízzel és az energiával! Gyűjtsd szelektíven a hulladékot! Ha kertes házban laksz, komposztáld a konyhai hulladékot! Műszálas ruhák helyett lehetőség szerint viselj természetes alapú termékeket! Ezekkel a tettekkel te is környezettudatosabb leszel.



Otthon végezhető kísérlet

Szerezz be három zöldség-tároló hálót! Az egyikbe tegyél egy marék konyhai hulladékot, a másikba szögeket és fadarabokat, a harmadikba összevágott műanyag-hulladékot! Ásd el ezeket a kertben egy ásónyommélységre, egymástól félméternyire! 4–10 hét elteltével ásd ki a zacskókat, és nézd meg a tartalmukat!

A talaj élővilága a talajba kerülő biológiai hulladékot gyorsan lebontja. Lassan az anyagkörforgalomba kerülnek vissza más természetes hulladékok is. A természetidegen műanyagoknak nincsenek lebontói, ezért halmozódnak fel szemétként a talajban.



- Miért kellett műanyag hálót használni a fenti kísérletben?



2. ábra. Illegális szeméttelep

Kérdések, feladatok

1. Melyek a fosszilis energiahordozók?
2. Mit nevezünk megújuló energiaforrásnak?
3. Miért nem jelent megoldást hazánkban a szélturbinák alkalmazása?
4. Mit nevezünk környezetbarát termékeknek?

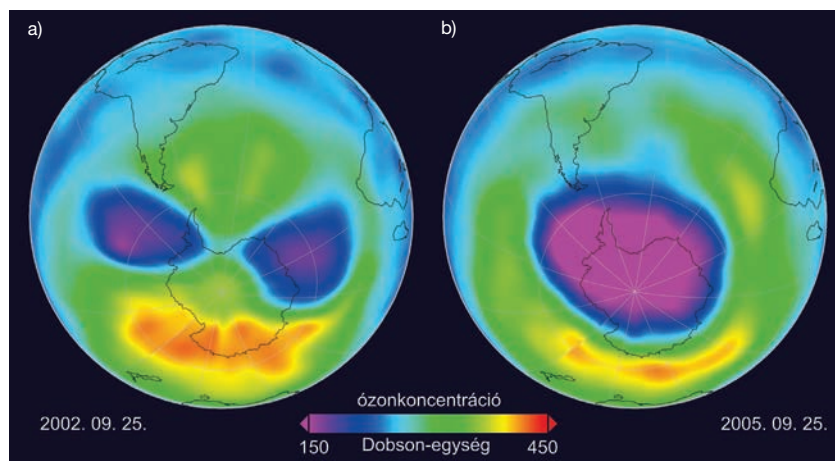
Globális problémák

- Mi tette lehetővé azt, hogy az élővilág kiléphetett a tengerből, és meghódíthatta a szárazföldet?
- Hogyan melegszik fel a Föld légköre?



Globális éghajlatváltozás?

Napjainkban sok szó esik két globális környezeti hatásról. Az egyik az ózonpajzs károsodása, a másik a **globális éghajlatváltozás**. Már tanultuk, hogy a levegőben lévő oxigénből a Nap ultrabolya (UV) sugarainak hatására ózon keletkezik. Az ózon kémiai szerkezeténél fogva alkalmas arra, hogy a napsugárzásból kiszűrje az élőlényekre káros, roncsoló hatású UV-sugárzást. Így a légkörben kialakuló ózonréteg védőpajzsként óvja az egész bioszférát. Ez az ózonpajzs fogyatkozott meg az elmúlt évtizedekben az emberi tevékenység következtében. A hűtőgépekben, a dezodorok és hajlakkok szórópalackjaiban egy *freon* nevű anyagot használtak hajtógázként. Ez a kémiai szempontból agresszív vegyület a légkör felső rétegébe jutva elbontja az ózont. Ennek eredményeként az ózonréteg elvékonyodik, és az egészségkárosító, rákkeltő UV-sugarakból egyre több éri el a Föld felszínét. Miután fény derült az ózonpajzs elvékonyodásának („kilyukadásának”) okára, erősen korlátozták a freonok használatát. A korlátozás eredménye már tapasztalható, az utóbbi évtizedben az ózonpajzs újból elkezdett vastagodni.



1. ábra. Az ózonréteg vékonyabb az Antarktisz felett. Az a) kép a megfelelő vastagságú, a b) kép az elvékonyodott ózonréteget mutatja.

A légkör üvegházhatásának fokozódása napjaink egyik legjelentősebb globális természeti problémája. Földünk felszíne, a talaj, a kőzetek, az emberi létesítmények a napsugárzás energiáját elnyelik, majd láthatatlan hősugarak formájában kibocsátják magukból. A hősugarak azonban nem jutnak vissza a világűrbe, mert a légkör szén-dioxid- és vízgőztartalma a hősugarak kisebb részét elnyeli, nagyobb részét pedig visszaveri, bent tartja a légkörben. Ugyanúgy, ahogyan az üvegházban az üveg is visszaveri, és fogva tartja a meleget. Az üvegházhatás Földünk légkörére kezdettől fogva jellemző. Nélküle a levegő átlaghőmérséklete



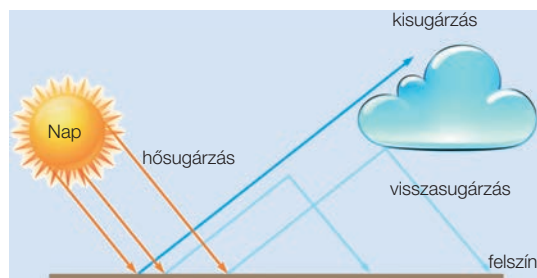
- Miért hívja fel a figyelmet a meteorológiai előrejelzés arra, ha fokozódik az UV-sugárzás mértéke?



Az ózonréteg változása

Az 1. ábrán az ózonpajzs vastagságának a csökkenését láthatjuk. A bal oldali képen a kék különböző árnyalataival az ózonpajzs eltérő, de még megfelelő vastagságú rétegei látszanak, a lilás szín a vékonyabb rétegeket jelöli. A jobb oldali képen dominálnak a kékeslila és a lila különböző árnyalatai, mutatva, hogy milyen nagy területen csökkent az ózonréteg vastagsága.

Az ózonréteg 1990 körül volt a legvékonyabb. Az azóta hozott intézkedések hatására az ózonréteg regenerálódása figyelhető meg.



2. ábra. Az üvegházhatás kialakulása



3. ábra. Az üvegházhatás az üvegházakban megfigyelhető jelenségről kapta a nevét.

–20 °C körül alakulna. A gond tehát nem az üvegházhatás maga, hanem annak fokozódása. Kiváltóját a tudósok többsége abban látja, hogy az 1820-as évektől az ipari termelés egyre nőtt, a II. világháborút követően pedig Japán, az USA és a fejlett európai országok gyors ipari fejlődése következtében még jelentősebben fokozódott. A levegőbe került egyre nagyobb mennyiségű szén-dioxidot a növények csak fokozatos alkalmazkodás révén képesek fotoszintézissel szervezetükbe beépíteni. A légkör felmelegedése miatt zsugorodnak a sarki jégtakarók, rövidülnek a magashegyek gleccserei. A tenger vízszintje viszont lassan emelkedik. Félő, hogy ha nem sikerül csökkenteni a kibocsátott szén-dioxid mennyiségét, és a hőmérséklet tovább emelkedik, akkor további tenger vízszint-emelkedés is bekövetkezhet. Megváltozik az éghajlati övezetek mai elrendeződése, ami számos faj kihalását eredményezi, és az emberi életkörülmények megváltozásával is jár.

Egyes tudósok mellett érvelnek, hogy a fő szén-dioxid-kibocsátó nem is az ember. Hiszen a földtörténet során többször váltakoztak felmelegedési és lehűlési időszakok. Véleményük szerint a növekvő szén-dioxid-mennyiség az óceánokból kerül a légkörbe. A folyamatosan pusztuló planktonok tömegei az óceán fenekére süllyedve levegőtől elzárt, anaerob körülmények közé kerülnek. Lassú bomlásuk eredményeként rothadó iszappá alakulnak át. Ha ez az iszapréteg földrengések, azokat kísérő mélytengeri cunamik vagy más hatás miatt oxigénben gazdag környezetbe jut, gyors oxidáción megy keresztül, ami szén-dioxid fejlődésével jár. Abban azonban mind a két csoport egyetért, hogy a levegőbe kerülő szén-dioxid mennyiségét az ember csak úgy tudja csökkenteni, ha erőteljesen mérsékli az általa kibocsátott szén-dioxid mennyiségét.



5. ábra. A kanadai Medve-gleccser. Egy évtizeddel ezelőtt a jég még kitöltötte az egész medret.



A szén-dioxid mennyiségének növekedése a levegőben

Bár megbízható műszeres mérések a légköri szén-dioxid-tartalomra nézve csak 1950 óta készülnek, pontosan meg lehet állapítani a közelmúlt légkörének összetételét a jégben rekedt levegőbuborékok vizsgálatával. Az Antarktiszon végzett kutatások eredményei alapján 1000 és 1800 között egyenletesen 0,029% volt a levegőben a szén-dioxid-gáz aránya. Napjainkban ez meghaladja a 0,04%-ot. Az emelkedés egybeesik az ipari fellendülés időszakával, azaz a fosszilis tüzelőanyagok használatának általánossá válásával.



4. ábra. A globális felmelegedés miatt egyre gyakoribbak a szélsőséges időjárási jelenségek.



- Nézz utána, mi volt a német klimatológus és ökológus *Heinrich Walter* (1898–1989) kísérlete a levegő szén-dioxid-tartalma és a növények fotoszintézisének összefüggésével kapcsolatban!

Kérdések, feladatok

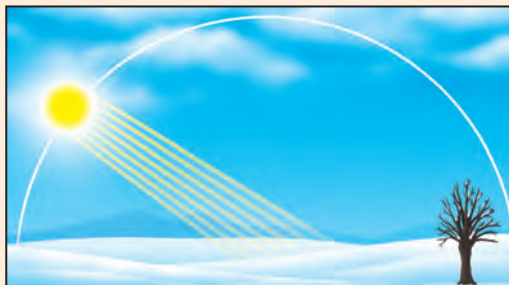
1. Mi az ózonpajzs szerepe a bioszféra védelmében?
2. Miért veszélyes környezetszennyező termékek a freonok?
3. Miért nevezhetjük globális kérdésnek a klímaváltozást?
4. Miért jelent veszélyt a bioszférára a légkör felmelegedése?

Összefoglalás

A **természetvédelem** a természet értékeinek védelme. Különleges felszíni formákra, barlangokra, tájakra terjed ki, magába foglalja a vizek védelmét, a vadon élő állat- és növényfajok oltalmát, de védheti értékes, eltűnőben lévő háziállatok fajtáit is. A növények és állatok védelme egyben a már kialakult genetikai változatosság megőrzése, *génmegőrzés* is. Magába foglalja *természetes életközösségek óvását*, de az ember által telepített együttesek, például fasorok, kertek, parkok között is akad védelemre érdemes. Sőt, megőrizhet *régészeti és kultúrtörténeti emlékeket*, eltűnőben lévő gazdálkodási módokat is.

A *természetvédelem* szoros kapcsolatban áll a *tudományos kutatással*. Feladatának tartja az ismeretterjesztést, a **szemléletformálást**, például ökoturisztikai programok megvalósításával. Ilyenek a védett fajok bemutatása élőben és táblán, tanösvényeken, hagyományos gazdálkodási módok ismertetése és szemléltetése ökoturizmusokban, tájházakban. *Jogszabályokba* foglalja a természet védelme érdekében lehetséges tevékenységeket, amelyeket a természetvédelmi hatóságok ellenőriznek. Területileg védi a nemzeti parkokat, tájvédelmi körzeteket, helyi természeti értékeket. A védett növény- és állatfajok hazánkban előforduló valamennyi populációja védelem alatt áll.

A napsugárzás évszakonként is változó. Nyáron magasan jár a Nap, és hosszabbak a nappalok. Ilyenkor van a legmelegebb. Télen nagyon alacsonyan jár, ezért sugarai kis szögben érik a felszínt. Rövidebbek a nappalok. Ekkor a hőmérséklet is lényegesen alacsonyabb.



A Nap sugarai évszakonként változó szögben érik a felszínt



Napfénytartammérő

A meteorológiai állomásokon pontosan mérik, hogy naponta mennyi ideig sütött a nap. Erre szolgál a napfénytartammérő. A műszer üveggömbje összegyűjti a napsugarakat, amelyek kiegészítik a gömb alá helyezett papírcsíkot, a napszalagot. Az égetés sávjából következtetni lehet a napos időszakok hosszára. Más-más szalagot helyeznek a készülékbe a nyári, a téli és a tavaszi-őszi időszakban. A műszert mindig vízszintes területen kell elhelyezni úgy, hogy napkeltétől napnyugtáig ériék a napsugarak.

A Nap hatalmas energiamennyiséget sugároz a Földre. A szakemberek kiszámolták, hogy az emberiség egész évi energiaszükségletét mintegy 40 perc alatt eljuttatja hozzánk.

Egyre több helyen élnek a napenergia adta lehetőségekkel. Megújuló energiaforrás, bőségesen a rendelkezésünkre áll, és szabadon elérhető. Törekedni kell a napenergia adta lehetőségek kiaknázására. Felhasználása nem szennyezi a környezetet.



Napkollektor biztosítja az épületek melegvíz-ellátását



A Föld napsütésben leggazdagabb vidékein naperőművekben állítják elő az elektromos áramot

Az olyan vidékeken, ahol rendszeresen fúj a szél, óriási szélturbinák fogják be az erejét. Egyes tudósok szerint a Föld szélenergia-készlete hatszor nagyobb a vízenergia-készleténél. Hazánkban is több helyen találkozunk **szélerőművekkel**.

Nézz utána az interneten, hol telepítettek szélerőműparkot hazánkban! Keresd meg őket a térképen! Használj a névmutatót! Gondolkozz! Miért éppen ide telepítették?



A szélerőművek környezetkímélő módon termelik az elektromos áramot

A szélerőművek nem károsítják a környezetet. Lebontás után minden alkatrészük újra felhasználható. Általában szántókra telepítik, így nem kíséri erdőirtás. A modern szélturbinák már csendesebben működnek. A telepítés előtt megvizsgálják az adott környezetre gyakorolt hatását.

Szervezzetek projektet! Milyen környezetvédelmi szempontokat vennétek figyelembe a szélerőműpark megtervezésekor?



A gyermekláncfű repülőszőrös magját úgy repíti a szél, mint az ejtőernyőt

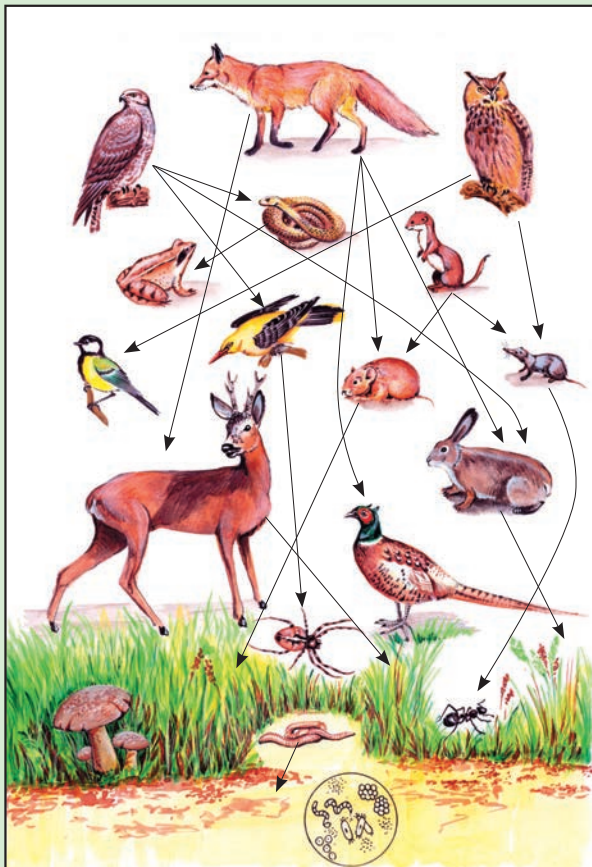
A szél közrejátszik sok növény beporzásánál és a termések terjesztésében. Jelentős szerepe van az időjárás-változásban. Később azt is látni fogjuk, hogyan vesz részt a földfelszín formálásában is.

Ha többet szeretnél megtudni az óriási károkat okozó szélviharokról, olvasd el a *Mi micsoda* sorozat *Természeti katasztrófák* című kötetét!

Ellenőrizd tudásodat!

1. Mit jelentenek a következő fogalmak: szél, szélirány, szélesebesség?
2. Mutasd be a szél kialakulását!
3. Mi a szél jelentősége?
4. Miért van óriási jövője a szélerőműveknek?

Az élőlények közötti kapcsolatok legismertebb formája, amikor azt vizsgáljuk, hogy melyik élőlény mivel táplálkozik. Az egymással táplálkozási kapcsolatban álló élőlények **táplálkozási láncokat** alkotnak. A tölgyfa levelével táplálkozik például a gyapjaslepke hernyója, melyet az énekesmadarak fogyasztanak. Az énekesmadarak pedig a ragadozó madarak táplálékállatai. A makkterméssel táplálkozik az erdei egér, az erdei egér pedig a fülesbagoly fő tápláléka. Az egerek, pockok fontos táplálékállatai a rókáknak is, míg a fiatal rókát a héja fogja el.



Táplálkozási kapcsolatok az erdőben

Az életközösségekben a táplálkozási láncok a **növények** által készített összetett anyagokra épülnek. Csak a növények képesek ugyanis arra, hogy a **környezetük egyszerűbb anyagaiból** (vízből és a benne oldott ásványi anyagokból, valamint a levegőben lévő szén-dioxidból) a napfény energiájának segítségével **összetett anyagokat képezzenek**. Például cukrot, keményítőt, olajat, fehérjét, amelyek a növények különböző szerveiben elraktározódnak – leginkább a termésekben, magvakban, gumókban, hagymában, gyöktörzsben.



Az egerészölyv dögöt is eszik

Az összetett anyagok képzése során **oxigén is képződik**, amely a légkörbe jut. (A folyamat a levelekben megy végbe, és fotoszintézisnek nevezzük, amelyről a 7. évfolyamon tanulunk részletesebben.)

Mindezek miatt a növényeket **termelő szervezeteknek** nevezzük. Velük táplálkoznak a növényevő állatok, amelyeket együttesen elsődleges **fogyasztó szervezeteknek** nevezünk. A növényevőkkel a ragadozó (húsevő) vagy más néven a másodlagos fogyasztók táplálkoznak.

Az energia I.

A mindennapi életben sokszor hallhatod ezt a szót: energia. Igaz, gyakran szóösszetételekben szerepel: beszélünk *energiaforrásokról*, *energiafelhasználásról*, *energiatakarékosságról*. Tudod, hogy van napenergia, szél- és vízenergia. A tevékeny, fáradhatatlan emberre pedig azt mondják: energikus.

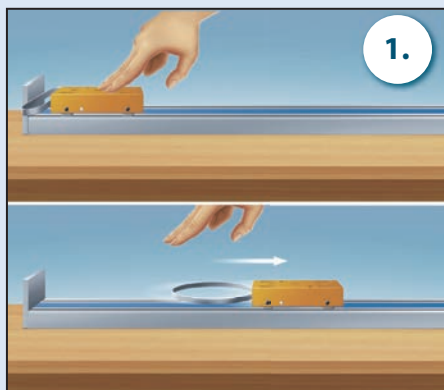
Mit is jelent valójában az *energia*? Milyen fizikai tartalom van mögötte?

A mechanikai energia

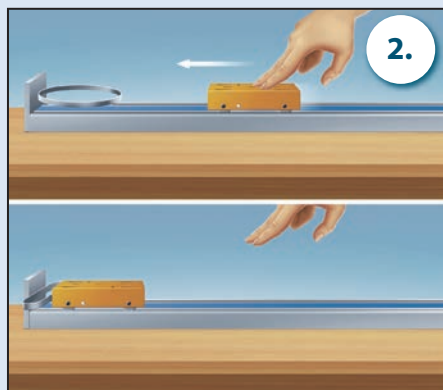
Kísérletezzünk!

1. Az összenyomott rugó hatására az elengedett kiskocsi mozgásba jön. Vajon „fordítva” is igaz ez?

2. Lökjük neki a kiskocsit a rugónak! Megfigyelhetjük, hogy a rugó összenyomódik!



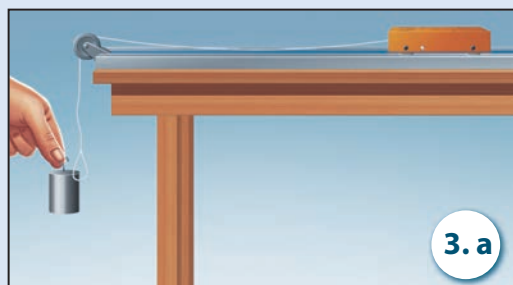
A kiskocsi elindítása



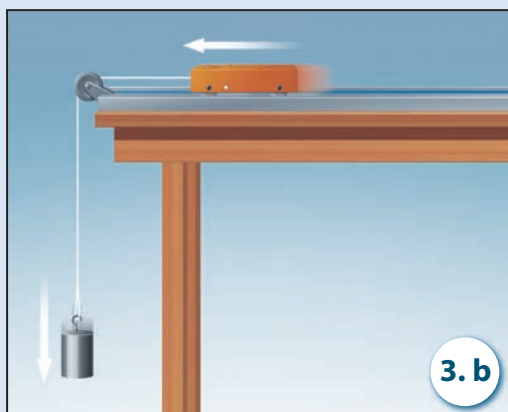
Az összenyomódó rugó megállítja a kocsit

3. a) Egy vékony fonál segítségével kössük össze a kiskocsit egy felemelt testtel!

b) Ha a felemelt testet elengedjük, az a Föld felé mozog, miközben a kocsi is mozgásba jön.



Így indul a kísérlet



Melyik kölcsönhatás „működteti” a kísérletet?

Az összenyomott rugó, a mozgó kocsi és a felemelt test egyaránt képes arra, hogy **megváltoztassa a vele kapcsolatban lévő más testek fizikai állapotát**. Más szóval ezt úgy is mondhatnánk, hogy **energiával** rendelkeznek.

Energiának nevezzük a testeknek azt a képességét, amely lehetővé teszi más, velük kölcsönhatásban lévő testek fizikai állapotának megváltoztatását.

Az összenyomott rugó **rugalmas energiával**, a mozgó kocsi **mozgási energiával**, a felemelt test pedig **helyzeti energiával** rendelkezik. Ezt a három energiát összefoglaló néven **mechanikai energiának** nevezzük.

A megfigyelt kölcsönhatások során az egyik test energiája csökkent, a másiké növekedett: **energiaváltozás** történt.

Az energiaváltozás mindig kölcsönös.



Felülcsapott vízikerék



Alulcsapott vízikerék

A **mechanikai energiák átalakítását** évezredek óta ismeri és alkalmazza az emberiség. Az áramló víz mozgási energiáját a **vízikerék**, az áramló levegő (vagyis a szél) energiáját pedig a **szélkerék** segítségével hasznosíthatjuk. A vízikerék és a szélkerék különböző gépek, berendezések (például szivattyúk) közvetlen működtetésére is alkalmas.



Szélkerék

A **vízerőművekben** és a **szélerőművekben** a víz és a szél mozgási energiájával **generátorokat** hajtanak meg. A generátor segítségével a **mozgási energia elektromos energiává alakítható**. Az elektromos energiát távvezetéseken továbbítják a felhasználókhoz: háztartásokhoz, gyárakhoz, üzemekhez stb.

(Az elektromos energia előállításáról, továbbításáról részletesen később fogunk tanulni.) Tudnunk kell, hogy a **vízerőművek és a szélerőművek működése közben nem keletkeznek környezetet károsító anyagok** – ezek **környezetbarát erőművek**.



Szélerőmű

Ellenőrizd tudásodat!

1. Mit nevezünk energiának?
2. Sorold fel a mechanikai energia most megismert fajtáit!
3. Nézd meg figyelmesen az 59. oldalon az 1. ábrát! „Hová lesz” a rugó rugalmas energiája?
4. Sorolj fel néhány, a mechanikai energiafajták átalakítására szolgáló eszközt!
5. Miért mondjuk azt, hogy a szél- és vízerőművek környezetbarát erőművek?

A tiszalöki vízerőmű

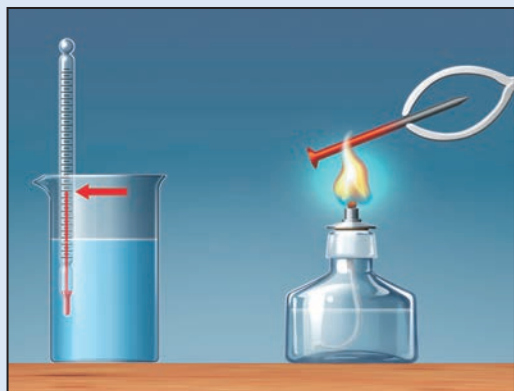


Az energia II.

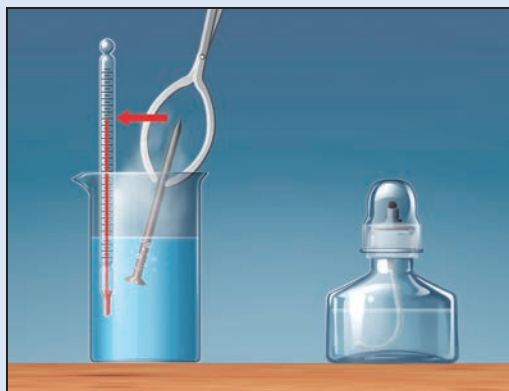
Az előző órán a mechanikai energiáról beszéltünk. Szó volt arról is, hogy a víz- és szél erőművek a természet mechanikai energiáit hasznosítják. Létezik-e vajon másfajta energia is?

Figyeld meg a tanári kísérletet!

Ha egy felhevített vasszeget hideg vízbe merítünk, a víz felmelegszik, a vasszeg pedig lehűl. Termikus kölcsönhatás játszódik le, mely a közös hőmérséklet eléréséig tart.



A vasszeg hevítése borszeszgőzzel

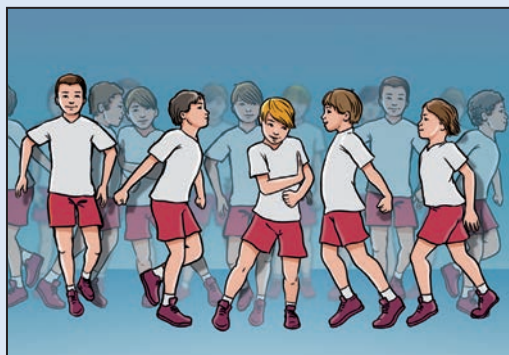
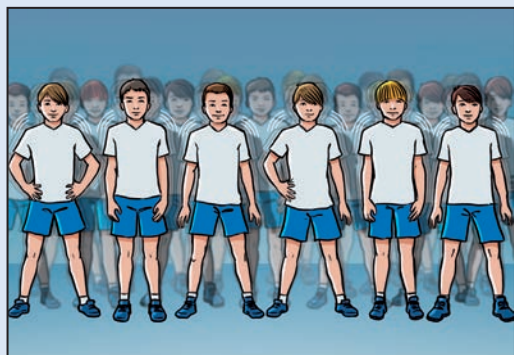


A vasszeg lehűtése

Vajon hogy viselkednek eközben a vas és a víz részecskéi?

Az 5. évfolyamon már tanultunk arról, hogy minden anyag szemmel nem látható, parányi részecskékből áll. Tudjuk azt is, hogy ezek a részecskék állandóan mozognak.

A melegebb test részecskéinek rendezetlen mozgása intenzívebb – azaz nagyobb a részecskék mozgási energiája.



A termikus kölcsönhatás során a melegebb test részecskéi a hidegebb test részecskéit élénkebb mozgásra kényszerítik.

A testek belső szerkezetével, a részecskék rendezetlen mozgásával összefüggő energiát belső energiának nevezzük.

A termikus kölcsönhatás tehát belsőenergia-változással jár. A kölcsönhatásban részt vevő testek között energiaátadás történik. Az átadott vagy átvett energiát **hőmennyiségnek, vagy röviden csak hőnek** nevezzük.

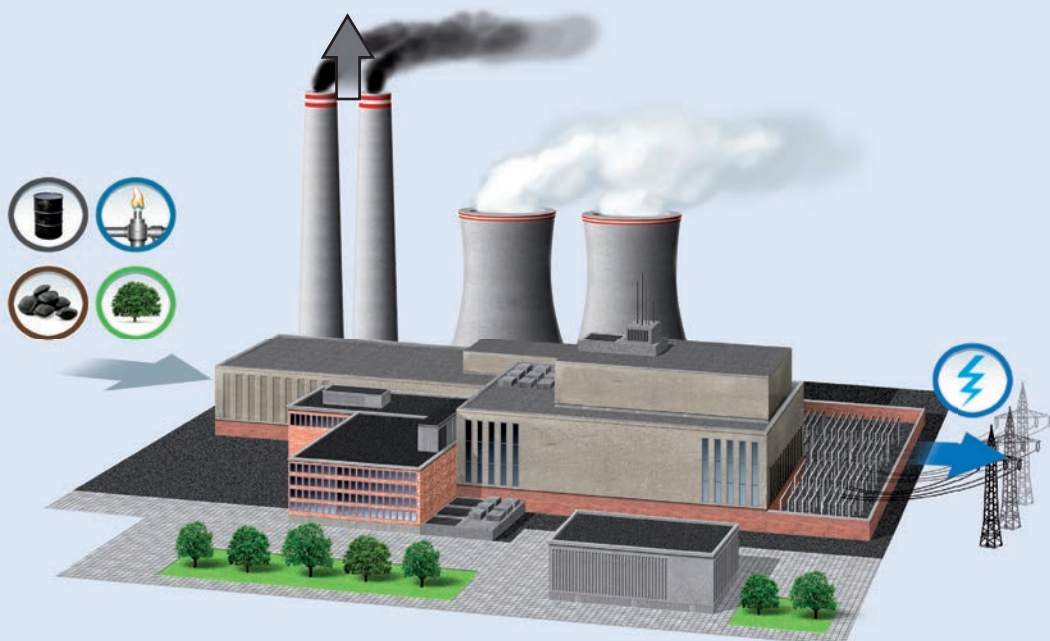
Kísérletünkben a borszeszégő lángja hőenergiát adott át a vasszegnek.

Vajon honnan származik a láng energiája?

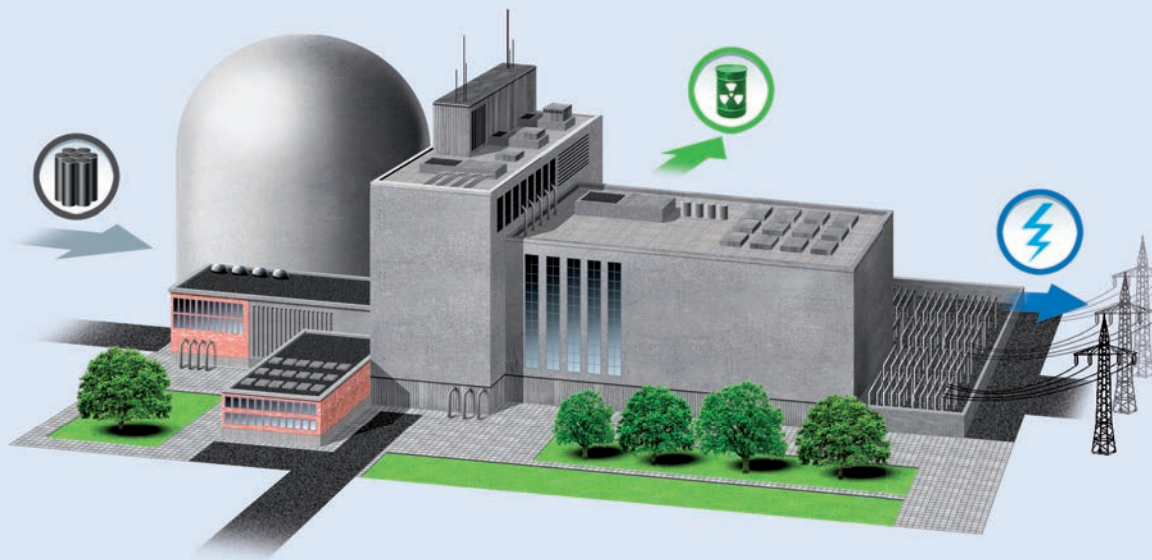
Ha sokáig ég a láng, a borszesz elfogy az égőből, a lánggal pedig különböző testeket melegíthetünk fel. A borszesz égése során más anyagokká (szén-dioxiddá és vízzé) alakul át, miközben hő szabadul fel. Hasonló folyamatok játszódnak le a jól ismert **tűzelőanyagok** (vagy **fűtőanyagok**), például a szén és a fa elégetésekor is.

Az égés során felszabaduló hő az égő anyag környezetében lévő vagy azzal érintkező testek belső energiáját növeli, miközben az égő anyag belső energiája csökken.

A **hőerőművekben** a természetben található fűtőanyagokat égetik el. Ilyen anyag a fa, a szén, a kőolaj és a földgáz. Fűtőanyagként használhatók a mezőgazdasági hulladékok (például a szalma) vagy a külön erre a célra termesztett növények (például az energiafű) is. Az erőmű berendezései az égés közben felszabaduló hőt elektromos energiává alakítják át. (A hőerőművek működéséről később tanulunk részletesen.) Az égés során különböző égéstermékek keletkeznek. Ezek kikerülnek a környezetbe, és ott környezetszennyező anyagként jelennek meg.



A természetben található anyagok között vannak olyanok is, melynek részecskéi (atomjai) külső beavatkozás nélkül, önmaguktól más anyagokká alakulnak át, miközben különböző sugárzásokat bocsátanak ki. Ezek a **radioaktív anyagok**. A radioaktív anyagok (például az urán) bomlása során hő fejlődik, melyet az **atomerőművekben** hasznosítanak. Az atomerőművek tehát lényegében olyan „hőerőművek”, ahol az **atomenergiát** elektromos energiává alakítják át. Sajnos a folyamat végtermékeként veszélyes sugárzó anyagok maradnak vissza, amelyek biztonságos elhelyezése nehéz és költséges.



Ellenőrizd tudásodat!

1. Megismerkedtünk a belső energia fogalmával. Miért mondjuk erre az energiára azt, hogy „belső”?
2. Miért lehet a tüzelőanyagokkal fűteni?
3. Milyen változások történnek az égés során?
4. Miért mondjuk azt, hogy a hőerőmű nem környezetbarát erőmű?
5. Mi jellemzi a radioaktív anyagokat? Miért lehet velük erőművet működtetni?