

AZ EMBER ÁTALAKÍTJA KÖRNYEZETÉT



ENERGIAFELHASZNÁLÁS KÜLÖNBÖZŐ KOROKBAN*

Az ember – mint a természeti környezet része – észlelte a *természetben lejátszódó folyamatokat*. Érzékszervei révén különböző állapotai között. Így önkéntelenül „felhasználta” a folyamatok jellemzésére az „energiaváltozás” különböző megje-

lenéseit. A Nap életető energiasugárzását *hőérzet* formájában érzékelte. Azt is megfigyelte, hogy a meleg szelek, a sebes vízü patakok vízárama, a villámlás és a mennydörgés összefüggésben van a Napból érkező „hatással”.

Tudod-e?

Ösidők óta foglalkoztatnak bennünket a természeti jelenségek. Érzéseinket a csodálattal vegyes tisztelet és a félelem jellemezte. Őseink a mondák csodás alakjaiban személyesítették meg az őket foglalkoztató jelenségeket. A finn *Kalevala* eposzban Etelitör a meleg szelek, Melatur a sebes vízü patakok, Ukkó a villám és a mennydörgés megszemélyesítője. A görög mitológiában Poszeidón a tenger, Akhelóosz és Péneiosz a folyamok, Podargé a vihar, Héliosz a Nap, Héphaisztosz a tűz istene.

Az ember egyre inkább hasznosította a környezetben zajló spontán energia-változásokat.

A **vizek (mozgási) energiáját** fa szállítására, tutaj/csónak mozgatására használta. Később, a földművelés elterjedése arra ösztönözte, hogy (a helyzeti energiakülönbséget felhasználva) áradásos elárasztással oldja meg az öntözést. Csatornákat, zsiliprendszereket épített, és tudatosan használta a víz energiáját. A vízikereket már meghatározott célokra alkalmazta, így örlésre, vízemelésre, fafűrészelő-, kovácsoló- vagy más gépek működtetésére.

A **szél energiájának** hasznosítására is törekedett. Felismerte, hogy a szél „bolondos”, változékony, csak az tudja felhasználni, aki ismeri a széljárást. A vitorlás hajók egyre bonyolultabb vitorla-rendszereivel fogták be a szelet. A szeles vidékeken „munkára fogták”, örlésre (gabona), vízemelésre hasznosították.

Az égből jött „vad” tüzet az ember régóta ismeri. Később számos tűzgyújtó

eljárást fejlesztett ki annak érdekében, hogy függetlenedjen a természeti jelenségektől.

A **tűz energiáját** melegedésre, ételek elkészítésére használták, de állatok úzására (szavannaégetés), fa irtására is jó volt. A kerámiák égetésével szerzett tapasztalatokat a fémek olvasztásában használták. A „tűz” munkavégzésre való felhasználását először Heron írta le i. e. 120 körül.

Milyen tűzgyújtó módszereket ismersz?
Olvass utána!



Felülcsapott vízkerék modellje

Tudod-e?

✿ Kezdetben csak a fa szerkezetében kötött (kémiai) energiát használták fel, de Babilonban már a felszínen talált bitument is égettek. *Julius Caesar* [júliusz cézár] legionáriusai tüzeltek először kőszénrel a brit szigeten. Kínában 2000 évvel ezelőtt már égettek olajat és gázt is.

✿ Az ember természetes törekvése az anyag munkába fogása. Az első úgynevezett örökmozgó* (perpetuum mobile) szerkezetek az 1200 körüli időkből ismertek. Az örökmozgók első cáfolatát *Simon Stevin* [szájmon sztevin] adta 1586-ban. Az energia megmaradásának törvényét *Robert Mayer* [robert májer] fogalmazta meg 1842-ben.

Keress könyveket, amelyekben ötleteket találsz az örökmozgóra! Milyen szerkezeteknek tartjuk a mai örökmozgókat?



A szélenergia klasszikus alkalmazása

Hogyan fejlesztette az ember a hajók vitorlázatát? Olvass utána!



Az emberré válás folyamatában jelentős szerepet játszott az **ember által kifejthető energia** hasznosítása. Tárgyak mozgatására, evezésre, forgatásra gyakran használta saját kezével vagy lábával kifejthető munkáját.

Az **állati igaerő** hasznosítása már i. e. a 3. évezredben általánosan elterjedt.

Mely állatok igaerejét hasznosítja az ember a különböző földrészekben?

A különleges természeti adottságok miatt egyes népek felhasználták a *gejzírek, hőforrások, vulkánok* energiáját.



Szélmalom

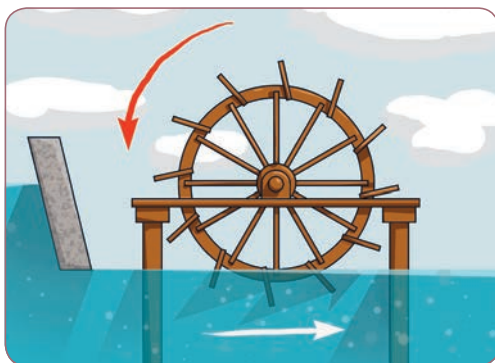
Projekt:

1. Tanulmányozd a szélmalom képét, és képzelj el, hogyan vették figyelembe a szélirány megváltozását a molnárok!
2. Milyen szerkezeti anyagból készítik a vitorlázatokat, és miért? Kutass utána!

Ellenőrizd a tudásodat!

Milyen energiaátalakítás történik a vízkeréken (alulcsapott, felülcsapott)?

Milyen energiákat hasznosított az ember a hajózásban?



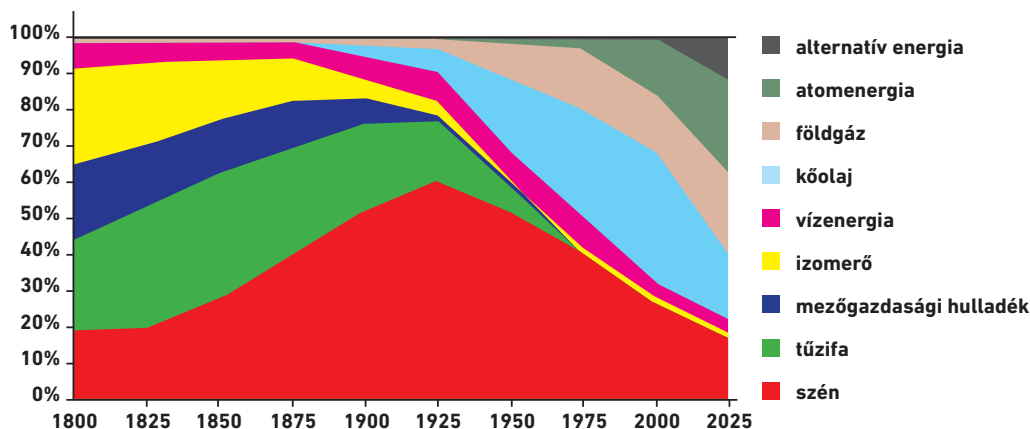
Alulcsapott vízkerék

TERMÉSZETI ENERGIÁK HASZNOSÍTÁSA NAPJAINKBAN

A természetben fellelhető energiaforrásokat két nagy csoportba oszthatjuk:

1. Megújuló az energiaforrás, ha (a vizsgált időszakban) az energiahordozóból több keletkezik, mint amennyit felhasználunk. Ilyenek: a napsugárzás, a víz energiája, a szelek, az ár-apály energiája, a geotermikus energia, az úgynevezett biomassa.

2. Nem megújuló az energiaforrás, ha (a vizsgált időszakban) az energiahordozóból kevesebb keletkezik, mint amennyit felhasználunk. Ilyenek: a szén, a kőolaj és földgáz, a hasadóanyagok.



Az energiahordozók felhasználási arányai különböző korokban

Az ásványi energiahordozók egyenetlenül oszlanak el a világban. Az anyagok kiaknázása bányákban és kutak üzemeltetésével történik. A szén és szénhidrogének fő felhasználási területei:

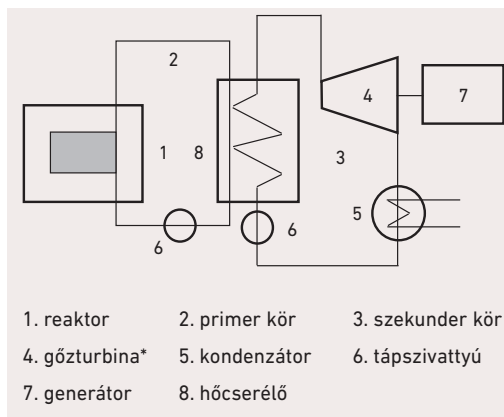
- *hőerőművi felhasználás:* villamos energiát állítanak elő;
- *ipari felhasználás:* gázokat, műanyagokat, kenőanyagokat gyártanak belőlük;
- *hőhasznosítás:* épületfűtésre, technológiai hő előállítására, gépek (pl. gépkocsi) üzemeltetésre használjuk.



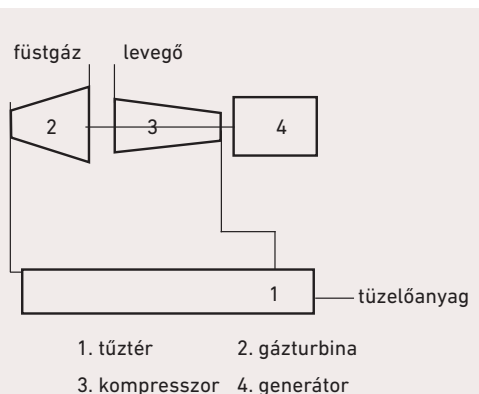
Szélerőmű



Napelemek



Atomerőmű folyamatábrája



Gázturbinás hőerőmű folyamatábrája

Kövesd a villamos energia termelését a folyamatábrák segítségével!

Projekt:

1. Állíts össze képgyűjteményt a megújuló energiák felhasználásáról!
2. Keress adatokat és fotókat hazánk vízi erőműveiről!
3. Készíts beszámolót a geotermikus energiáról és felhasználásáról!

Ellenőrizd a tudásodat!

Hogyan csoportosítjuk a természetben fellelhető energiaforrásokat?

Mondj példákat az egyes csoportokra!

Mire használjuk fel az ásványi energia-hordozókat?

Miért van szükség az erőművekre?



Energia a természetben



Vízi erőmű



Paksi atomerőmű

ELSŐDLEGES ÉS ÁTALAKÍTOTT ENERGIÁK

Az energia az anyagtól elválaszthatatlan tulajdonság. Kezdetben az ember az *izomerő* energiáját használta fel, majd a *Nap*, a *szél*, a *víz energiáját* hasznosította. Az energiaéhség növekedésével a közvetlen környezetében lévő szerves anyagokat (nád, szalma, fa stb.) égette el. A természet által átalakított szerves anyagokat csak a 18. században kezdték tudatosan és nagy mennyiségben hasznosítani.

Az **energiahasznosítás** lényegileg *energiaátalakítások sorozata*. Az energialánc első tagjának megválasztása önkényes, ezért az elsődleges energiahordozó tetszőleges lehet. Néhány átalakítás vázlata:

szél → forgómozgás → villamos energia → világítás → növénynevelés
szén → gőz energiája → forgómozgás → villamos energia → villanymotor forgómozgása → villamos (jármű villamosmozgása) jármű mozgása



*Külszíni fejtés**

Milyen további célokra használunk még szénét?

Milyen berendezésekben történhetnek a nyilakkal jelölt átalakítások?

Sorolj fel további energialáncokat!



Az összes felhasznált energia mintegy 70%-át *fosszilis energiahordozó** (szén, kőolaj, földgáz) szolgáltatja. Ezen energiahordozók kitermelése, szállítása és felhasználása is jelentős környezeti hatásokat vált ki.

A **szén** kitermelése ma már gépesített módszerekkel történik, külszíni és mélyművelésű bányákban egyaránt. A bányák környezete a művelés befejezése után visszaállítható (rekultiválható). A szén felhasználása általában nem a kitermelés helyén történik. A felhasználó (erőmű, ipari üzem, vegyi üzem stb.) a bányától hosszabb-rövidebb távolságra van, ezért a szén szállítani kell. Az energiahordozó szállítása vasúton, közúton, vízen (folyami és tengerhajózás) történhet. A széntüzelésű hőerőműveket a bányák közelében építették.

A **szénhidrogének** kiaknázása is sokat fejlődött az utóbbi évtizedekben. A kutak környezete még ma is baleset-, tűz- és robbanásveszélyes területnek számít. A talaj, a talajvíz, illetve a tengerek szennyezésének veszélye is fennáll. A szárazföldön lévő kőolajkutak hozamának csökkenése miatt a kontinensek partjainál a tengerbe telepített mesterséges szigetekről fúrnak kutakat.

Milyen műszaki, gazdasági és környezeti problémákat kell megoldani a tengeri fúrások során?



A **kőolaj** tengeri szállítása óriási tartályhajókban történik. Ezek feltöltésére és lefejtésére speciális kikötőket építenek. A horvátországi Krk-sziget Omišalj nevű tengerparti kikötőjéből hazánkba is érkezik kőolaj.

A kőolajat és a **földgázt** országok, kontinensek között gyakran nagy átmérőjű csővezetékekből épített hálózaton szállítják. Ez a rendszer nagy mennyiségű kőolaj folyamatos, biztonságos szállítását teszi lehetővé.

Jellemezd a szállítás módját, a szállított anyag mennyiségét, a szállítás biztonságát! Figyeld meg, milyen óriási gépek dolgoznak a csővezetékek fektetésénél! Milyen környezeti károkat okoznak?



A rendszerbe – meghatározott távolságokban – *nyomásfokozó állomásokat, tisztítóállomásokat* építenek be, hogy a továbbításhoz szükséges nyomást biztosítsák, és a vezeték falára kirakódott paraffint, illetve egyéb anyagokat lekaparják. A kőolajat és a földgázt szállítás, feldolgozás, felhasználás előtt henger vagy gömb alakú tartályokban tárolják.

A településeken, üzemanyagtöltő állomásokon gyakran láthatunk propán-bután-gázpalackot tároló konténereket, tárolóhelyeket.

Milyen célra használjuk ezeket? Milyen biztonsági szabályokat kell betartani ilyen tárolók közelében?

Terjed a gépkocsik gázzal való üzemelése is. A tankolás biztonságosan csak töltőállomásokon lehetséges.



Tengeri fúrótorony



Földgázvezetékek

Projekt:

1. Hol folyik hazánkban kőolaj- és földgáztermelés? Jellemezd a területet! Kutass az interneten!
2. Hol vannak a legjelentősebb szénhidrogénkincsek a világon? Keresd meg a térképen!
3. Keresd Európát átszelő szénhidrogén-vezeték térképeket! Keresd meg a nyomvonalat földrajzi térképen!



Gömb alakú tartályok

Ellenőrizd a tudásodat!

Hogyan keletkezik a szén, a kőolaj és a földgáz? Hogyan szállítják a kőolajat a termelőhelytől a feldolgozóig? Milyen környezeti hatásai lehetnek a szállításnak? Miért törekszik az ember arra, hogy minél több megújuló energiát használjon fel?

A VILLAMOS ENERGIA ELŐÁLLÍTÁSÁNAK KEZDETEI*

A villamosság jelenségével villámlás formájában már az ősember is találkozott. Valószínűleg a villámlás segítette az embert abban, hogy a tűzzel megismerkedjen és „megbarátkozzon”. A görögök a villámokat Zeusz nyilaiként értelmezték.

A görögök figyeltek fel először a **dörzsvillamosság** jelenségére is. A borostyánkő (a fenyőfélék megkövesedett gyantája) dörzsolésekor a könnyű tárgyakat (papírszeletke, hamu) magához vonzza. Innen ered az elektromosság (borostyán 'elektron') elnevezés is. A görögök ismerték fel a mágneskő vonzó hatását is. A legendák szerint *Thálész* Kr. e. 600 körül tanulmányozta az elektromosságot.

Az **elektromosság** és a **mágnesesség** tudatos vizsgálatával *William Gilbert* [viljem zsilbert] (1540–1603) foglalkozott először. Felismerte, hogy az elektromosság hatása vonzásban, a mágnesesség hatása forgatásban valósul meg. Fizikusok sora foglalkozott e két jelenséggel.

Gyakorlati szempontból különös jelentősége van a **villámhárító** feltalálásának, amely *Benjamin Franklin* [bendzsemin frenklin] (1706–1790) nevéhez fűződik. Az angol *Stephen Gray* [sztívn gréj] (1666–1736) különböző anyagok elektro-

mos vezetőképességét vizsgálta. Jelentős előrelépést hozott a villamosság elektrokémiai úton (**galvánelemek**) való előállítása. A villamosság két legfontosabb alkalmazása a **jelátvitel** és az **energetikai felhasználás**. A jelátvitel felismerése és alkalmazása *Weber* (1833, Göttingen), a villamosenergia-átvitel *Deleuil* [delöj] (1844, Párizs) nevéhez fűződik.

Az első nagy teljesítményű „áramforrás”, a **dinamó** feltalálása *Jedlik Ányos* érdeme (1871), aki fogyasztói berendezést, villanymotort is készített. Találmányait nem publikálta, így a nemzetközileg nyilvántartott elsőbbség nem az övé. Az iparilag is jól működő dinamó *Werner Siemens* [szímensz] (1867) találmánya.

A villamos energia vezetékek útján történő tetszőleges távolságra vezetése *Deprez* [döpré] (1881) eredménye. A gazdaságos átvitel biztosítására szükséges **transzformátor** *Bláthy Ottó* (1860–1939), *Déri Miksa* (1854–1938) és *Zipernowsky Károly* (1885–1942) közös munkája (1885).

Hazai viszonylatban az első, egész várostra kiterjedő elektromos rendszert *Temesvárott* (1884) építették ki. Ezt követte a hazai **városi erőműhálózat** kiépítése. A kezdeti korszakra jellemző, hogy a villamos energiát *dugattyús gőzgépekhez kapcsolt generátorok* biztosították. Később *dízelüzemű gépegyeségeket* is használtak (Nagykőrös, 1910). Ezek a rendszerek kezdetben egymástól gazdaságilag és műszakilag is függetlenül működtek. Az 1920-as évektől kezdve felgyorsult a villamosítás: főként a „meglévő telepekre” építve fejlesztettek, ezáltal egyre nagyobb rendszerek jöttek létre. A mai villamosenergia-termelés fontosabb erőműveit és tüzelőanyagukat a következő oldal táblázata mutatja be.



Transzformátorállomás

Tudod-e?

A hazai erőművek által kibocsátott égéstermékben évente:

~ 430 ezer tonna kén-dioxid,

~ 41 ezer tonna nitrogén-oxid,

~ 20 ezer tonna szilárd szennyező anyag van.

A villamosenergia előállításánál tanultuk, hogy a generátor által termelt áramot vezetékeken, elosztóhálózatokon keresztül juttatják el a felhasználókhoz.

A hazai villamos alaphálózat 750, 400 és 200 kV-os rendszerű, amely a környező országok villamos rendszereivel napi kapcsolatban van. Ezeket a rendszereket és a fogyasztói hálózatokat állomások kapcsolják össze.

A villamos energia iránti igény nem egyenletes. Az energiaelőállítás során annyi energiát kell a hálózatba vinni, amennyire éppen igény van. A termelést és a fogyasztást összhangban kell működtetni.

A fogyasztást több szempontból elemezhetjük. A hazai fogyasztás arányait az alábbi kördiagram érzékelteti. A lakossági fogyasztás igen sokféle lehet.

Állítsd rangsorba – családi tapasztalataid alapján – a táblázatba foglalt háztartási fogyasztásokat! Egészítsd ki a felsorolást!



Projekt:

1. Keresd meg térképen a hazai erőműveket!
2. Honnan kapják a tüzelőanyagot? Mely területekre koncentrálódnak a szennyező anyagok?

Ellenőrizd a tudásodat!

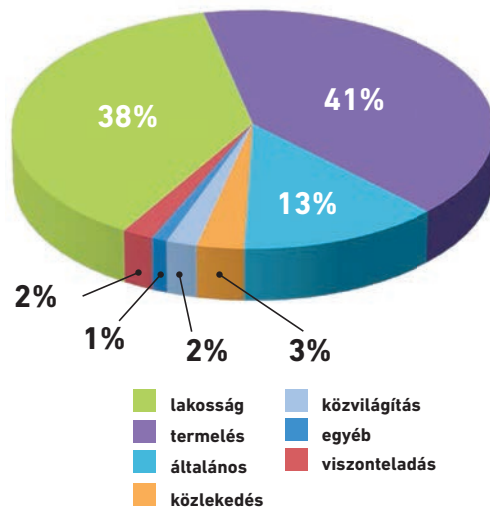
Kik voltak azok a magyar feltalálók és kutatók, akik elektromos berendezéseket fejlesztettek? Milyen biztonsági szabályok vonatkoznak a villamos készülékek működtetésére?

Erőmű	Tüzelőanyag
Bakonyi Erőmű Rt.	barnaszén
Budapesti Erőmű Rt.	olaj + gáz
Dunamenti Erőmű Rt.	olaj + gáz
Mátrai Erőmű Rt.	lignit
Paksi Erőmű Rt.	nukleáris
Pécsi Erőmű Rt.	kőszén
Tiszai Erőmű Rt.	olaj + gáz + barnaszén
Vértesi Erőmű Rt.	barnaszén
Áramszolgáltató erőművek	olaj + gáz

Hazai erőművek és tüzelőanyagaik

Háztartási fogyasztók	
világítás	televízió
hűtőgépek	rádió
klíma	mobiltelefon-töltő
elektromos tűzhely	vízmelegítő
mosógép	hőszugárzó
vasaló	hajszárító
számítógép	mikrohullámú sütő

Háztartási fogyasztók



A VILÁGÍTÁS FEJLŐDÉSE

A sötétség elosztatásának legősibb eszköze a tűz volt. Az embert az égi villámok fénye igézte meg, dörzsölve, csíholva tüzet rakott, s nappalt varázsolt a sötétség helyére.

Valószínűleg az égő fadarab adhatta az ötletet a **fáklya** feltalálásához. A szurokba mártott bot erős fénnel világított. A fáklyát inkább a szabadban használták. Belső megvilágításra mécseseket alkalmaztak. Az ember tapasztalta, hogy az állati zsiradék jól ég. Ez adta az ötletet, hogy zsiradékkal átitatott növényi rostokat gyűjtsen meg. Ezeket az **ősi mécseseket** kivájt kődarabban helyezték el. Később a mécseseket is tökéletesítették. A zsiradékot olaj váltotta fel, amelybe kanócot tettek. A fényerősség növelésére és a léghuzat ellen burával vették körül.

Az ókori görögök, rómaiak a **gyertyát** is ismerték: faggyúból vagy viaszból készítették, amelynek közepébe kenderszálat húztak. Hátrányuk volt, hogy használat közben megpuhultak, elhajoltak.

Tudod-e?

Az olajlámpás a 18. században Angliában élő *Aimé Argand* [emé argan] nevéhez fűződik. „Argand-féle lángozónak” nevezték. A lényege, hogy a kanócégő vége cső alakú volt, így a láng belülről is kapott levegőt. Az 1784-től használt Argand-féle lámpát egy francia gyógyszerész, Antoine Quinquet [antoan kvenké] üvegcilinderrel látta el, s ezért kvinketlámpának nevezték.

Tanulmányozd a képeket! Mely világítási eszközöket ismered fel? Hasonlítsd össze az olajlámpást és a cilinderes lámpát fényesség, illetve környezeti hatás szempontjából!



Tisztább és modernebb világítóeszköz a **gázlámpa**, amely a 18. században jelent meg. Feltalálója a skót *William Murdoch* [viljem mördok] volt. Egyre több gázgyárat építettek, hogy a városok világítását megoldják (a világítógázt szénből állították elő, levegőtől elzárt reakcióval). Az elektromos áram világítás céljára történő felhasználásával a 19. században kezdtek foglalkozni. Az elektromos kisülés tapasztalatait felhasználva dolgozták ki az ívlámpa alapelvét. Az **ívlámpa** fényét a lámpában lévő folytonos, gyenge

elektromos kisülés biztosította. A villamos világítást az **izzólámpa** feltalálása vitte győzelemre. *Edison* [edizon] találmánya sikert aratott. Ő az izzószálat (szén) légmenetesen záródó üvegburában helyezte el, amelyből kiszivattyúzta a levegőt.

A kutatások a **szénszál** helyett a **fém**szál alkalmazásának irányába folytatódtek. Ebben a kutatási folyamatban nagy érdemeket szereztek a magyar kutatók. *Millner Tivadar* vegyész-mérnök és társai tökéletesítették a **wolfrámszálat**. *Bródy Imre* azzal növelte az izzólámpa élettartamát, hogy a burába **kriptongázt** töltött, a korábban használt nitrogén és argongáz helyett.

Napjainkban többféle villamos lámpa van forgalomban. Utcáinkon, munkahelyeinken **fénycsövek*** világítanak, amelyeket szintén tökéletesítettek. Az 1980-as években jelentek meg a *kompakt fénycsövek*, amelyek mai változatai már a normál izzó helyére is beszerelhetők.

A világítással jelentős villamos energiát tudunk megtakarítani. Amikor világítótesteket vásárolunk, fontos szempont a bekerülési költség mellett az élettartam, a fény kialakulásának ideje, a fény színe.



Budapest díszvilágítása

Tudod-e?

Egy 20 wattos kompakt fénycső egy 100 wattos hagyományos izzó fénytelsítményét adja le, így jóval kevesebb energiát fogyaszt. A hagyományos izzó átlagos élettartama 1000 óra körül alakul, a kompaktok viszont 10–15 000 órán át is működőképesek.

Miért használunk közvilágítást? Milyen fényforrásokat láthatunk a közlekedési csomópontokban?

Az alábbi vizsgáló modellben a kiválasztott fogyasztó villamos fogyasztását és az adott hely megvilágítási erősségét tudjuk mérni. A műszer beállítását követően a megfelelő nyomógomb lenyomásával zárjuk az áramkört.

Fényforrás	Izzólámpa	Halogén izzó	Kompakt fénycső	Burkolt kompakt fénycső	LED fényforrás
Villamos teljesítmény	42 W	31 W	10 W	11 W	2 W
Megvilágítás erőssége	2410 Lux	3030 Lux	1730 Lux	1380 Lux	2230 Lux

Projekt:

1. Tanulmányozd, milyen információt találsz az izzólámpákon, illetve a csomagolás dobozán!
2. Tanulmányozd a táblázat adatait! Melyik fényforrás fogyaszt legtöbb energiát? Melyik fényforrás világít legerősebben? Melyik forrást alkalmaznád helyi megvilágításként, melyiket általános világításként. Indokold!



Ellenőrizd a tudásodat!

Milyen eszközöket készített és használt az ember a világításra? Miben hasonlítanak és miben térnek el ezek egymástól?

Ismertesd azokat a módszereket és eszközöket, amelyek segítségével takarékoskodni lehet a világításra felhasznált villamos energiával!

AZ ENERGIA ÁTALAKÍTÁSÁNAK KÖRNYEZETI PROBLÉMÁI*

Az ember céljai érdekében a természeti energiákat átalakítja, hasznosítja. A népesség növekedése, a technikai rendszerek fejlesztése mind több energia felhasználását követeli. Az energiaátalakítás és -hasznosítás azonban *környezeti beavatkozásokkal jár.*

A társadalom egyrészt követeli a fejlesztéseket (például autógyárakat, trolibuszvonalakat, autópályákat, lakásépítések...), másrészt kifogásolja az energiaárak növekedését, fél a nagyméretű

erőművektől és meggátolja az erőművi hulladékok lerakását. Ezek a problémák gyakran elégedetlenséghez, társadalmi konfliktusokhoz vezetnek.

Az energiafelhasználás hatása a *természeti környezet egyensúlyára a legveszélyesebb.*

A bányák, a meddőhányók*, az energetikai hulladéklerakók közvetlenül veszélyeztetik a talajt, a talajvíz háztartását. Nehézfémek, szénporok, szénhidrogének kerülhetnek a talajba, a vízbe.

Tudod-e?

- ✿ Az iparszerű széntermelés hazánkban 1759-ben Brennbergben kezdődött. Még ebben az évszázadban Pécs környékén, Nógrádban, Borsodban, Bánságban is nyitottak bányákat. Ma a legfontosabbak Visonta (1964) és Bükkábrány (1985) bányáinak külszíni fejtései. *Miért zártak be bányákat Magyarországon?*
- ✿ A bükkábrányi bányában 1998-ban 3 688 843 t szenet bányásztak, és 14.314.669 m³ meddőt* takarítottak le a szénrétegekről. Ezt a szenet is a Mátrai Erőmű kazánjaiban tüzelik el. A Mátrai Erőmű összteljesítménye 950 MW. A hazai villamosenergia-termelés ~ 13%-át állítja elő. *Mit csinálnak a lehordott meddő anyagokkal?*
- ✿ Az ásványi szenek kéntartalma jelentős: 2–8% is lehet. A füstgázba kerülő kén kén-dioxidáé ég el, majd a füstárammal kerül a légtérbe. Itt nedvességet vesz fel és kénsavvá alakul. Egy része szilárd részecskékre (korom, pernye, por) tapad, másik része a felhőzetekbe kerül. A maró hatású szilárd részecskék korróziót ('az anyag felületéből kiinduló rongálódás') okoznak az épületeken, gépjárműveken. A felhőzetbe került kénvegyületek savas eső formájában szennyezik a környezetet. *Milyen hatásai vannak a savas esőknek?*
- ✿ A levegőbe jutó égéstermékek egy része (CO₂) más gázokkal együtt (pl. metán) üvegházhatást hoz létre. Ezek a gázok a Föld légkörében egy olyan burkot alkotnak, amely átengedi a Nap látható sugarait. A napsugarak a növényekről, tárgyakról visszaverődnek hősugarak formájában. Ezeket azonban az üvegházgázok már nem engedik ki a légkörből. Következmény: a légkör felmelegedése. *Milyen (közvetett) hatásai vannak az üvegházhatásnak?*
- ✿ Az ózon (O₃) a természeti folyamatok következtében keletkezik, főként a Föld légterének felső szakaszában, 10–40 km között helyezkedik el. Az ózon az égéstermékek egyik fontos alkotója lehet. Magas hőmérsékleten (égéstérben) a levegő oxigéntartalmából keletkezik. Az ózonréteg védelmet nyújt a földi életnek a veszélyes ultraviola sugárzás ellen. A légkörbe kerülő szennyező anyagok egy része bontja az ózonréteget. Ezzel ún. ózonlyukak jönnek létre. *Milyen következményei vannak az ózonréteg csökkenésének? Mely anyagok csökkentik az ózon mennyiségét?*

Az **ásványi energiahordozók égése** során felszabaduló káros gázok és

szilárd anyagok (pernye) szennyezik a levegőt, a talajt és a vizeket.

Ha turmixitalt kívánunk készíteni, akkor megfelelő jellemzőjű forgómozgásra (mechanikai energiára) van szükségünk. Ezt a villamosenergia-hálózatból nyert energia átalakításával kapjuk.

Hogyan nyerjük a villamos energiát?

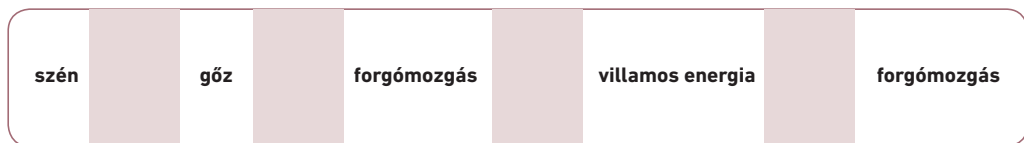
Ismételjünk! Ha hőerőművel állítjuk elő, akkor a szén kémiaiilag kötött energiájából égetéssel felszabadított hő felmelegíti a vizet, amely gőzzé alakul, és energiataralmának jelentős részét gőzturbinában forgómozgássá alakítja. Ennek a mozgásnak a segítségével forgatták meg a villamos hálózatra dolgozó és villamos energiát termelő generátort. A munkát végzett gőzt azonban

takarékossági okokból vízzé csapatjuk le (kondenzáltatjuk), így visszanyomható a kazánba. Az energetikai lánc minden szakasza veszteséges, ezért az átalakítás összhatásfoka igen alacsony. A veszteségek szennyező anyag és hő formájában terhelik a természeti környezetet.

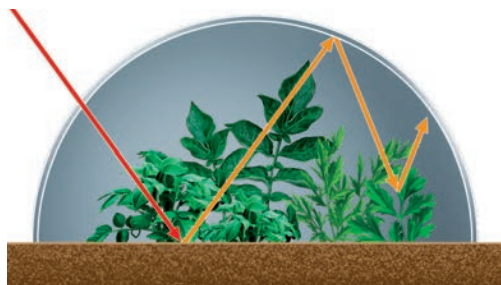
Milyen berendezésekkel tudjuk átalakítani a különböző energiaféléket? Válassz a felsorolt technikai berendezések közül! Írd be a megfelelő sorszámokat!



1.	villamos motor	4.	kazán
2.	gázturbina	5.	generátor
3.	gőzturbina	6.	belső égésű motor



Az energiaátalakítások során szennyező anyagok, hő, hulladékok kerülnek a környezetbe. Arra törekszünk, hogy „környezetbarát” energiaátalakításokat végezzünk. Ez elsősorban a megújuló energiák használatával lehetséges. Ezek a technológiák is terhelik a környezetet, de a légkörre kifejtett hatásuk lényegesen kedvezőbb.



Üvegházhatás

Keress hasonlóságot az energiaátalakulások között!

Projekt:

1. Vizsgáld meg, van-e hasonlóság a légkör üvegház* gáztartalma, a fóliasátor anyaga és a napkollektor üveglapja között! Milyen közös tulajdonságok jellemzik ezeket?
2. Miért készítik el gyakran a fóliasátrakat kétrétegű (fátyol és külső fóliával)?

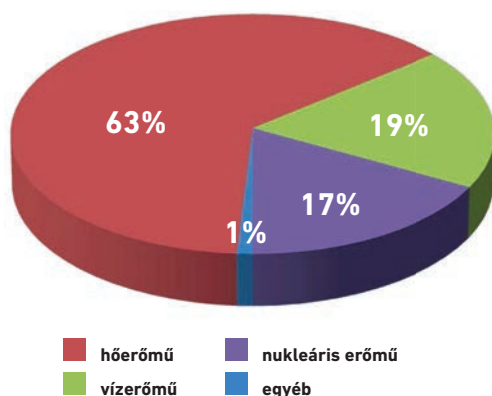
Ellenőrizd a tudásodat!

Milyen gázok alkotják a légkört, és ezek közül melyek az üvegházhatású gázok? Hogyan kerülnek ezek a légkörbe? Milyen negatív hatásai vannak az energiaátalakításoknak? Miért fontos az energiatakarékosság?

KÖRNYEZETBARÁT ENERGIARENDSZEREK

Az energiafelhasználás a világon folyamatosan nő. Ha az összes felhasznált energiát a kőolaj energiataartalmára számítjuk át, ún. **olajegyenértéket** kapunk. A számítások szerint 2000-ben mintegy 10 billió tonna olajegyenérték volt az energiafogyasztás. Ez a fogyasztás a Földön élő több mint 6 milliárd ember között egyenlőtlenül oszlik meg. Ma az emberiség leggazdagabb ötöde fogyasztja a világ energiájának 58%-át, amíg a legszegényebb ötödének fogyasztása ~4%.

Mintegy 2 milliárd ember a korszerű üzemanyagokat és a villamos energiát is nélkülözi. Az „*energiafalu társadalmakban*” 50 év alatt megnégyesződött az energiafogyasztás. Az energiafelhasználás növekedése egyértelműen a fényűző életmód energiaéhségének köszönhető. Ez az energiarendszer hosszú távon nem tartható fenn, ezért egy új szemléletű, problémákat megoldó, fenntartható energiarendszerre van szükség.



A világ energiaellátásának megoszlása

Forrás: Vajda György: *Energiapolitika*. Bp., 2001. MTA

Miért energiafalu egy társadalom? Sorolj fel fényűző igényeket, amelyek nagy energiafogyasztással járnak!

A fenntarthatóság egyik fontos oldala, hogy **környezetbarát energiatermelést** valósítsunk meg. Ennek érdekében a légkörbe jutó szénvegyületek mennyiségét jelentősen csökkenteni kell. Ma a világ szénkibocsátása meghaladja a 6,3 milliárd tonnát.

A **megújuló energiaforrások** jelentősek, és hosszú távon képesek fedezni Földünk teljes energiaszükségletét.

A gazdaságos kiépítésnek azonban számtalan gátja van.

A világ összes energiafogyasztása: 15 000 TWh/év, amely 2050-re várhatóan megháromszorozódik (TWh/év = 1012Wh/év; T = tera).

A hagyományos **vízi erőművek** jelentős szerepet töltenek be a villamosenergia-elátásban. A világ 65 országában a villamos energia több mint 50%-át vízi erőművek adják.

Az **árapály- és hullámerőművek** még csak kísérleti szakaszban vannak. Az „új” megújuló energiatípusok hasznosítása ma még „gyerekcipőben” jár. A világ villamosenergia-termelésének mindössze 1%-a származik szélenergia hasznosításából. Ezen a területen Németország (2%) és Dánia (10%) tevékenysége kiemelkedő.

Tudod-e?

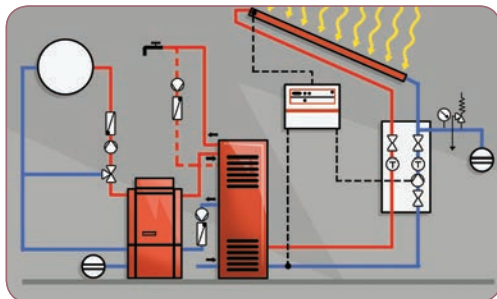
Hazánkban az ország energiaszükségletének ~3,6%-át fedezzük megújuló energiaforrásokból. Ennek összetétele: tűzifa ~40%; geotermikus energia és biomassa ~52,8%; vízenergia ~7%; napeenergia ~0,2%; szélenergia ~0%. 2006-ban 26 db, összesen ~36,4 MW teljesítményű szélerőmű üzemelt hazánkban. 2009-re ez a szám ~40. Az első erőművek Kulcsón és Inotán működtek.

Keresd meg a Tudod-e? részben említett helyszíneket földrajzi térképen! Miért ezekre a helyszínekre telepítették az erőműveket? Nézz utána az interneten, hogy jelenleg hány szélerőmű működik! Milyen tendenciát lehet felismerni?



A **napelemek*** a napfényt közvetlenül elektromos energiává alakítják. A napelemek elterjedésének legfőbb gátja a drága előállítás. A napelemek tömeges elterjedését a *folyadékkristályos napelemek* fejlesztésében látják. A **napkollektor** lényegileg egy hőcserélő.

A kollektor „doboz” a Nap fénysugarait hősugarakká alakítja, s ezek felmelegítik a hőcserélő vezetékeiben áramló közeget. Ezt a hőt közvetlenül vagy további hőcserélő és közeg beiktatásával melegvíz-előállításra, fűtésre hasznosíthatjuk.

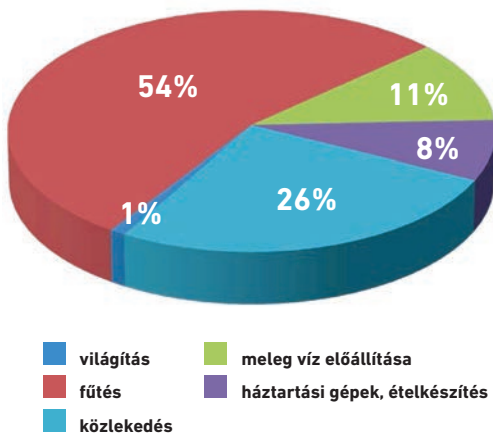


Kollektoros melegvíz-előállító rendszer működési elve

Milyen kapcsolat ismerhető fel a napkollektor, az üvegház és a fóliasátor napenergia-hasznosításában?

A napenergia közvetlen hasznosításának egyik legjelentősebb területe az építéset; ésszerű építészeti megoldásokkal: üvegfelületekkel, árnyékolókkal, hőtároló tömbökkel, zöld felületekkel és még számtalan módszerrel.

A **geotermikus energia** hasznosítását számtalan tényező nehezíti. Ezek közül néhány: a nagy mélység, a primer közeg nagy sótartalma, a hőmérséklet ingadozása, vulkáni tevékenység, a visszasajtolás költségei stb.



A hazai lakossági energiafogyasztás megoszlása
Forrás: Vajda György: Energiapolitika. Bp., 2001. MTA

Projekt:

1. Milyen fosszilis tüzelőanyagokat használunk? Milyen célra használjuk őket?
2. Keresd a térképen európai és hazai vízi erőműveket!
3. Nézz utána, mire használták fel a mechanikai energiát!
4. Hol alkalmazható hatékonyan a napkollektor? Mondj példákat rá!

Ellenőrizd a tudásodat!

Mi jellemzi a környezetbarát energia-rendszereket?
Hogyan lehetne mérsékelni az emberiség energiafelhasználását?
Milyen energiafelhasználásra érdemes koncentrálni hazánkban?
Milyen megoldásokat érdemes hazánkban figyelembe venni?

A LAKÁS ELEKTROMOS HÁLÓZATA

A mai lakóépületekben, lakásokban olyan elektromos hálózatot építenek ki, amely villamos energiát szolgáltat világításra, hő előállítására, berendezések, gépek működtetésére. A hálózat a villamos energiát a mérőórán át kapja, amely a felhasznált teljesítményt méri. Mértékegysége: KWh (kilowattóra). Ezért a szolgáltatásért az elfogyasztott mennyiség arányában fizetnünk kell.

A lakás hálózatában 230V feszültségű váltakozó áram halad, felhasználása nagy körütekintést igényel, mert veszélyes. Az áramütés ellen többféle védekezési módot alkalmaznak:

- Az elektromos berendezéseket úgy alakítják ki, hogy szabályos használat során semmi üzemzavar ne lépjen fel. Ennek érdekében a fellépő áramerősséget korlátozzák, földelő vezetéket alkalmaznak, kettős szigeteléssel látják el.
- Speciális aljzatokat, védődugókat használnak.
- A vezetékeket szabvány szerinti színekkel különböztetik meg: fázisvezeték fekete (barna, szürke), nulla vezeték kék, védőföldelés zöld-sárga.
- Biztosítékokat, kismegszakítókat alkalmaznak áramtalanításra.
- Szigeteléseket, védőburkolatokat használnak.

A lakás elektromos rendszerében több áramkört hoznak létre. Erre azért van szükség, hogy az egyes körök (ágak) megszakíthatók legyenek, hogy a többi kör működését ne befolyásolja egy esetleges javítási munka. Mindegyik kört külön-külön biztosíték védi. A főbiztosíték a mérőóra része, amely nagyobb áramerősség hatására megszakítja a főáramkört. Ma már többnyire csak automata biztosítékokat használnak.



Egy lakás áramköreinek biztosítékai



A főbiztosíték a villanyórával

Tudod-e?

Napjainkban már ritkán használják az olvadó betéttel ellátott biztosítót. Az olvadó betét egy porcelán hengerben kifeszített vékony fémszál, amely nagyobb áramerősség esetén elszakad, és ezzel megszakítja az áramkört. Csak a betét cseréjével működik újra az áramkör. A túláram megszűnése után a kapcsolót visszanyomva zárjuk az áramkört.

Jól jegyezd meg: A hálózati áram életveszélyes! Sem játszani, sem kísérletezni nem szabad vele! Kizárólag rendeltetésszerűen használd!