

3. Megújuló energiaforrások

3.1 Bevezetés

A megújuló energiaforrások bőségesen és széles körűen rendelkezésre állnak, nem szennyeznek a környezetet és helyben elérhetőek. Általában közvetlenül vagy közvetett módon a Naptól származnak. Átalakítási eljárás nélkül hőtermelésre használhatók, átalakítva pedig elektromos áram nyerhető belőlük.

- a) A Nap energiáját közvetlenül használó technológiák:
- a napkollektorok: elnyelik a Nap melegét, és meleg vizet adnak;
 - a napelemek: a napfény segítségével elektromos áramot állítanak elő.
- b) A Nap energiáját közvetve használó technológiák:
- a szélturbinák: a szél a hőmérsékleti különbségek miatt kialakuló légmozgás. A szélturbinák forgó lapátjai a mozgó levegőt alakítják át elektromos árammá;
 - biomassza: a növények növekedésükhöz napfényt igényelnek. A biomassza égetésével hőt nyerhetünk. Emellett biomasszából égetéssel gőzturbina segítségével elektromos áram, erjesztéssel biogáz, vagy bioetanol, finomítással pedig biodízel nyerhető. Ahhoz, hogy hatékony legyen az energiakinyerés az egyes technológiákhoz különböző növényfajok szükségesek,.
 - a hőszivattyúk: A hőszivattyú a környezetének (ez lehet levegő, víz vagy talaj) energiáját használja fel, amely télen fűtésre és melegvíz előállításra, nyáron pedig hűtésre használható.
- c) A Nap energiájától független megújuló energia technológiák:
- geotermális energiát hasznosító hőszivattyú: a geotermális energia nem a Nap melegét, hanem a Föld középpontja felé egyre növekvő hőmérsékletet használja ki. Külösen jók a geotermikus adottságok ott, ahol vulkanikus tevékenység a jellemző, pl. Izland, vagy ahol elvékonyodik a földkéreg, pl. a Kárpát-medencében.
 - ár-árpály erőművek: ezek a vízi erőművek a Hold hatására mozgó tengervizek mozgását használják ki.

A fenti technológiák közül háztartási energiatermelésre a következők lehetnek alkalmasak:
Napkollektor, napelem, szélturbina, biomassza-kazán, hőszivattyú.

3.2 A napenergia

A Nap 5 milliárd évvel ezelőtt keletkezett. Ez a Földhöz legközelebbi csillag, amely bolygónktól mintegy 150 millió kilométerre található. Átmérője a Föld átmérőjének százszorosa. A hőmérséklet a Nap felszínén 6000 °C.

A Nap által kibocsátott energia a Nap magján belül fellépő nukleáris magfúzió-reakciók láncolatából származik. Amikor ez az energia eléri a Nap felszínét, ereje 66 millió Watt/m². Ennek a sugárzásnak avagy sugárzó energiának jó része a Naptól való távolodása során szétszóródik. Mire a Föld felszínéhez ér, a légkör visszatükrözi és elnyeli a sugárzás egy részét, így napsütéses időben átlagos ereje 1 360 Watt/m².

A Nap sugárzási energiája különböző hullámhosszak egész spektrumát öleli fel, és fotonoknak nevezett apró energiakötegekből – részecskékből – áll. E spektrumból a fényt az emberi szem által látható hullámhosszak alkotják. A fény terjedési sebessége 300 000 km/s.

A Nap energiája közvetlenül alakítható át hővé napkollektorok, elektromos árammá napelemek segítségével. A Nap által felmelegített föld, a tengerek, a tavak, a folyók és a levegő hője pedig hőszivattyúk segítségével használható fel fűtésre, melegvíz előállítására. Nyáron, amikor ezek a közegek hűvösebbek a lakás hőmérsékleténél, hűtésre is alkalmazható a hőszivattyú.

Magyarországon a napos órák száma 1900-2700 óra/év (földrajzi fekvéstől függően), ami Európát tekintve jobb az átlagosnál. Ez alapján jobb az adottságaink Hollandiánál, Dániánál vagy Németországnál, ill. Ausztriánál, ennek ellenére ezekben az országokban mégis jobban elterjedtek már a napelemek, napkollektorok.

3.1. feladat: Érezd a Nap energiáját!

Érezd a Nap energiáját!

Figyelmeztetés: Soha ne nézz közvetlenül a Napba!

Feladatok:

Napsütéses időben fordulj a Nap felé és hunyd le a szemed! Tarts az arcod elé egy darab kartont, azután távolítsd el! Mit érzel az arcodon? Hogyan írnád le szavakkal és rajzban az észlelt láthatatlan energiákat?

Megjegyzések tanárok számára:

Figyelmeztesse a diákokat, hogy közvetlenül a Napba nézni veszélyes!

Háttér: A Nap által kibocsátott sugárzó energia eléri a Földet.

Cél:

- A Nap nagyerejű sugárzási energiájának érzékelése.
- Észlelések megvitatása (meleg, fény, bizsergető érzés, érzékeny részek, közvetítés stb.).

Segédanyagok: egy darab karton mindegyik diáknak.

Kulcsszavak: energia, hő, fény, sugárzó energia.

Készségek: észlelés, leírás, vita.

NAT műveltségi területek: fizika, természettudományok.

Korosztály: 7+.

Időigény: 10 perc.

3.3 Megújuló energiát használó fűtő- és hűtőrendszerek

Három átalakító rendszer segítségével termelhetünk hőt:

- Napenergiával működő vízmelegítő (pl. napkollektor, vagy a nyaralók kertjében használt fekete kerti zuhanyok).
- A földben, levegőben vagy vízben alacsony hőmérsékleten tárolt energia kinyerése hőszivattyú segítségével..
- Biomassza, azaz pl. fa vagy faforgács égetése biomasszakazánban.

E rendszerek mindegyike beépíthető a lakásokba és segítségükkel a hőszükséglet részben vagy teljes egészében fedezhető. A választott rendszer a lakóhely típusának, tájolásának és elhelyezkedésének függvénye (pl. a napkollektorokhoz déli tájolású, vagy lapos tető, hőszivattyúhoz nagy területű kert szükséges).

Napkollektor: A napkollektor lényege, hogy a Nap felmelegíti a benne keringő folyadékot, vagy levegőt, ami vagy közvetlenül a fűtési rendszerhez kapcsolódik, vagy egy hőcserélő adja át a hőt a lakás fűtési rendszerének. Bár a napfelvétel nyáron tetőzik, Észak-Európa kivételével télen is jelentős mennyiség éri a földet.

A napkollektorokat a déli tájolású tetőkre a legerősebben felerősíteni, de amennyiben a ház kertje dél felé néz, a panelek – amelyek egyenként jellemzően 2 x 1 métereseek –, a kertben is felállíthatóak.

Hőszivattyú: A hőforrásként levegőt használó típusok a ház egy külső falán vagy a kertben helyezhetők el. A talajt forrásul használó hőszivattyúk működtetéséhez kertre vagy közösségi területre van szükség, mivel a gyűjtőt vízszintesen kell eltemetni. Kevesebb helyet igényel, ha a gyűjtőt függőlegesen egy fűrt lyukba illesztik, azonban ez a drágább megoldás. A hő vízből, pl. egy patakából vagy tóból történő kivonásához a vizet egy gyűjtőcsövön kell keringetni. Minél nagyobb a gyűjtőcső, annál nagyobb a hőfelvétel.

A hőszivattyúk visszafordíthatóak: ki tudják vonni a meleget egy szobából vagy az épületből, melyet energiaként a környezetbe szórnak szét. Ezzel hűtik a szobát (mint egy hűtőszekrény). Míg Közép- és Észak-Európában általában nincs szükség hűtésre, Dél-Európában egyre nagyobb rá az igény.

Biomassza: A biomassza kifejezés alatt tágabb értelemben a [Földön](#) lévő összes élő tömeget értjük. Azonban a leggyakrabban a következő értelemben használjuk: [energetikailag](#) hasznosítható növények, termések, melléktermékek, növényi és állati hulladékok. A biomasszák jelentősége, hogy rövid időn belül (általában egy vagy pár év alatt) újratermelődnek, és ki tudják váltani a fosszilis energiahordozókat. A biomassza (általában fahasábok, vagy pellet) eltüzeléséhez, az égés során keletkező gázok elvezetése miatt, egy hagyományos kéménnyel rendelkező kazánra vagy kéménnyel ellátott kandallóra van szükség. Ezek a gázok tartalmazhatnak nitrogénes és kénes oxidokat, valamint az égés szintjétől függően makrorészecskéket is.

Mivel a biomassza viszonylag nagy tömegű és térfogatú, a több hónapra elegendő mennyiség tárolása nagy helyet igényel.

Fontos, hogy mielőtt új fűtőrendszer üzembe állításán kezdenénk gondolkodni, mérjük fel, hogy hogyan tudnánk először költséghatékonyabb módszerekkel csökkenteni lakásunk / házunk hőigényét (pl. ablakszigetelés). Így biztosíthatjuk, hogy a szükséges legkisebb fűtőrendszert tudjuk beszerezni, amelynek egyszerre lesz alacsonyabb a beruházási és a fenntartási költsége is.

3.4 Elektromos áram megújuló energiaforrásokból

Két átalakítási lehetőség közül választhatunk:

- a napfényt napelemek segítségével, vagy
- a szélenergiát szélturbina segítségével alakíthatjuk elektromossággá.

Ma már mindkét megoldás megfelelően hatékony ahhoz, hogy otthon is felszerelhető legyen. Bár valószínűleg nem elégítik ki teljes áramigényünket, az eljárásokat működtető energiák megújulóak és ingyenesek, tehát használatuk csökkenteni fogja energiaszámlánkat. Egyelőre a napelemek nagyon drágák, támogatás nélkül egyelőre nem sok háztartás engedheti meg magának.

Napelemek

A legmegfelelőbb hely a napelemek elhelyezésére egy déli irányba néző fal vagy háztető, amelyet a nap nagy részében közvetlen napsugárzás ér. A délnyugati tájolás kedvezőbb a délkeletinél, mivel a nap délután általában melegebben süt, mint reggel. Egyéb, például a keleti vagy nyugati tájolás kevésbé szerencsés, mivel alacsonyabb áramtermelést eredményez.

Minél délebbre megyünk, annál nagyobb mértékű lesz a hasznosítható napenergia. Néhány tipikus érték:

- Budapest 1076 kWh/év
- Kaposvár, 1045 kWh/év
- Szeged 1115 kWh/év

Forrás: Európa Napenergia Térképe,

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/pvest.php?lang=en&map=europe>

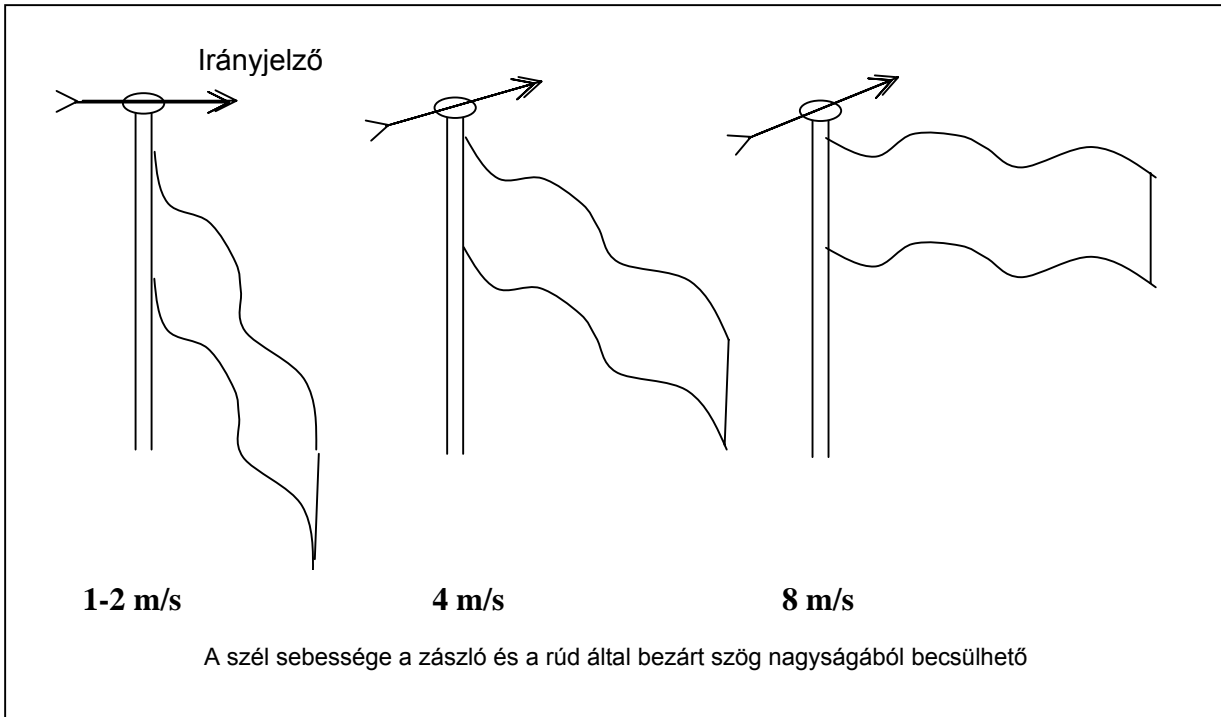
A legtöbb épület tetején legalább egy vagy két négyzetméternyi napelem fér el. A különböző formájú tetőkre és külső falszerkezetekre nagy általánosságban lehetséges ezek felszerelése.

A szélenergia

A szélenergia elektromossággá alakításának lehetősége függ az uralkodó széliránytól, valamint az átlagos szélesebségtől. Magyarországon a nyugati és a középső országrész uralkodó széliránya az északi és az északnyugati, míg az Alföldön gyakoriak az északkeleti szelek. A szélirány meghatározásának legegyszerűbb módja, ha zászlót húzunk fel egy rúdra azon a helyen, ahol fel szeretnénk állítani a turbinát (ld. a 3.1. ábrát). Megjegyzés: Komoly szándék esetén szakszerűbb mérésekre is szükség van!

A szél mennyisége egy adott helyen függ az uralkodó szél irányában álló legközelebbi épületek, és egyéb akadályok, pl. fák, víztornyok távolságtól is. Az a legkedvezőbb, ha semmilyen tárgy sincs a közelben, mivel így a szél teljes ereje felfogható.

A szélesebbesség esetében nem a maximális sebesség a legfontosabb, hanem az, hogy viszonylag állandó sebességgel fújjon az adott területen a szél. Általában a 4 m/s feletti szélesebbességet meghaladó órák számát szokták számolni. Emellett hasznos megmérni/megbecsülni a kiválasztott hely átlagos szélesebbességét.



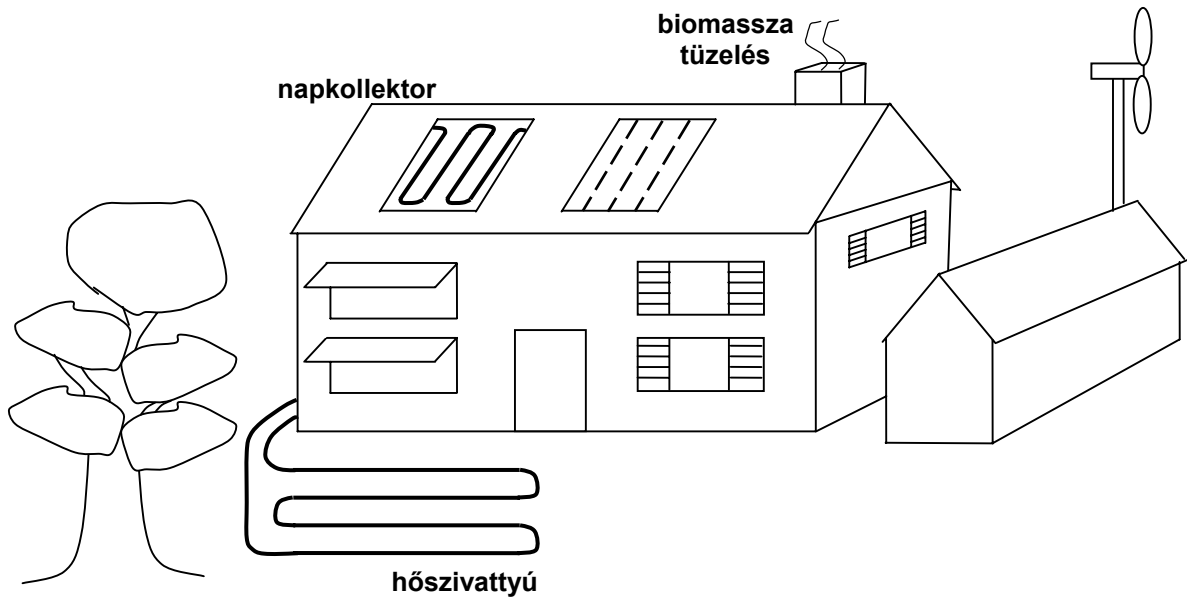
3.1 ábra: A szélesebbesség meghatározása egy zászló lengésének szögéből

Ez a módszer elég szakszerű? Mi a forrása

3.2. feladat: A megújuló energiaforrások háztartási alkalmazhatósága
NEM JAVASOLT

A megújuló energiaforrások háztartási alkalmazhatósága

Tekintsd át a ház megújuló energián alapuló fűtési lehetőségeinek rajzát és sorold fel az egyes módszerek előnyeit és hátrányait!



Ezt követően töltsd ki a 3.1. munkalapot!

3.1. munkalap: A különféle megújuló energiaforrások előnyei és hátrányai

	Biomassza	Hőszivattyú	Napkollektor
Előnyök			
Hátrányok			

Beszéld meg csoportod tagjaival, milyen házakban laktok, és tárgyaljátok meg, melyik lehet a legmegfelelőbb megújuló energiaforrás az egyes házak számára!

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér: A feladat lényege a megújuló energiaforrások otthoni alkalmazhatóságának tanulmányozása.

Cél:

- a különféle megújuló energiaforrásokat használó fűtési lehetőségek meghatározása;
- az egyes fűtési módszerek előnyeinek és hátrányainak megértése;
- a különféle lakóépületek számára rendelkezésre álló lehetőségek összevetése.

Segédanyagok: A három fűtési opciót illusztráló rajz és egy munkalap.

Kulcsszavak: fűtési módok, melegvíz, szobák fűtése, lakóépületek típusai, potenciális hozzájárulás a lakások fűtéséhez.

Készségek: csoportmunka, összefüggések megállapítása, megfigyelés, beszélgetés, értelmezés és elemzés.

NAT műveltségi területek: fizika, természettudományok, ember és társadalom (állampolgári ismeretek), életvitel és gyakorlati ismeretek.

Korosztály: 8-11 év.

Időigény: 15 perc.

3.3. feladat: A hőtermelésre alkalmazható megújuló energiaforrások fenntarthatósága

A hőtermelésre alkalmazható megújuló energiaforrások fenntarthatósága

E feladat során összehasonlítjuk a Napból közvetlenül és közvetett módon szerzett hőt.

Feladatok:

1. Soroljátok fel az általatok ismert fűtésre használható energiaforrások mindegyikét!
2. Döntsétek el, melyik forrás megújuló és melyik nem!
3. Soroljátok fel mindegyikük előnyeit és hátrányait!
4. Rangsoroljátok a forrásokat környezetszennyezés és elérhetőség szempontjából!
5. Melyek lennének a következő 50 évre a legjobb energiaforrások Magyarország számára? Indokold meg!

Megjegyzések tanárok számára:

A fűtésnek és a vízmelegítésnek különféle módjai léteznek - a fosszilis tüzelőanyagok elégetésétől kezdve az elektromosság vagy a megújuló energiaforrások használatáig. Hazánkban jelenleg a földgáz eltűzelésén alapuló fűtési rendszerek a legelterjedtebbek. A hazai gáztermelés azonban folyamatosan csökken, így a ma kb. 80%-os importfüggőség a jövőben még tovább nőhet. Mivel a fosszilis tüzelőanyagok leülepedése több millió évig tart, nem helyes mindet felhasználni egy generáció alatt, semmit sem hagyva a következő nemzedékre.

Háttér: A feladat a források elérhetőségének és a különféle fűtési módok szennyező hatásainak megértése.

Cél:

- az egyes - megújuló vagy nem megújuló - források elérhetőségének megállapítása;
- az energiahordozók környezeti hatásának megértése;
- ösztönözni a diákokat arra, hogy gondoljanak az erőforrások fenntartható használatára, a következő nemzedékek érdekeit is szem előtt tartva.

Segédanyagok: papír és ceruza; az energiaforrásokat illusztráló diagram.

Kulcsszavak: az energiaforrások fajtái, a megújuló és nem megújuló források közti különbségek, kapcsolatteremtés az energiahasználat és a környezeti hatások között; fenntarthatóság; 50 éves előrettekintés és megfelelő stratégia kidolgozása.

Készségek: csoportmunka, megfigyelés, vita, értelmezés és elemzés.

NAT műveltségi területek: természettudományok.

Korosztály: 8-11 év.

Időigény: 15 perc.

3.6 feladat: A hőtermelésre alkalmazható energiaforrások fenntarthatósága Nem javasolt. Nincs hozzá elég információ a tananyagban. Túl nehéz. Helyette:

Beszélgetés

3.6 feladat: A hőtermelésre alkalmazható energiaforrások fenntarthatósága

Tanulmányozd mindegyik energiaforrás diagramját!

Csoportoddal vitasd meg őket, majd töltsd ki az alábbi táblázatot!

Készletek nagysága - rövid (20 év); közepes (50 év); hosszú (100 év).

Környezeti hatás - üvegházhatású gázok; helyi szennyezés; részecskék; hulladékok.

Aktuális használat: sorold fel azokat az energiaforrásokat, amelyeket csoportod tagjai jelenleg használnak!

Jövőbeli használat: szerinted hogyan változik ez a következő 50 év alatt, és indokold meg miért.

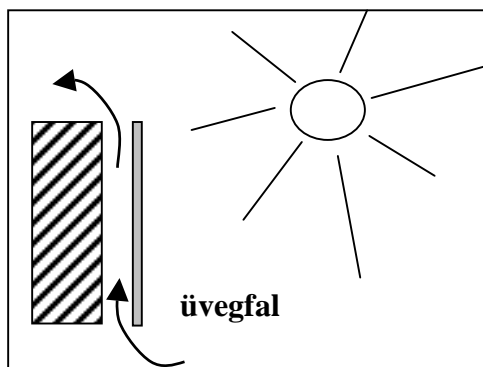
Energiaforrás	Készletek	Környezeti hatások	Mit használtak jelenleg?	Mit használhattok 50 év múlva?	Miért ezt választottad?
Kőolaj					
Földgáz					
Fa					
Elektromos áram					
Közvetlen napenergia					
Közvetett napenergia (hőszivattyú)					

3.5 Megújuló energiák alkalmazása épületekben

A napenergiát kétfajta módon használhatjuk fel épületeink fűtésére (és hűtésére), egyrészt aktív technikákkal, másrészt passzív módon, amikor olyan megoldásokat alkalmazunk, melyek egy kezdeti ráfordítás után nem igényelnek további energia-befektetést. Ilyen pl. az ablakok szigetelése, vagy a ház megfelelő tájolása.

A napenergiát hasznosító **passzív** megoldások egyéb otthoni alkalmazásai az alábbiak lehetnek. Az ablakok nyitási módjától függően felszerelhetünk olyan külső zsalut vagy redőnyt, amely védi a közvetlen napfénytől a szobát. Ráadásul a redőnyök télen, sötétség idején, csökkenthetik a hőveszteséget. A megfelelően telepített lombhullató fák a nyár folyamán megszűrik a napfényt, télen viszont átengedik a napsugarakat ágaik között.

A Trombe-fal (más néven szellőztetett szoláris fal) lehetővé teszi a Nap által egy üveglakon keresztül melegített levegő felemelkedését, aminek révén a ház passzív fűtésére használható meleg levegőt termel.



3.2. ábra: A Trombe-fal

Léteznek ún. passzív házak is. Ezeket a tervezési fázistól kezdve úgy alakítják ki, hogy minél kevesebb energiát kelljen felhasználni a fűtésre. Ezt a következő módszerekkel érik el: nagyfelületű, délre néző ablakok (különösen a nappaliban, hálószobákban), északi oldalra helyezett fürdőszoba, kamra, ahol elegendő az alacsonyabb hőmérséklet is, megfelelő szigetelés, különleges ablakok, hővisszanyerő szellőző rendszer.

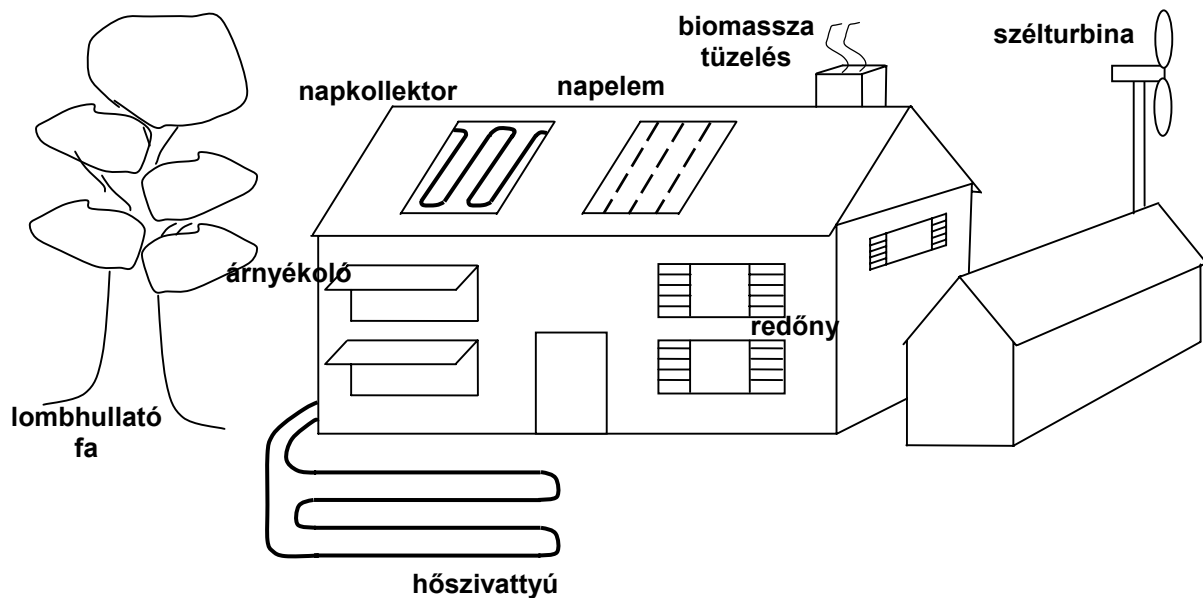
További információ: <http://passzivhaz.lap.hu/>

A megújuló források **aktív** hasznosítására szolgáló eszközök közé tartoznak a napkollektorok (szoláris vízmelegítő panelek) valamint a napelemek, amelyeket a legszerencsésebb a hagyományos konstrukciójú, megfelelő tájolású háztetőn elhelyezni. Ez az újonnan épült házak esetében könnyen megoldható, a régebbiek esetében bonyolultabb.

Emellett jól hasznosíthatóak a biomassza-kazánok, melyek kéményeként egy korábban használt fosszilis tüzelőanyaggal működő kazán kéménye is alkalmas lehet (ezt ellenőriztessük le egy szakemberrel!).

A hőszivattyú működéséhez egy a talaj hőjét összegyűjtő csőrendszere van szükség. Ez lehet vízszintes, ha a kert elég nagy, vagy ahol ez nem lehetséges, ott a gyűjtőcső egy függőlegesen fúrt lyukba helyezhető. A levegőt hasznosító hőszivattyú további alternatívát jelent.

A háztartási méretű szélturbinákat általában egy oszlopra, a háztetőnél magasabbra szerelik. (Fontos, hogy felszerelés előtt végezzük el a szükséges szél- és zajméréseket!)



3.3 ábra: Megújuló energiaforrásokat hasznosító technológiákkal felszerelt épület

A **3.3 ábra** azt illusztrálja, hogyan szerelhető be egyazon épületbe többféle megújuló technológia. Mindez a ház méretétől, tájolásától, a kert méretétől és a szomszédos épületek távolságától, elhelyezkedésétől függ.

A vidéken vagy kisebb falvakban élő emberek számára viszonylag egyszerű e források egyikének vagy akár mindegyikének üzembe helyezése. A városiakok számára azonban kevesebb lehetőség adódik, hogy különálló épületekre alkalmazzák ezeket a technológiákat. Ugyanakkor a kisebb házcsoportokra épülő kisközösségi fűtő vagy elektromosenergia-program már könnyebben megvalósítható, és valószínűleg olcsóbb is az egyéni rendszereknél.

A napenergiával történő vízfűtés Dél-Európában a leggyakoribb, Közép- és Észak-Európában pedig a biomassza a leginkább elterjedt. Hőszivattyúkat egész Európa területén alkalmaznak. Délen a nyári hűtést szolgáló visszafordítható rendszereket is találunk, míg Észak-Európában leginkább fűtésre használják őket.

A nap- és szélenergiát együttesen alkalmazó, ún. kombinált rendszerek kevésbé megszokottak, de a költségektől eltekintve semmi okunk nincs figyelmen kívül hagyni őket. A szélturbinák és a napelemek kiegészítik egymást, mert a napsugárzás nyáron, a szél pedig télen tetőzik. Következésképpen a két rendszer együttes telepítése kedvező hatású, hiszen így maximális mennyiségű megújuló energiaforráson alapuló elektromosság termelhető. A két technika szinergiái (egymást kiegészítő együtthatásai) révén megtakarítások érhetők el az elektromos és vezérlő berendezéseik terén.

3.4. feladat: Iskolátok megújulóenergia-potenciálja

Iskolátok megújulóenergia-potenciálja

A feladat során azokat a lehetséges megújuló energiaforrásokat kell meghatároznotok, amelyek iskolátokban is alkalmazhatóak lennének. Mivel a megújuló energiaforrások igen változatosak, csak gondos megfigyelés révén választhatók ki az otthonotok vagy az iskolátok számára megfelelő források. A potenciál függ az épület jellegétől és tájolásától is. Ez a feladat segít átgondolni a megfelelő megújuló energiaforrás kiválasztásának szempontjait .

Feladatok:

- mérlegeld a kérdéses épület(ek) típusát és tájolását;
- figyeld meg, hogy milyen a tető tájolása, napelemek vagy napkollektorok felszerelése lehetséges-e;
- figyeld meg az épületeket körülvevő területet, akad -e elég hely egy vízszintes hőszivattyú földbe helyezéséhez;
- találsz-e fák vagy másik épületek által nem árnyékolt területet, ahol egy szélturbina felállítható;
- gondold át milyen más megújuló energiaforrás lehetne még alkalmas!

Megjegyzések tanárok számára:

Az iskola jó lehetőséget nyújt a megújuló energiaforrások lehetséges alkalmazásainak tanulmányozására, illetve illusztrálására.

Cél: A megújuló energiaforrások felhasználási területeinek megismerése, lehetőségeinek illetve korlátainak tanulmányozása.

Segédanyagok: az iskolaépületek és az udvar térképei.

Kulcsszavak: megújuló energiaforrások, épületek.

Készségek: megfigyelés, kiscsoportos vita, következtetés.

NAT műveltségi területek: földünk és környezetünk, fizika, ember és társadalom (állampolgári ismeretek).

Korosztály: 9-13 év.

Időigény: 20 perc.

3.6 Következtetések

A megújuló energiaforrások használata nagyon sok előnnyel jár. Szélesebb körű elterjedésüket egyelőre még a viszonylag magas kezdeti beruházási költségek akadályozzák meg. Azonban ezek a költségek technológiától függően pár éven belül megtérülnek. A fenntartható energiagazdálkodás minden lehetséges helyen a megújuló energiaforrások használatát követeli meg a fosszilis tüzelőanyag-lelőhelyek megőrzése és a környezetszennyezés korlátozása érdekében.

A következő fejezetekben részletesen foglalkozunk az egyes technológiákkal. Ezt azonban megelőzi az épületek hőveszteségének csökkentéséről, illetve a passzív szolár technikák (a nyári hőfelvétel csökkentése és a téli hónapok alatti maximalizálás) alkalmazásáról szóló két fejezet.