

4. fejezet: Hőáramlás az épületekben

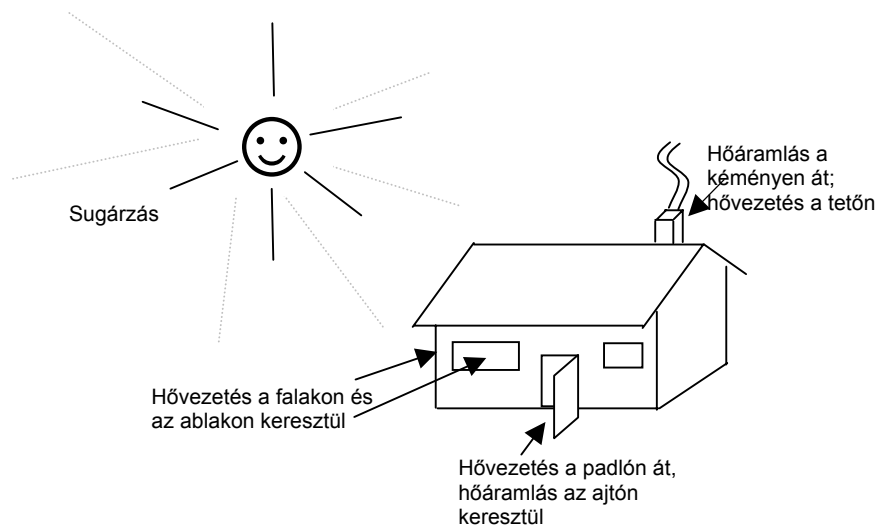
A hő olyan energiaforma, amely a melegebb helyekről a hidegebb helyek felé áramlik. A napsugárzás a hőáramlást meghatározó legfontosabb tényező; míg a nyári forróság idején „ömlik” a meleg az épületbe, addig a tél folyamán az áramlás megfordul. Észak-Európát a hosszú telek és rövid nyarak jellemzik; Dél-Európa időjárása ennek épp fordítottja.

Egy épület kényelmi szintje függ az évszaktól, a napszaktól és attól, hogy a szoba fűtött vagy hűtött-e; emellett függ a benne folytatott tevékenységek jellegétől is, azaz, hogy például munkát végzünk vagy éjszaka alszunk benne. A lakásokban a legtöbb energiát a légtér fűtésére használjuk el. Ezért fontos megérteni a hő áramlásának útjait, hogy csökkenthessük energiafogyasztásunkat, és hatékonyabban használjuk a rendelkezésünkre álló energiát.

4.1 Hőátvitel

A hőenergiát háromféleképpen vihetjük át egy melegebb tárgyról egy hidegebb tárgyra:

- Hővezetés révén, amikor a meleg fizikailag továbbtődik a falon vagy ablakon keresztül.
- Hőáramlás révén, amikor a meleg a levegő mozgása révén terjed a hőforrástól távolabbra.
- Sugárzás révén, amikor a meleget hőhullámok terjesztik, és a sugárzás végső forrása a nap.



4.1. ábra: A hőátviteli folyamatok rajza

A hőátviteli formák mindegyike függ a meleg és hideg forrás hőmérsékleti különbségétől; minél nagyobb a hőmérsékletkülönbség, annál gyorsabb a hőátvitel.

A folyamat természetesen visszafordítható; nyáron a hőáramlás **befelé irányul**, mivel kint melegebb van, mint bent, míg a tél folyamán az áramlás **kifelé irányul**, mivel ilyenkor bent van melegebb. A jó passzív épület célja, hogy csökkentse a sugárzásból származó **mindkét** típusú hőáramlást (lásd az 5. fejezetet).

A falak és a nyílászárók megfelelő szigetelése csökkenti a hővezetés okozta hőátvitelt.

A helyes szellőztetés is fontos szerepet játszik abban, hogy a meleg ne szökjön el feleslegesen a szobából. Ha naponta többször, kitért ablakokkal szellőztetünk, a szoba levegője gyorsan

kicserélődik. Így mindig lesz elegendő friss levegő a szobában, és a falak nem hűlnek le. A folyamatosan résre nyitva hagyott vagy huzatos ablakokkal csak az utcát fűtjük.

4.2 A hő termelése és elosztása

A hőenergia különféle módokon állítható elő. E módszerek közül a nem megújuló energiaforrásokat alkalmazó eljárások okozzák a legnagyobb környezeti kárt, míg a megújuló energiaforrásokat hasznosító eljárások alacsony vagy elhanyagolható negatív hatással járnak. A megújuló energiaforrásokat alkalmazó fűtési módszerek fajtáit a következő fejezetekben részletezzük.

Az égetéssel történő fűtés

Magyarországon a leggyakrabban használt fűtőanyag a földgáz, amit többnyire kazánban égetnek el. A hőt a levegőbe, vagy még gyakrabban a hőcserélő készüléken átfolyó vízbe továbbítják. A felmelegített vizet általában fűtőtestek osztják szét, amelyek a meleget hővezetés révén bocsátják a levegőbe, a fűtött levegő pedig hőáramlás útján kering a szobában. A lehűlt víz visszafolyik a kazánba, ahol újból felmelegszik.

Gyakori fűtési mód még hazánkban a távfűtés, ahol a helyiségfűtésre használt vizet egy központi kazánban melegítik, és szállítják nagyobb távolságra, vagy az egyedi, konvektorral vagy kályhával való fűtés, ahol a gáz közvetlenül a fűtőtestben ég el.

Hasonlóképpen használható olaj, szén vagy fa, másfajta gázok vagy akár biomassza is. Azt, hogy melyik fűtőanyagot használjuk, annak elérhetősége és költsége határozza meg. Az éghajlatváltozás szempontjából figyelembe kell venni a fűtési rendszer hatékonyságát, valamint az égetési eljárás okozta környezetszennyezést is. Az éghajlatváltozás szempontjából a legszennyezőbb anyag a széndioxid, ami az égés során keletkező gázok közül a leginkább felelős a globális felmelegedésért, míg a szénmonoxid és a nitrogén-oxidok szintén a káros szennyezőanyagok közé tartoznak. Míg a fa és a biomassza megújuló energiaforrások, az olaj és a gáz keletkezéséhez több millió évre van szükség, felhasználásuk pedig gyorsabb ütemben történik, mint képződésük.

Fűtés elektromos árammal

Az elektromosság szintén alkalmas a lakások fűtésére. Ebben az esetben nincs szükség kéményre, mivel az energia elektromos vezetéken érkezik a házba, amit egy elektromos fűtőtest alakít át hővé. A környezet szempontjából kedvezőbb az elektromos fűtés, ha az áramot megújuló energiaforrásból állítjuk elő.

Speciális fűtési megoldás a hőszivattyú, amely koncentrálja a levegőben, földben vagy vízben rendelkezésre álló alacsony hőmérsékleten tárolt energiát. Az elektromosságot ez esetben csak a hő koncentrálására használjuk, nem hő termelésére.

Ne feledjük, az elektromosság csak az energia szállítója, amelyet valahol máshol hoznak létre! Többnyire az elektromosság termelésére is ugyanazokat a fosszilis tüzelőanyagokat használják, amelyeket fentebb már említettünk, olyan eljárással, amely szintén környezetszennyezéssel jár, csak ez esetben egy központi helyszínen és nem az egyes épületekben. A fosszilis energiaforrásokból előállított elektromos áram felhasználása fűtésre drága és rossz hatékonyságú megoldás.

Közvetlen fűtés napenergiával

Az épületekben közvetlenül is hasznosíthatjuk a nap energiáját passzív módon úgy, hogy az épület falai és az ablakok hőcsapdaként befogják és eltárolják a nap melegét (ilyen módszer pl. a Trombe-fal). [Aktív napenergia hasznosításról beszélünk](#), ha pl. napkollektorok segítségével fűtjük a házat. Mivel itt a levegőt vagy a vizet közvetlenül a nap energiájával fűtjük, környezeti terhelést csak a fűtési rendszer működtetéséhez felhasznált egyéb energiaforrás jelent.

Hőelosztás

A lakásokban a hőt többnyire – az ablakok alatt elhelyezett – fűtőtesteken keresztül osztják el. A fűtőtesteket vékony csövek kötik össze. Ezek vagy láthatóak, vagy a falakba és a padlóba rejtik

őket, de minden esetben meleg víz kering bennük. A fűtés további módjai közé tartozik a meleg levegő befújása egy csővezetékbe, vagy víz keringetése a padló alatt (padlófűtés) vagy a falakban (falfűtés) elhelyezett csőrendszerben.

Maga a kazán gyakran egy kisebb „doboz”, amelyet valahol a házban vagy a lakásban szerelnek fel, de lehet a környéken vagy egy társasházban elhelyezett nagyobb kazán is, amely több otthon számára biztosítja a meleget.

4.1. feladat: Hőenergia

Hőenergia

A hő formájában érkező energia sokféle forrásból származhat: fosszilis tüzelőanyagok, például szén és gáz elégetéséből, illetve közvetlenül vagy közvetett módon a naptól. E feladat során a különböző hőforrások környezeti hatását vizsgáljuk.

Feladatok:

1. Sorold fel a hőtermelésre alkalmas különböző energiaforrásokat!
2. Nézd meg a kártyákat_és párosítsd őket úgy, hogy a különféle energiaforrásokat leíró állításokat kapjál!
3. Képzeld el, hogy 2050-et írunk! Gondold át, melyik energiaforrás fog rendelkezésre állni otthonod fűtésére és miért!

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér: A fűtésre alkalmas különféle energiaforrások használata számos előnnyel és hátránnyal jár az elhelyezkedés, bőség, helyi elérhetőség és környezeti hatások szempontjából. Az 50 évvel való előretekintés segít bevezetni a korlátozott erőforrások koncepcióját és a nem megújuló energiaforrások globális felmelegedéshez való hozzájárulásának gondolatát.

Cél: Az otthonok fűtésére rendelkezésre álló lehetőségek közötti választás fontosságának megértése.

Segédanyagok: 4.1. munkalap, papír, toll.

Kulcsszavak: üzemanyagok, hőforrások, környezeti hatás, fenntarthatóság.

Készségek: logikus gondolkodás, az energiahasználat és a globális hatások összefüggéseinek felismerése.

NAT műveltségi területek: földünk és környezetünk, fizika, ember és társadalom.

Korosztály: 9-13 év.

Időigény: 20 perc.

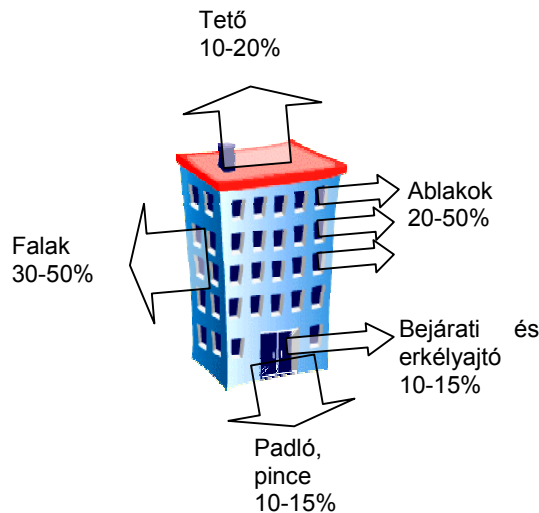
Ragasszuk a következő állításokat kartonra, azután vágjuk őket ketté! A csoportoknak össze kell illeszteniük az összetartozó párokat.

4.1. munkalap:

Az olaj és gáz	a lakások fűtéséhez leggyakrabban felhasznált energiaforrások.
Az olaj és a gáz nem megújuló energiaforrások,	amelyek több millió év alatt jöttek létre.
A biomassa	megújuló energiaforrás.
nAz olaj és a gáz égetése	környezetszennyezéssel jár.
A napkollektorok úgy fűtik fel a vizet,	hogy közben nem szennyezik a környezetet.
A hőszivattyúk	koncentrálják a földben, levegőben vagy vízben alacsony hőmérsékleten elraktározott energiát.
A folyók és tavak	nyáron felmelegsznek, és tárolják a hőt.
A megújuló energiaforrások	kevésbé vagy alig szennyeznek a környezetet.
A nem megújuló energiaforrások	általában környezetszennyezők és az üvegházhatással összefüggő felmelegedést okoznak.
A megújuló energiaforrások	helyben elérhetőek.

4.3 Épületek hővesztesége

Otthonainkat azért fűtjük, hogy azok a külső hőmérséklettől függetlenül melegek maradjanak. Amennyiben kint lehül a levegő, a belső hőmérséklet akkor sem változik, ám több energiára van szükségünk e hőmérséklet fenntartásához. Ez azért van így, mert amikor a belső és külső hőmérséklet különbsége magasabb, a hőveszteség is nagyobb, vagyis több hő veszik el, nekünk pedig több hőt kell termelnünk, hogy a lakásban meleg maradjon.



4.2. ábra: Egy épület tipikus hővesztesége *

*fontos megjegyezni, hogy az itt jelölt adatok tájékoztató jellegűek, a lakás tényleges hővesztesége függ az épület szerkezetétől, a falak, a tető, a padló és a nyílászárók állapotától, a fűtési rendszertől és a használók szokásaitól

Hol szökik el leggyakrabban a meleg?

Ablakok

Az ablakok a teljes energiaveszteség akár egynegyedéért is felelősek. A hő vagy közvetlenül az üvegtáblán keresztül, vagy az ablakkeret és a fal közti résen át szökik el. A szimpla üvegtáblák jól vezetik a hőt a melegebb helyekről a hidegebb pontok felé. Minél nagyobb az ablak, annál nagyobb a hőátvitel: télen hőveszteség, nyáron hőfelvétel formájában. A szimpla üvegtáblákon pára csapódik le, ha nagy a kinti és benti tér hőmérsékletének különbsége.

Ajtók

A bejárati és erkélyajtók száma kevesebb mint az ablakoké, ezért általában kevésbé járulnak hozzá a hőátvitelhez, azonban nagyobb felületük és kerületük miatt ezek sem elhanyagolható forrásai a hőveszteségnek. A nyílászárók szigetelésekor nem szabad elfeledkezni az ajtók szigeteléséről sem!

Falak

Egy átlagos családi házban a falak jelentik a legnagyobb hőveszteség-forrást, mivel ezek érintkeznek a legnagyobb felületen a kinti hideg levegővel. A hőveszteség egy „szemmel látható” példája a radiátor mögött elhelyezkedő szobafal. A fűtőtest, amelyet jellemzően a fal közelében helyeznek el, nemcsak a szoba belsejébe sugároz meleget, hanem a fal irányába is. Így a falat is fűti, a hő pedig kiszökik, ha a fal nincs megfelelően szigetelve.

A falakon a hőveszteség aránya különálló házaknál magasabb, mint a társasházi lakások esetén, hiszen a különálló ház nagyobb falfelületen érintkezik a külső, hideg levegővel, mint egy lakás.

A tető és a padló

A teljes energiaveszteség akár 25-35 százalékáért is felelősek lehetnek. A pontos arány az épület típusától és a szigetelés vastagságától és minőségétől függ. A tetőn és a padlón elszivárgó energiaveszteség egy lakásra vetítve kisebb lesz azokban a lakóházakban, ahol a legtöbb lakás más fűtött lakásokkal szomszédos, mint a különálló házakban.

4.2. feladat: Fűtés és hűtés NEM JAVASOLT

Fűtés és hűtés

A lakóterek fűtése fogyasztja a legtöbb energiát a háztartásokban. A második helyen a vízmelegítés áll. A lakóterek aktív hűtése, azaz a légkondicionáló berendezések használata egyre elterjedtebb egész Európában, bár a passzív hűtés is igen célravezető lehet a házak nyári napenergia felvételének csökkentésében.

Feladatok:

Kis csoportokban dolgozva vitassátok meg a következő kérdéseket:

- Milyen energiaforrást használtok lakásotok fűtésére?
- Szerinted miért erre a forrásra esett a választás?
- Milyen egyéb energiaforrást használhatnál otthonodban?

Foglaljátok táblázatba gondolataitokat és vitassátok meg a többi csoporttal!

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér: Fontos végiggondolni, milyen módszerekkel fűtjük ma otthonainkat, és mit használhatunk a jövőben.

Cél: Elemezni a napjainkban használt különféle fűtőanyagokat, illetve azt, hogy mit használunk majd a jövőben, amikor a fosszilis tüzelőanyagok már nem állnak majd bőségesen rendelkezésre.

Segédanyagok: 4.2. munkalap, toll és papír.

Kulcsszavak: energiafelhasználás, energiaforrás, jövőbeli felhasználás.

Készségek: vita, megfigyelés, előadás.

NAT műveltségi területek: természettudományok, ember és társadalom.

Korosztály: 9-13 év.

Időigény: 10 perc.

4.2. munkalap

	energiaforrások felhasználása			miért?
	lakótérfűtés	vízmelegítés	lakótérhűtés	
Név Felhasznált energiaforrás ma / a jövőben				
Név Felhasznált energiaforrás ma / a jövőben				
Név Felhasznált energiaforrás ma / a jövőben				
Név Felhasznált energiaforrás ma / a jövőben				
Név Felhasznált energiaforrás ma / a jövőben				

4.4 A hőveszteség csökkentése

A hőveszteség csökkentésének lehetőségei nagyban függenek az épület korától és műszaki állapotától. Egyes megoldások egyszerűek, házilag is kivitelezhetők, másokhoz azonban szakember segítségére van szükség.

Nem minden épületet építettek azonos hőszigetelési normák szerint; a régebbi házak az egész EU-ban jellemzően rosszabb szigeteléssel épültek, míg az újabb szabványok szerint épültek jobb hőszigetelő képességgel rendelkeznek.

Ablakok, ajtók

Az ablakok és a keret közti rések szigetelése, valamint az ablakok és a fal közti rések szigetelése az egyik legegyszerűbb és leghatékonyabb módja annak, hogy csökkenthessük a lakás hőveszteségét.

Hatékonyan csökkenthetjük a hőveszteséget, ha a szimpla üveget ugyanabba a keretbe helyezett kettős (vagy akár hármás) üvegtáblára cseréljük. A táblák között fellépő hőáramlás a közöttük levő tér részleges légritkításával vagy közömbös gázzal, pl. argonnal való feltöltésével akadályozható meg.

Ha az ablakkeret annyira előregedett, hogy a fenti módszerekkel már nem javítható az ablak hőszigetelő képessége, akkor csak az ablakcsere jöhet szóba.

Falak

A falak szigetelésével is sok energiát takaríthatunk meg. A falakat kívülről kell szigetelni, mert csak így használható ki a fal hőtároló kapacitása. A falak belülről történő szigetelése a szigetelés mögött páralecsapódáshoz, a falak penészesedéséhez vezet.

Szintén fontos szempont a fal vizesedésének megszüntetése, mert a víz rontja a falak hőszigetelő képességét.

Alumíniumból készült hőtükör-fóliát ragaszthatunk a fűtőtest mögötti falakra. A fólia a szoba irányába veri vissza a radiátor által sugárzott hőt, és minimalizálja a radiátor mögötti falon keresztül elvesző meleget.

Tető és padló

A tetők és padlók szigetelésére egyaránt sokféle anyag áll rendelkezésre: cellulóz, kőzetgyapot, üvegyapot, polisztirol hab stb.

Sátortetős háznál, ha nem használjuk a padlásteret a legegyszerűbb, ha a padláson hőszigetelő réteget terítünk le.

Lapostetős házaknál a tető külső szigetelése ajánlott, itt ügyelni kell a megfelelő vízszigetelésre.

Általában nem lehetséges megállapítani, hogy a padló alatt van e- szigetelés, hacsak a házat nem kiemelt padlóval építették. Padlószigeteléssel általában csak az új építésű házak rendelkeznek, de bizonyos szigetelő hatással a padlószőnyegek is rendelkeznek.

Hőszabályozók (termosztátok)

Gyakori szokás az egész lakást azonos hőmérsékletűre felfűteni. Erre azonban nincs feltétlenül szükség – a lakóterek esetében 20-22 °C az ajánlott hőmérséklet, míg a hálószobák hűvösebbek is lehetnek (17-18 °C).

Az energia-megtakarítás egyik legegyszerűbb módja a hőmérséklet szabályozása! Ez a fűtőtestekre szerelt termosztatikus szelepek segítségével érhető el, amelyekkel az egyes szobákban külön-külön is lehetséges változtatni a hőmérsékletet. Egy programozható hőszabályzóval csökkenthetjük a hőmérsékletet, amikor a család tagjai dolgoznak, iskolában vagy szabadságon vannak. A hőmérséklet 1 fokos csökkentése körülbelül 6 százalék hőenergiát takarít meg! A hosszabb időre használaton kívül maradó szobákat akár csak 16°C-ra is fűthetjük

20°C helyett. Ha minden szobában csak a szükséges mértékben fűtünk, rengeteg energiát takaríthatunk meg.

Szellőzés

Megfelelő légcserre révén rengeteg energiát takaríthatunk meg! Szellőztetéskor teljesen tárd ki az ablakot, de csak rövid időre; így felfrissül a levegő, a falak és bútorok azonban nem hűlnek le.

A hőenergia megtakarításának egyéb módjai

Ne fedjük be a fűtőtesteket, mivel ez csökkenti a hőátvitelt. A fűtőtest és a szobabelső közé helyezett bútor vagy függöny rontja a hőáramlást a szoba központja felé, ettől hidegebbnek érezzük a szoba levegőjét. Az ilyen akadályok eltávolításával akár 10 százalék hőenergiát takaríthatunk meg!

A levegőhőmérséklet és páratartalom közötti összefüggés szintén nagyon fontos. Egy 21 fokos, 50-65%-os páratartalmú szoba hőérzete megegyezik egy 30 százalékos páratartalmú, 23 fokos szoba hőérzetével. Az első esetben azonban 12%-kal kevesebb hőenergiát használunk el!

Ne tegyük a hűtőszekrényt fűtőtest vagy sütő mellé. Mindkét berendezés meleget bocsát ki, jóllehet a hűtőszekrény hűvösebb környezetben működik hatékonyabban. Amennyiben a hűtőszekrényt hőforrás mellé tesszük, több elektromosságra van szüksége a belső hőmérséklet fenntartásához.

Az emberi tényező: ne feledd, hogy az egyén a legfontosabb energiafogyasztást befolyásoló tényező! Mindig gondolkozz el, hogyan és hol használsz energiát, és arról is, hogyan tudnál takarékoskodni vele!

4.3. feladat: Hővesztés-detektív

Hővesztés-detektív

E feladat során lakásod szobáinak hőmérsékletét fogod vizsgálni. Számold ki, hány százalékkal tudnád csökkenteni családod energiaszámláját a fűtés megfelelő szabályozásával!

Feladatok:

1. Egy hőmérő segítségével mérd meg a különböző szobák hőmérsékletét!
2. 20°C-os ajánlott szobahőmérséklet mellett számítsd ki szobáid és az ajánlott hőmérséklet közti különbséget!
3. Tekintettel arra, hogy minden fok eltérés az ajánlott hőmérséklet fölött 6%-kal növeli az energiaszámlát, számold ki, hány százalékot tudnátok megtakarítani, ha lakásotokat az ajánlott szintre fűtenétek!

Megjegyzések tanárok számára:

Ezt a gyakorlatot a téli hónapokban érdemes elvégezni, amikor fűtik a lakásokat.

Háttér: Ez a feladat egy lakás valódi helyzetét vizsgálja, és gyakorlati eszközökkel illusztrálja, hogyan lehet takarékoskodni az energiával.

Cél: Megmutatni, hogyan lehet takarékoskodni a hőenergiával és a pénzzel.

Segédanyagok: hőmérő, papír és toll, 4.3. munkalap.

Kulcsszavak: hőmérséklet, hőszabályozás.

Készségek: mérések végzése, mérések feljegyzése, elemzés.

NAT műveltségi területek: természettudományok, fizika.

Korosztály: 9-12 év.

Időigény: 30 perc.

4.3. munkalap

Név:

Szoba	Mért hőmérséklet	Ajánlott hőmérséklet	Megtakarítási lehetőség (1 °C kb 6%)
Nappali		21 °C	
Konyha		21 °C	
Hálószoza		18 °C	
Fürdőszoba		23 °C	

4.5 Szellőzés

Egy szoba hőérzete a hőmérséklettől és a levegő páratartalmától függ. Ugyanakkor a levegő minőségének fenntartásához cserélni kell a szoba levegőjét. Ám ha a külső levegő hőmérséklete hidegebb mint a kívánt belső hőmérséklet, akkor a légcserre energiaveszteséggel jár.

Megfelelő szellőztetés révén akár 25 százalék hőenergia takarítható meg. Szellőztetésekor nyissunk ki teljesen minden ablakot körülbelül öt percig, majd csukjuk be őket. Ez lehetővé teszi a szoba levegőcseréjét, de nem fogja lehűteni a falakat és a bútorokat (amelyeknek újból fel kellene melegedniük). Ha résnyire nyitva hagyjuk az ablakot, a falak és a bútorok lehűlnek, és folyamatosan az utcát fűtjük.

4.6 Kihez forduljunk tanácsért?

Az energiamegtakarításról többet is megtudhatunk. A háztartásokban az energiát többféleképpen használjuk el (fűtés, világítás, vízmelegítés, TV-nézés stb.). Másfelől az energia azonos használata különböző forrásból is származhat (a lakás fűtését biztosíthatja elektromosság, a házban elhelyezett kazán, vagy egy távfűtési rendszer, amely földgázzal vagy barnaszénrel is üzemelhet). A következő gyakorlat során azt nyomozzuk ki, honnan szerezhethetjük a háztartási energia megtakarításával kapcsolatos információt, és hogy milyen típusú szervezetek kínálják ezt az információt illetve nyújtanak segítséget.

4.7 Egy háztartás energiafogyasztása

Egy átlagos magyar háztartás éves energiafogyasztása körülbelül 20 000 kWh (70 GJ) . Ennek jó részét hőenergiaként, kisebb részét elektromosság formájában használjuk el.

Lássuk, mire elég 1 kWh energia?:

- Ebéd 3 személyre, főzőlapon elkészítve.
- 3 napon keresztül hidegen tartja az ételt a hűtőszekrényben.
- Kb. 4 kiló ruhát kimos egy mosógépben.
- Egy 60 wattos villanykörtét majdnem 17 órán keresztül működtet.
- Egy vasalót vagy porszívót kb. 1.5 órán át működtet.
- Felforral 10 liter hideg vizet.
- Segítségével 6 órán keresztül nézhetsz tévét.

Hogyan oszlik meg az energiahasználat egy tipikus (közép-európai) háztartásban?

Fűtés	Melegvíz	Sütés- főzés	Világítás	Egyéb
70%	10%	10-15%	2-4%	5-10%

4.8 Néhány energiamegtakarítási tipp (egy átlagos háztartásban egyszerű beavatkozásokkal megvalósítható lehetőségekről)

Készenléti üzemmód (standby) kikapcsolása az elektromos berendezéseken 5-8% megtakarítást eredményez az éves villanyszámlában.

Egy 20 W-os energiatakarékos fénycső 80%-kal kevesebb energiát fogyaszt, mint egy hagyományos 100 W-os izzó, miközben ugyanolyan erősségű fényt ad.

Huzatos ablakok szigetelésével 15-20% fűtési energiamegtakarítást érhetünk el.

A szoba hőmérsékletének 1 °C-kal való csökkentése 6% megtakarítást eredményez a fűtésre fordított energiában.

5 kg ruha mosása 60 °C helyett 40 °C-on kb. 50%-kal kevesebb energiát igényel.

1 liter víz felforralása fedővel 65-75%-kal kevesebb energiát igényel, mintha fedő nélkül főznénk. Ha a „G” kategóriájú hűtőt „A” kategóriásra cseréljük, 50%-kal alacsonyabb lesz a hűtésre fordított energia.

Ha a melegváltartályban 60 °C helyett csak 40 °C-ra melegítjük a vizet 50%-kal kevesebb energiát használunk.

4.9 A lakásfűtés költségei

A háztartások a legtöbb energiát a lakótér fűtésére használják el, és ez az igény különösen nagy, ha

- a falak vékonyak és gyenge a szigetelés,
- a fűtőrendszer öreg és nem tartják karban,
- az épület szerkezeti szempontból rossz állapotban van (pl a falak repedezettek, vízesednek, a tető rosszul illeszkedik, beázik).

A hő számos módon veszhet el a háztartásokban. Az alábbi rajz egy tipikus épület fő elemeinek százalékos hőveszteségét ábrázolja. Ezek a veszteségek a ti otthonotok esetében mások lehetnek, lakóépületek típusának és korának függvényében.



4.3. ábra: Lakóépületek hőveszteségei

4.10 A gáz- és villanyszámla

A gáz- és villanyszámla elemzése nemcsak a felhasznált energia mennyiségéről tájékoztat, hanem arról is, mennyi energiát takaríthatunk meg. A következő példa egy gázzal fűtött háztartást vizsgál, de hasonló elemzést másfajta fűtési típusok esetében is elvégezhetünk.

Egy gázszámlán a következő információkat találjuk:

- a számlázási időszakot;
- az óraállást a számlázási időszak elején és végén;
- az időszak alatt felhasznált gázmennyiséget m³-ben;
- a gáz fűtőértékét MJ-ban;
- az időszak alatt felhasznált hőmennyiséget MJ-ban;
- az egységárat Ft/MJ-ban;
- a havi alapdíjat vagy szolgáltatási díjat;
- a havi számlaértéket Ft-ban;
- általános forgalmi adót (ÁFA), jelenleg 20%.

Vegyük alapul egy átlagos, tipikus, havi részelszámolást választó háztartás egyhavi gázzámláját 2007-es árakon számolva.

A számlázási időszak	Az időszak alatt felhasznált gázmennyiség	A gáz fűtőértéke	Az időszak alatt felhasznált hőmennyiség	Egységár	Havi alapidj	Nettó számlaérték	Általános forgalmi adó	Bruttó számlaérték
30 nap	120 m ³	34 MJ/m ³	4080 MJ	2,4 Ft/MJ	375 Ft	10 167 Ft	20%	12 200 Ft

A család éves gázfogyasztása 1 440 m³, ami megfelel 48 960 MJ energiának.

4.4. feladat: A lakóterek fűtésének költségei

A lakóterek fűtésének költségei

A lakóterek fűtéséhez szükséges energiamennyiséget kiszámolhatjuk az éves gázfogyasztásból és a lakás alapterületéből.

Feladatok:

Számold ki a fenti példa alapján az éves fűtési energiaigényt, ha a gázfogyasztás kb. 80%-át fordítják fűtésre és a család 80 m²-es lakásban lakik!

Az éves lakótérfűtési követelmények összefoglalása

Az éves fűtési energiahasználatMJ

Éves fűtési költség Ft

Teljes alapterületnégyzetméter

A lakóterek fűtési számlájának elemzése

Az egy négyzetméterre eső fűtési igény megadásához oszd el a MJ-ban megadott évi lakótérfűtési igényt a négyzetméterben megadott alapterülettel, majd ismételd meg ezt az éves fűtési költséggel is!

fűtési energiaigényMJ /négyzetméter

fűtési költségFt /négyzetméter

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér: Ez a feladat egy lakás valódi helyzetét vizsgálja, és segít értelmezni egy összetett energiafogyasztási számlát, adatokat.

Cél: A lakótérfűtéshez szükséges energiamennyiség, és az egy négyzetméterre eső fűtési igény értelmezése, meghatározása.

Segédanyagok: papír és toll, számológép.

Kulcsszavak: energiaigény, fogyasztás.

Készségek: számolás, értelmezés, elemzés.

NAT műveltségi területek: természettudományok, fizika.

Korosztály: 12-14 év.

Időigény: 10 perc.

4.11 A hatékony fűtés

Egy lakás hővesztesége számos tényezőtől függ:

- a lakóhely típusától, azaz attól, hogy különálló házról, ikerházzal, sorházzal vagy társasházi lakásról van-e szó;
- az építőanyagtól;
- a falak vastagságától;
- a ház tájolásától;
- az üvegfelületek arányától;
- a szintek számától;
- a szerelvények, pl. az ajtók és ablakok állapotától;
- a szigetelés mértékétől;
- stb.

Az Európai Unióban található lakóépületek átlagos élettartama ma már több mint 100 év. A régi házak többsége nem felel meg a mai energetikai elvárásoknak.

Az épületek alapos energetikai korszerűsítésével magasabb komfortfokozat mellett meghosszabbítjuk azok élettartamát és csökkentjük hőveszteséget. Így egyaránt takarékosan bánunk az energiával, a pénzzel és a környezettel.

Az újabb építési szabályok szigorúbb hőszigetelési követelményeket írnak elő, mint a korábbiak. Sok lakástulajdonos javítja otthonának szigetelését, hogy ezzel is csökkentse fűtési számláját. A hőveszteség kiszámítása előtt ezért szükséges egyszerű szemrevételezést is tartani.

Amennyiben több mint két éve nem ellenőrizték a lakás fűtőrendszerét, érdemes új szemlét végeztetni. A rendszer karbantartása szintén lehetővé teszi a szerelő számára, hogy ellenőrizze, rendszerünk optimális hatékonysággal működik-e. Ez csökkenti gáz-/villanyszámlánkat és védi a környezetet.

Abban az esetben, ha rendszerünk több mint 15 éves, érdemes megkérdezni a szerelőt a rendszer állapotáról, a pótalkatrészek elérhetőségéről, és a meglévő rendszer újabb és hatékonyabb fűtőrendszerre cserélésének költségeiről.

Elképzelhető, hogy lakásunk szigeteléséhez támogatást is igénybe vehetünk, ezért nem árt megkérdezni a helyi energetikai tanácsadó irodát, ha van ilyen vagy a közművállalatot illetve tájékozódni az interneten.

4.5 feladat: Energiahatékony beruházások – csoportos vita

Energiahatékony beruházások- csoportos vita

A feladat során különböző szempontokat képviselve kell a diákoknak megvitatni az iskola fűtési rendszerén végrehajtandó esetleges energiahatékonsági korszerűsítésnek az előnyeit, hátrányait.

Feladatok:

Csoportos vita rendezése a 4.4. munkalapon található szerepkörök alapján. (A táblázat sorait feldarabolva „kalapból” kihúzhatóak a szerepek.)

A beszélgetés irányításához szükség lesz egy levezetőre (aki lehet egyben az „igazgató” személye is), aki segít valamennyi szempont átgondolásában (rövidtávú érdekek, hosszútávú hasznok, környezetvédelmi szempontok). A többi szerepet már az ő irányításával osztókat szét (egy-egy álláspontot többen is képviselhetnek). Próbáljatok döntésre jutni az iskola fűtés-korszerűsítésének szükségességéről.

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér: Az energiahatékonsági beruházásokat részben környezetvédelmi előnyök indokolják, részben gazdasági megfontolások igazolják. Az ilyen beruházások az esetenként 10-15 évnél is hosszabb megtérülési idők miatt azonban hosszútávú gondolkodást, felelősségteljes hozzáállást kívánnak, aminek megvalósulását az intézményi tulajdonos, üzemeltető és használó eltérő személye még tovább nehezíti.

A feladat valamennyi szempont megbeszélése, tisztázása után közös vélemény kialakítása.

Cél: Az energiahatékonsági beruházások előnyeinek, hátrányainak megismerése, mérlegelése.

Tanári segítség: A diákoknak tanári segítségre lesz szükségük az egyes szereplők egyéni érdekeinek vázolásában, illetve az előnyök, hátrányok megismertetésében. Különösen fontos a vita végén megnyugtató kompromisszum születése, amely például pályázati források bevonásával megvalósuló későbbi, esetleg több lépésben megvalósuló beruházás lehet, addig megtakarítást segítő viselkedési lehetőségek ismertetésével.

Segédanyagok: munkalap, olló, kalap.

Kulcsszavak: energia-megtakarítás, CO₂-kibocsátás, nagy beruházási költség, hosszútávú megtérülés.

Készségek: elemzés, érvelés, előnyök és hátrányok felismerése, összehasonlítás, információkezelés, megfigyelés, ok-okozati összefüggések felismerése, kapcsolatteremtés, információkezelés és előadás.

NAT műveltségi területek: ember és társadalom (állampolgári ismeretek).

Korosztály: 10-15 év.

Időigény: 45 perc

4.4. munkalap

Szerep	Szempontjai
Mérnök	Tényeket, adatokat felvonultatva ismerteti a jelenlegi fűtésrendszer elavultságát, rossz hatásfokát, nem megfelelő működését.
Fűtésszerelő	Megrendelés reményében a beruházás szükségességét hangsúlyozza.
Tanár	A diákok érdekeit szem előtt tartva, meleget, megfelelő komfortot szeretne. Kis mértékben fogyasztási szokásai megváltoztatására is hajlandó.
Szülői közösség	A gyerekek érdekeit szem előtt tartva, meleget, megfelelő komfortot szeretne. Gyors intézkedést sürget.
Önkormányzati képviselő	A választópolgárok szimpátiáját megtartva érdeke kevés költség illetve munka ráfordítása, akár a jelenlegi rendszer fenntartása is.
Igazgató	Egyensúlyt keres a jelenlegi helyzet hátrányainak kiküszöbölésére, a hosszútávú hasznok érdekében.
Diák önkormányzat	A fogyasztási szokások változtatásával megtakarítási lehetőségeket ajánl, a költségmegtakarításokból finanszírozható beruházásokra ötletekkel áll elő.