

5. A napenergia passzív hasznosítása

Bevezető gondolat	A passzív építészeti megoldások azzal a komoly előnnyel járnak, hogy nem igényelnek külső energiaforrást, ezért nincsenek fenntartási költségeik és környezetszennyezést sem okoznak.
Időtartam	3 óra
Évszak	Tél kivételével bármikor
Hely	Osztályterem és iskola udvar
Szükséges anyagok	Jegyzetfüzet, toll, Fémдарabok, vasdarab, tégladarab, parafadugó Hőmérő, diktafon
Tantárgyak	Fizika, Társadalomismeret (vagy Osztályfőnöki óra)
Cél	Megismertetni a tanulókkal a napenergia passzív hasznosításának lehetőségeit
Módszerek	Megfigyelés, mérés, megbeszélés, interjúkészítés

Bevezetés

A napenergia passzív felhasználásának a napsugárzás és az épületek aktív berendezést nem igénylő kölcsönhatását nevezzük. Amikor valamilyen berendezés vagy eszköz közvetíti és osztja el a nap által sugárzott meleget az épületben, a napenergia aktív használatáról beszélünk (ld. a 6. fejezetet a napenergiával történő vízmelegítésről). Az aktív és a passzív technika egyaránt a nap sugarainak infravörös tartományát hasznosítja.

A kazánok és hőelosztó rendszerek (pl. fűtőtestek vagy hőlégbefúvós rendszerek) elterjedését megelőzően az épületek belső hőmérsékletét elsősorban a napenergiát hasznosító passzív építészeti megoldások révén szabályozták. A passzív építészeti megoldások azzal a komoly előnnyel járnak, hogy nem igényelnek külső energiaforrást, ezért nincsenek fenntartási költségeik és környezetszennyezést sem okoznak. Ezek a megoldások javíthatják az épület vizuális megjelenését és segítenek megőrizni szerkezetének állagát is. Alkalmazásukra a legszerencsésebb már egy-egy új épület tervezésekor figyelmet fordítani, ám e technikák közül sokat utólag is beszerelhetünk a már létező épületekbe. Az épületek ezen lehetőségei koruknak, tájolásuknak és típusuknak a függvénye.

Háttérinformációk

Egy test által *elnyelt vagy visszatükrözött hő* mennyisége a sugárzás intenzitásától és a test színétől függ. A fekete tárgyak a legjobb *hőelnyelők*, míg a fehér tárgyak a legjobb *hővisszaverők*.

Minden test a legforróbb része felől a lehidegebb részei irányába *vezeti a hőt*, de erősen eltérő sebességgel. Ez egyaránt függ a hőmérsékleti különbségtől és alkotóanyagaik hővezető képességétől. Minél nagyobb a hőmérséklet-különbség és a hővezető-képesség, annál gyorsabb a hőátvitel. Ezek a tulajdonságok igen fontosak az otthon hőérzete szempontjából.

A *hőtehetetlenség* (vagy *hőinercia*) egy test ellenállása a környező hőmérséklet változásaira: minél nagyobb egy test tömege, annál nagyobb a hőinerciája. Ez a tulajdonság igen fontos egy lakás hőérzete szempontjából. Az alacsony inerciájú épületeket a nap gyorsan felfűti, de éjjel gyorsan lehűlnek. A magas tehetetlenségű épületek állandóbb hőmérsékletet tartanak fenn, mivel az épület hőraktárként működik. Nappal az energiát a falaiban tárolja, majd ezt a tárolt hőt kisugározza, amikor a nap lemegy, és a levegő lehűl.

**5.1. feladat: Téglából vagy vasból építsünk házat?
Hőelnyelés és visszatükrözés, hővezetés, hőtárolás**

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér: Az anyagok fizikai tulajdonságai jelentős hatással vannak otthonunk, testünk vagy autónk fűtésére és hűtésére. A megfelelő anyagok, színek kiválasztásával csökkenthetjük a fűtéshez és hűtéshez szükséges energiát.

Cél: Az anyagok és színek szerepének megértése a napsugárzás hasznosításában.

Segédanyagok: papír, toll, fémdarabok, vasdarab, tégladarab, parafadugó

Kulcsszavak: meleg, szín, hőérzet, hővezetés, hőelnyelés, hőtárolás.

Tantárgy: fizika

Korosztály: 8-10 év.

Időigény: 30 perc.

Anyag	Hővezetési tényező (λ) W/mK	Vastagság (m)	Hőátbocsátási tényező (k-érték) W/m ²
beton	1,5	0,15	10,0
tömör tégl	0,7	0,38	1,8
tömör vályog	0,9	0,5	1,8
lyukas tégl	0,4	0,38	1,1
könnyűvályog	0,2	0,3	0,66
szalmabála	0,05	0,5	0,1

Egyes építőanyagok hővezetési tulajdonságai (Forrás: Energiaklub)

5.1. feladat: Téglából vagy vasból építsünk házat?

Téglából vagy vasból építsünk házat?

Az anyag típusa és színe fontos szerepet játszik a napfény és a nap sugárzó melegének lekötésében.

Feladatok:

1. Saját tapasztalatodból gyűjts példákat arra, hogy milyen módon lehet a mindennapi életben is kihasználni a színeknek a hőelnyelésben, visszatükrözésben játszott szerepét! Gondolj csak arra, hogy nyáron fekete vagy fehér pólót viselsz-e szívesebben! Szerinted egy fekete vagy egy fehér autó karosszériája melegebb egy forró nyári napon?
2. Véleményetek szerint mi az oka annak, hogy a ruháitok vagy a parafadugó 20 °C-os szobahőmérsékletnél melegek, míg a fémek, hidegnek tűnnek?
3. Óra elején tegyetek ki a napsütésre egy vas darabot és egy tégladarabot, negyed óra múlva nézzétek meg milyen meleg az egyik illetve a másik, majd helyezzétek mindkét tárgyat a tanterem egy árnyékos részére. Negyed óra múlva újra ellenőrizzétek le a hőmérsékletüket. Próbáljátok megmagyarázni tapasztalataitokat! Melyik anyagból érdekesebb házat építeni és miért?

5.2 feladat Passzív fűtés illetve hűtés

Megjegyzések tanárok számára:

Háttér:

A napenergia kiválóan alkalmas arra, hogy télen passzív módon fűtésre használjuk. A legegyszerűbb módszer a napsugarak megkötése egy külső, déli irányú fal révén, amelynek segítségével a hő a lakóhely belső falára vezethető. A legnagyobb hatásfok akkor érhető el, ha a falakat rövid időre sem árnyékolják fák vagy szomszédos épületek.

A fény ablakokon keresztül való terjedése lehetővé teszi, hogy az infravörös sugarak hőáramlás által fűtsék a szoba levegőjét. Amennyiben a külső ablaktáblát megfelelő belső visszaverő réteggel vonják be, az infravörös sugarak visszatükröződnek a szoba irányába, ami így megtartja a meleget.

Minél nagyobb egy épület hőtehetetlensége, annál több hő tárolható a nap folyamán, csökkentve ezzel az éjszakai fűtés szükségességét. A tárolt hő mennyisége függ a külső falak anyagától. A téglá és a cement alapú blokkok nagy tömeggel és magas tárolókapacitással rendelkeznek, míg a fát alacsony tömeg és ennek megfelelően alacsonyabb tárolókapacitás jellemzi.

A napsugárzással történő fűtés ideális megoldás a tél folyamán, nyáron azonban az épületek túlmelegedését okozhatja. Sok országban megtanulták, hogyan kerülhető el ez a nemkívánatos fűtés úgy, hogy a nyár folyamán árnyékolják az épület napos oldalát. A megfelelő árnyékolás révén szabályozhatjuk a szoba mikroklímáját, s ezzel elkerülhetjük a nyári légkondicionálást, miközben a tél idején a fűtést segítjük. Az árnyékolás tervezéséhez ismernünk kell a különböző évszakok során az épületet egy napon keresztül érő napsugárzás mértékét.

Az árnyékolást különféle eszközökkel valósíthatjuk meg az épület helyétől, fajtájától és geometriájától valamint a tervező preferenciáitól függően. Az alapelv szerint az árnyékolást úgy kell elhelyezni, hogy nyáron csökkentse a napsugárzást, a tél folyamán pedig megkönnyítse a napfelvételt.

A legelterjedtebb megoldások:

- lombhullató fák - a levelek a nyár folyamán árnyékot nyújtanak, de ősszel lehullnak, így átengedik a napfényt;
- ablakon kívülre szerelt redőnyök - nyáron a napfény beáramlását, téli éjszakákon pedig a meleg levegő kiáramlását akadályozzák;
- roló, relaxa - a fényt (és hőt) szabályozó keskeny fémlemezek vízszintesen vagy függőlegesen is felszerelhetőek;
- külső vízszintes felület - az ablak fölé szerelve kirekeszti a közvetlen napsugarakat, amikor a nap magasan jár az égen (nyáron, a nap közepén); amikor viszont a nap az égen alacsonyan áll (télen és nyáron kora reggel és késő délután) a sugarak az ablakra eshetnek és besüthetnek a szobába;
- ponyvatető - olyan külső függöny, amelyet a nyár folyamán a napfény erejétől függően kitolhatunk vagy behúzhatunk;
- a lapos vagy csőszerű napkollektorok a homlokzatok vagy teraszok árnyékolására is alkalmasak.

A hagyományos építészet hőtani szempontból is fontos jellemzője még a természetes szellőztetés; azaz lehetővé tenni a levegő számára, hogy a nyár folyamán egy északi tájolású ablak felől déli, vagy kelet-nyugati irányba áramoljon a levegő. Ez a légáramlás, amelyet ventilátor révén is segíthetünk, lehetővé teszi, hogy a levegőt az épület hidegebb oldala felől annak melegebb oldala felé irányítsuk. Ennek lehetősége a ház tájolásától valamint az ablakok elhelyezkedésétől és méretétől függ.

Cél: A lakások, épületek téli fűtés- illetve nyári hűtésigényét csökkentő megoldások bemutatása.

Segédanyagok: papír, toll, hőmérők

Kulcsszavak: hővezetés, hőelnyelés, hőtárolás.

Készségek: megfigyelés, mérés

Tantárgy: fizika

Korosztály: 8-12 év

Időigény: 30 perc

5.2. feladat: Iskolád passzív napenergia potenciálja

Iskolád passzív napenergia potenciálja

E feladat során a tanterem különböző területeinek hőmérsékletét vizsgáljuk. Vajon hol túl meleg vagy túl hideg, és hol kellemes a hőmérséklet? Miután végiggondoltátok a belső térben lehetséges megoldásokat, menjete ki az osztályteremből, hogy megvizsgálhassátok az osztálytermetek hőmérsékletét kellemesebbé tevő külső passzív megoldásokat!

Feladatok:

1. Mérjétek meg a tanterem különböző részeinek hőmérsékletét!
2. Miután felmértétek tantermetek belsejét, nézzétek meg az épület külsejét is, hogy eldöntsétek, milyen külső passzív megoldások lennének megfelelőek, pl.
 - redőnyök;
 - ablaknyílások/zsaluk, rolók;
 - árnyékoló fák!
3. Mire lenne szükség ezek beépítéséhez/telepítéséhez?
4. Figyeljétek meg az épület szerkezetét és tájolását, hogy felbecsüljétek a passzív szolártechnikák alkalmazásának lehetőségét!
5. Ismételd meg ezt az eljárást saját otthonodban is és vitasd meg eredményeidet csoportod többi tagjával!

A szüleid, de még inkább nagyszüleid biztosan el tudják magyarázni, hogyan boldogultak légkondicionálás vagy fűtés nélkül. Figyelmesen szemügyre véve városod valamelyik régebbi épületét, fel fogod ismerni a korábban leírt passzív szolártechnikák némelyikét.

SZORGALMI FELADAT

5.3. feladat: Régi idők tudása

Megjegyzések tanárok számára:

Cél: Megtanulni, hogyan készítsünk interjút, kérdések előkészítése, látogatások előkészítése, az otthon hagyományos kényelmét szolgáló megoldások azonosításához szükséges kérdések végiggondolása.

Segédanyag: papír és ceruza, hangfelvevő (szabadon választható).

Kulcsszavak: hőérzet, hagyományos életforma, régi idők tapasztalata.

Készségek: az otthoni hőkomforttal kapcsolatos alapkoncepciók megértése, interjúkészítés, kapcsolatteremtés idősebb emberekkel.

Tantárgy: társadalomismeret

Korosztály: 7+.

Időigény: otthoni munka + 1 tanóra a feldolgozásra.

5.3 feladat Régi idők tudása

Régi idők tudása

Az idősebb emberek általában tudják, hogyan biztosítsák otthonuk kellemes hőmérsékletét tüzelőanyagok használata nélkül vagy azok minimális felhasználásával. Ha megkérdezzük, hogyan oldották meg ezeket a kérdéseket fiatal korukban, sokat tanulhatunk tőlük.

Feladatok:

1. Csoportokban keressetek olyan családtagot vagy ismerőst, aki mesélni tud az ötven-hatvan évvel ezelőtti életfeltételekről!
2. Készüljete előre kérdésekkel!
3. Vegyétek fel vele/velük előre a kapcsolatot és magyarázzátok el, mit akartok kérdezni!
4. Kérjete tanácsot, a kérdések helyes megközelítéséhez!
5. Készítsetek jegyzeteket látogatások során vagy készítsetek hangfelvételt, ha engedélyt kaptok rá!
6. Mindezek alapján otthon töltséte ki az 5.1. munkalapot!

5.1/a. munkalap

A környezet hőkomfortjával kapcsolatos problémák		
	Mik voltak a problémák?	Hogyan kezelték őket?
Télen		
Nyáron		

5.1/b. munkalap

	Ablakok	Függönyök, redőnyök	Szellőztetés	A bútorok elrendezése	Egyéb
Télen					
Nyáron					