

Ökoházak jelentősége és jövője



Fotó: internet /www.tudathalo.com/

Készítette: Lugosi Csenge Anna
Kisfaludy Sándor Gimnázium,
Sümege
10. c. osztály

Bevezető

Minden élőlény hatással van a környezetére. Formálja, alakítja, ahogy benne él. Ám az ember más lényeknél jóval intenzívebben hat világára. Nem az életét igazítja környezetéhez, hanem környezetét életéhez. Még ha a legkevesebb ökológiai lábnyomot is igyekszik hagyni, ahol megjelenik, ott épít és rombol, amit felfedez, amivel kapcsolatba kerül, az megváltozik. Néha saját életfeltételeit rombolja le a tudta nélkül.

Használja a Föld erőforrásait, szennyezőanyagokat bocsát a levegőbe, vízbe, talajba, hulladékokat termel, beavatkozik a természeti folyamatokba. Átalakítja a tájat, hogy kiterjessze gazdálkodását, több élelmet termeljen magának, korszerűbb gyárakkal készíttessen eszközöket, vagy gyorsabban közlekedhessen. Eközben növény-és állatfajok, életterek pusztulhatnak el, biológiai rendszerek borulhatnak fel, évmilliárdok alatt kialakult ásványkincsek tűnhetnek el néhány évtized alatt. Ami eddig jól működött a bolygón, az ember fejlődésével párhuzamosan mehet tönkre. Nagyobb az ökológiai lábnyoma, mint a Föld biokapacitása. Olyan ütemben használja az erőforrásokat, amivel a természet regenerálódó képessége már nem képes lépést tartani. Hibáit észrevéve sokszor nagyobb energiát kell befektetnie, ha vissza akarja alakítani környezetét.

Megfelelő tudatossággal, anélkül vehet el környezetéből, hogy abból fogyna. De a kölcsönös együttélés harmóniáját évszázadok kiesése után újra fel kell fedeznie.

Az ember-természet harmónia gazdasági átalakulással, politikai összefogással érhető el, de nem csak globálisan kell gondolkodnunk, hiszen minden az egyes emberen alapszik. Földünkre úgy is hatással vagyunk, ha el sem hagyjuk otthonunkat. Életvitelünk központja a ház, amelyben élünk. Nem mindegy, milyen otthon választunk, hiszen később hatással lesz mindennapjainkra, közérzetünkre, a környezethez való viszonyunkra, költségeinkre, sőt, bolygónk jövőjére is.

Ökoházak régen

Valaha az emberek szinte kizárólag ökoházakban éltek. Az alapanyagot a közvetlen környezetükből szerezték be, az építkezéshez élőmunkát használtak, és alkalmazkodtak a helyi éghajlati viszonyokhoz. Az összhang az ipari forradalom során bomlott meg, mikor megjelentek a súlyos környezetszennyezéssel előállított, és messziről hozott építőanyagok.

A föld, agyag, kő, fa, nád, fű kezdetek óta alapanyagként szolgáltak az emberek építkezéseihez. Magyarország területén a vályogtéglá és a döngölt földfal volt a legelterjedtebb házalapanyag, fafödémekkel és nád- vagy zsúptetővel kiegészítve.

Dédszüleim egy alföldi tanyán egy ilyen, saját maguk építette vályogtéglás házban éltek, a házat szalmából készült zsúptető fedte, a ház padlója döngölt agyag volt, amit egy évben többször újra tapasztottak, a falakat kívül-belül fehérre meszelték. A körös-körül kinyúló tető nemcsak a nyári meleg és a tűző nap ellen nyújtott védelmet, hanem védte a nedvességre érzékeny falat az esővel szemben. A vastag vályogfalak kiváló hőtároló képessége egyenletes hőmérsékletet biztosított, jó hőszigetelésük pedig lehetővé tette, hogy kevés tüzelővel jól befűthető legyen az épület. A kemence a ház körül előforduló hulladékokkal fűthető volt, felmelegítette a házat, alkalmas volt főzésre, vízmelegítésre is. A helyiségek csupán akkorák voltak, mint amekkorára valóban szükség volt, így takarékosan bántak a meleggel, és az építőanyaggal. A vályogházak építéséhez alig volt szükség pénzre, vagy messziről szállított alapanyagokra, viszont annál több élőmunkát igényeltek. Rendszerint kalákában építették őket, és mindenki tudta, ki kinek mennyi élőmunkával tartozik. Az energiaellátás kimerült a kút vagy a patak vizében, a gyertyák világításában. Dédszüleim háza mára már az enyészeté lett, helyén akáccal, gyümölcsfákkal benőtt telek áll, csak a szüleim, nagyszüleim elmondása alapján tudjuk betájolni az épület helyét, semmi nyoma nem marad. A fa, szalma elkorhad, az

agyagot az eső, szél elmosta, egyenlővé vált a földdel, nem hagyott maga után szemetet, nyomot.

Lakóhelyem (dunántúli kis falu) régi házai is őrzik az organikus építészet jegyeit. Itt régi házak sárba rakott bazaltövekből épültek, ez lévén a természetes, elérhető építőanyag. A magára hagyott, félig leomlott pincék falai néhány év alatt „visszaadják a természetnek” alapanyagaikat.

Az Őrségben a 18. sz. végéig a fa volt a meghatározó alapanyag, ami szintén nyom nélkül tűnt el a természetben, miután leszolgált az idejét.



/Zsúptetősház - Magyar Néprajzi Lexikon/



/Oromfal bazaltkőből - Hegymagas/



/Boronafalasház – Őrség/

Építészet a közelmúltban

Az elmúlt időszakban olyan épületeket alkalmaztunk, melyeknek építőanyag-, és energiafogyasztása jelentős mennyiségű, nem megújuló forrásból származik. Olyan anyag és építési módok tűntek fel az építőiparban, melyre hivatkozva régi, jól bevált értékeket romboltunk le, vetettük el elavultnak minősítve, majd ezek az anyagok rövid idő alatt bizonyították alkalmatlanságukat, sokszor kifejezetten káros hatásukat a lakókörnyezetben, (mint pl. az azbeszt,



pala, műanyagok, festékek, panelház...).

/palatető bontása fotó: WEBBeteg/



Az elhagyott, leamortizálódott lakóépületek, mint ijesztő „szellemvárosok” állnak, hirdelve a természettől elszakadt ember építészetét.

/Elhagyott lakóépületegyüttese – Sármellék/

Az Egészségügyi világszervezet foglalkozott azzal a jelenséggel, hogy a nyugati civilizáció lakosságának jelentős részét sújtják otthoni környezeti ártalmak. Van is rá

elnevezés: sick building syndrome (beteg épület szindróma). A WHO 1984 –es felmérése szerint az akkori épületek 30 százalékánál találtak egészségkárosító anyagokat. Mára, hála az ökoszemlélet térhódításának, jelentősen javult a helyzet.

Korunk ökoházai

Napjainkban megoldásként megjelentek az úgynevezett ökoházak, melyek zöldépítési alapelvek szerint készülnek. Használják a nap-, a szél-, a víz- és földenergiát, alapanyagaik lehetőleg természetesek, élettartamuk után pedig környezetbarát módon bomlanak le. Alkalmasak a környezetet óvó, a meglévő forrásokkal ésszerűen gazdálkodó, azokat a legkevésbé felélő életmódra, ehhez gyakran hagyományos elveket, technológiákat alkalmaznak. Az ökoház a természet körfolyamataihoz illeszkedik, környezeti hatásai oly csekélyek, hogy az nem jelent maradandó károkozást, csak annyit, amennyit egy élőlény okoz azzal, hogy táplálkozik, ürít, él és elpusztul. Ezért az ökoépítészetben szívesen alkalmazzák a földet, vályogot, fát, ellenben vasbetont, műanyagot és hasonlókat csak ott használnak, ahol ezt elkerülhetetlennek látják.

Egyre több kiegészítő létezik, amelyek hozzájárulnak, hogy energiatakarékosabban, a környezetünket kevésbé szennyezve és egészségesebb körülmények között éljünk.

Az átlagember számára az ÖKO építészet a természetben található (természetes) anyagokból történő építést jelenti. Azonban ez összetettebb dolog. Az építőanyagok ugyanis a következő fázisokon keresztül gyakorolnak hatást a környezetükre: előállítás, szállítás, beépítés, használat, bontás, újrahasznosítás.

1. Előállítás - alapanyag

Az épületek anyagainak előállítása során jelentős mennyiségű energiát használnak fel, ami anyagoként természetesen eltérő. A Nyugat-Magyarországi Egyetem munkatársai egy tanulmányban összehasonlították a téglá, polisztirol zsaluzatú beton, a vázszerkezetes fa és a tömör gerendaház szerkezetek egy négyzetméterének előállítását során felszabaduló CO₂ mennyiségét. A falszerkezetek szigetelő képességét egységesen 0,12W/m²K-re választották. A vizsgálatok eredménye szerint a legnagyobb környezetterhelést a téglafal jelenti 84 kg CO₂/m², majd a polisztirol zsaluzatú 65 kg-os környezeti terheléssel. A fa vázszerkezetes és a gerendaház épületek fa elemei nagyobb mennyiségű léghőből megkötött CO₂-t tartalmaznak, mint amekkora az előállításuk során kibocsátott mennyiség. A gerendaház a megmunkáláson felül 67 kg CO₂-t tárol. Tehát egy lakóépület esetében, ahol az összes külső fal felülete 100m², egy gerendaház 6770 kg szén-dioxid- megtakarítást, egy tégláépület 8440 kg környezetterhelést jelent.

Nem csoda hát, hogy az ökoépítészetben az egyik leggyakoribb használatú anyag a **fa**. A fa életében és kivágása után is nélkülözhetetlen társa az embernek. A fa tömege viszonylag könnyű, mégis nagy nyomó-, húzó- és hajlítószilárdsággal rendelkezik. Kiváló hőszigetelő, lélegző, páraszabályozó, élő, ráadásul esztétikus, bársonyos tapintású, természetes anyag. Természetes atmoszférájának köszönhetően pozitívan hat a vegetatív idegrendszerre, pszichésen egyedülálló életminőséget kínál. A mesteremberek nemzedékeken átörökölt tudásához a modern technológia is hozzáadta a magáét. A legkorszerűbb, energiatakarékos, egészséges otthonok épülhetnek fából, még szigetelőanyagaink is fa származékai lehetnek. A ház lelke az egészséges, megbízható, ellenőrizhető forrásból származó alapanyag-választás, ahol a minőség értéket képvisel. Európában a faházgyártás fő alapanyaga a fenyő (luc -, borovi és vörösfenyő), főként könnyű megmunkálhatósága, jó alaki és szilárdsági tulajdonságai miatt. Magyarország nem rendelkezik jelentős fenyőállományokkal, ami a helyi

faházgyártás alapanyagát biztosítaná, ezért az alapanyagból behozatalra szorul. Előnyben részesítik a magas gyanta tartalmú északi fenyőket (Pl. Finnországból...)

A fából készült épületek típusai igen nagy változatosságot mutatnak.

Az egyik, talán leginkább környezetbarát épület a **rönkház**. Amerikában tradicionális építési forma, mely napjainkban egyre népszerűbb. Nemcsak lakóházakat, de több száz négyzetméteres palotákat is építenek így. Van olyan cég, amelyik minden egyes kivágott fa helyére hét másikat ültet.

Magyarországon is elérhetőek a **kézműves rönkházak**. Több cég közül is választhat az építtető.

Jellemzően a megfelelő holdfázishoz igazodó, ill. téli vágású luc- vagy jegenyefenyőt használnak a Kárpátokból. A télen kitermelt fa lényegesen ellenállóbb a rovarok és penész ellen. Némelyik vállalkozó lehetővé teszi megrendelői számára, hogy maguk válasszák ki



leendő otthonuk számára a faanyagot, ill. a rönkök kitermelésén személyesen részt vegyenek. A felhasznált rönkök közép-átmérője 34-38 cm. A rönkökről a kérget nagynyomású vízzel, ill. kézimunkával hántják le le úgy, hogy a rönkök természet adta formáját és szerkezetét megőrizték. A kéreg eltávolítása után a rönköket gomba, rovar és penész ellen un. alapkezeléssel látják el. Minden házat felépítenek szerkezetkész állapotra a telephelyükön. Megszámazzák, majd szétszedik, és az ügyfél által előkészített fogadó szintre felépítik.

/Fotók: internet - Ferenczi Rönkházak/



A rönkök száradásból eredően néhány cm-es roskadásra lehet számítani az első években, de ezt a roskadást a jól megépített rönkház követi, nem okoz semmilyen problémát sem az épület statikájában, sem esztétikájában. A kézműves rönkházak mellett vannak **gépi megmunkálású rönkökből** készült épületek is. Masszív, rusztikus jelleget kölcsönöz az épületnek. A kézi megmunkálású rönköknél pontosabb illesztések érhetők el.

Tömör gerendafalas épület a hagyományos boronafalas gerendaházak mai megfelelője és a faépítmények legstabilabb szerkezetét képviseli.

A tömör gerendafal „lélegző” képessége és rossz hővezető illetve hőtároló tulajdonsága biztosítja a tömör gerendafalas ház semmilyen más lakóterrel össze nem hasonlítható belső klímáját.

A gerendák lehetnek tömör szögletesek, vagy D profilúak, ami rönkre emlékeztető külsőt kölcsönöz az épületnek.



/Fotó internet: Ubrankovics gerendaház/

Létezik a **szigetelt gerendafal**. A statikailag stabil szerkezetet alkotó 12 cm vagy 15 cm-es gerendaházat belülről szigeteléssel látják el. A belső oldalon a gerendaprofilnak megfelelő falburkolat, vagy igény esetén gipszkarton, illetve egyéb falburkolatot kap. A szigetelő réteg vastagsága az elérni kívánt hőszigetelő képességtől függően változhat.

Hasonló a **dupla gerendafal, közötte szigetelés**. A két, általában vékonyabb, 8-12 cm vastag gerendafal között szigetelőanyag található. Így akár passzív ház falszerkezeteként is megépíthető.

Kevésbé ismert, de hazánkban is számos **fachwerk-jellegű, azaz favázás épület** áll ma is. A Dél-Dunántúlon több olyan falu is található, ahol - a régi korokban ide telepített németek hatására - ez az építkezési mód terjedt el. Az ilyen házak teherhordó szerkezete továbbra is a szélrácsokkal merevített faváz. Szerves szerkezeti egészt képez a földemmel és a tetővel. A vázkötöltő anyag jellemzően bontott téglák. A házak hőtárolását nagymértékben javíthatja a téglák válaszfalak és hőszigetelt aljzatok használata. Az eredmény egy nagymértékben áttört szintenként is

egységet képező

nagy

keresztmetszetű

faanyagokból álló

könnyű ám annál

teherbíróbb váz.

Süllyedésre kevésbé

érzékeny,

földrengés biztos

épület.



/Fotó: Internet - Bélik Fachwerk házak/

A nagy keresztmetszetű faanyagok előnye továbbá a fajlagosan kisebb felületből adódó gomba, rovar, tűzállóság. A vázas építésmód különleges igények és egyéni elképzelések megvalósítását teszi lehetővé.

A fa mellett a másik jellemzően ökológikus építési anyag a **vályog**. „A jelen és a jövő építészetében egyre nagyobb helye van a vályognak, ez az építőanyag mindenképpen érdemes arra, hogy újra felfedezzék” – mondta Bíró Árpád, a nemzetközileg is elismert, szaktudásáról ismert ökoépítész.

A vályog természetes, környezetbarát, újra felhasználható helyi építőanyag. Szerencsés esetben helyben, az építési területen kitermelhető és felhasználható, megtakarítjuk a szállítás, tárolás költségeit. Más természetes építőanyagokkal jól kombinálható. Használata nem jár környezetszennyezéssel. A lehető legkevesebb hulladék és égéstermék keletkezik előállításánál. A vályog állandóan szabályozza a belső levegő páratartalmát. A falak az emberi bőrhöz hasonlóan lélegeznek, ezért a belső mikroklíma kellemes. Nyáron hűvös, télen meleg. A vályogfal a levegő nedvességtartalmával együtt megköti a finom porszemeket. Ez a meghűléses betegségek szempontjából nem közömbös. Újrafelhasználható anyag. Vízzel kombinálva hozzáadásával ismét képlékennyé és alakíthatóvá válik. Tűzálló, jó a hőtároló képessége,



ezáltal a fűtési költségek jelentősen csökkenthetők. Megmunkálhatósága jó, alakíthatósága szinte korlátlan, környezetünkbe harmonikusan beilleszkedik. Viszont figyelembe kell venni, hogy a nedvességre érzékeny, ezért védeni kell az esőtől, talajnedvességtől.

/fotó: internet- vályogház/

A földház vagy **dombház** ősi építészeti forma, Magyarországon az utóbbi 20 évben ismét megjelent, bár nem túl nagy számban. Többnyire sík vagy enyhén lejtős telekre építik fel a boltozatos, kupolás szerkezetet, majd a végén vastag földtakaróval fedik be. Külső megjelenése

is maximálisan képviseli a természetközelséget. Az örökzöld növényzettel fedett részsík és dombok között legtöbbször natúr téglából vagy kőfelületű falazatok jelennek meg fagerendás előtetőkkel, helyenként ívben záródó nyílászárók, előtetőkkel védett üvegfalak, kupolák felülvilágítóinak társaságában. Néhány év alatt a kert és a fűtetős dombok szerves egységet alkotnak, az épület egybeolvad a környezetével.



/dombház - fotó: homeinfo.hu/

Masszív, stabil épület, amely a manapság terjedő szélsőséges időjárási viszonyokat jobban ellensúlyozza. Kivitelezési költsége megegyezik egy hagyományos ház költségeivel, fűtésére viszont 30-40 százalékkal kevesebbet kell költeni. Kiváló hőtároló képesség jellemzi, jól hasznosítja a föld kellemes klímáját. Belső tereire a különleges boltozatok és gömbformák jellemzőek, míg a külső megjelenésében szinte egy zöld kertre emlékeztet. Lakóitól újfajta életszemléletet követel. A dombházak formai kialakítása általában visszafogott, a régi földpincék hagyományát követi. Az egyik legnagyobb előny dombházak esetében a rendkívül nagy hőtároló képesség, amely télen kihűlni, nyáron pedig túlzottan fölmelegedni nem engedi a házat. A nagy tömeg a hangszigetelésre is hatással van, ennek köszönhetően rendkívül csendesek a belterek. További kedvező tulajdonsága, hogy az építésük során sok újrahasznosított építőanyagot lehet használni.

A dombházak továbbfejlesztéséből alakul ki egy sajátos építészeti stílus, amelyet **biorganikus építészetnek** neveztek el. Stabilizált földtégglából épülnek a boltozatos szerkezetű falak, majd egy vékony beton- és fólia rétegre vastagon földet halmoznak, és gyeptet telepítenek. Ezek a házak pompásan beleolvadnak a természetes környezetbe, s kiváló hőszigeteléssel rendelkeznek. A másik alkalmazott tetőszerkezetük a nád- vagy zsúptető, ahol nincs szükség külön faszervezetre, mert a nád- vagy zsúpfedél közvetlenül a földtégglaboltozatra kerül.

Napház esetében üvegházat építenek a déli oldalon, ami hőcsapdaként szolgál. A beérkező napsugárzás jó hőelnyelő anyagot ér, ahonnan beljebb vezetik a lakás többi részébe, fűtés vagy melegvíz-előállítás céljára. Magyarországon is léteznek napházak. Hazánkban a nagy hőmérséklet-ingadozás miatt jó hőszigetelésű és jó hőtároló képességű falakat alkalmaznak. A hőszigetelést és az egyenletesebb mikroklimát szintén segíti a növénytakaró, például a falakra felfutó borostyán vagy vadszőlő, és lehet gyeptakaró a ház dombszerűen kialakított külső felületén. A "biorganikus" jelző utal rá, hogy a házak tervezésekor nemcsak ökológiai szempontokat vesznek figyelembe, hanem a természetközelséget is. Kerülik a műanyagok, a fölösleges vezetékek, a különféle vegyi anyagok használatát, s a terek belső kialakításában, sőt, a javasolt bútorozásban a fái és egyéb természetes anyagoké a főszerep.



Bio-napház- fotó: bioferienhaus.at

Házak alapanyag -választásánál végül meg kell említeni az ún. **nagypaneles készházakat**, melyek favázis otthonok. Falszerkezeteink közös jellemzője, hogy paradiffúzió szempontjából nyitott rendszerek (a fal „lélegzik”, a vízpára akadálytalanul el tud távozni) és hogy műanyag fóliákat, polisztirol termékeket, üveg- és ásványgyapotot, nem építenek be. CNC technológiája segítségével az üzemben legyártásra kerül a ház valamennyi fából készült alkotóeleme, majd pneumatikus és hidraulikus berendezések segítségével a panelek pontosan és rövid idő alatt készülnek. A könnyűszerkezetes építési technológia kiváló hőszigetelést biztosít, amely nemcsak a fűtési költségeket, hanem a környezeti terhelést is csökkenti. A



korszerű környezetbarát technológiákat, mint pl. a napenergia hasznosítást, elektromos fűtést könnyű beépíteni, hiszen a könnyűszerkezetes építési rendszer rendkívül jól alakítható. Mindezek mellett a falak keskenyek maradnak, azonos alapterületen 10%-kal nagyobb lakóterület alakítható ki, mint a hagyományos építési eljárással készült épületeknél. További pluszt jelent a rövid, akár 20 hetes építési időtartam és a környezetbarát építőanyagok felhasználása.

/Boróka készházak- Fotó: internet - faepiteszet.hu/

Sokan a **passzívházat** összekeverik az ökoház fogalmával. A különbség abban áll, hogy a passzívház mesterséges eszközökkel fenntartott belső téri kondíciót biztosít, míg egy környezetbarát- és energiatudatos épület a természettel harmóniában állva, a természettel együttműködve nyújt kényelmet és kellemes belső klímát a lakóknak. Egy fűtési rendszer nélkül működő épület óriási eredmény, mérföldkő, de messze nem jelenti a végállomását a fenntartható építészetnek, a fenntartható életnek. Állandó ellenőrzést, felügyeletet, karbantartást igényel. Míg a természettel összhangban álló, élő épület nyugodtan magára hagyható. Nem kell áramszünetről, vagy a gépészeti rendszer leállításától tartani. A két épületípust úgy tudnám egymással összehasonlítani, mint az épített és a természetes környezetet, bár mindkét esetben épített környezetről beszélünk; épített mesterséges- és épített természetes környezetet. A passzívház elv egyszerűnek tűnik, de gondos tervezést és a részletekre való odafigyelést igényel. Bár van példa rá Magyarországon is, mikor a passzívház ökológikus elvek alapján, természetes anyagokból épült fel (Pl. vályogtéglából); a passzívház-kritériumot nagyon tudatos tervezéssel a természeti környezet adta előnyök, lehetőségek maximális figyelembe vételével, kihasználásával érték el.



Passzívház- természetes anyaghasználattal- Ajkarendek- fotó: internet/

Tetőfedés

Az ökoépítészetben nemcsak az épületek falaira helyeznek hangsúlyt, de ugyanilyen fontos a **tetőfedés** megválasztása is. A **fazsindely** a legősibb tetőfedő anyagok egyike. Könnyű, kitűnő hőszigetelő.



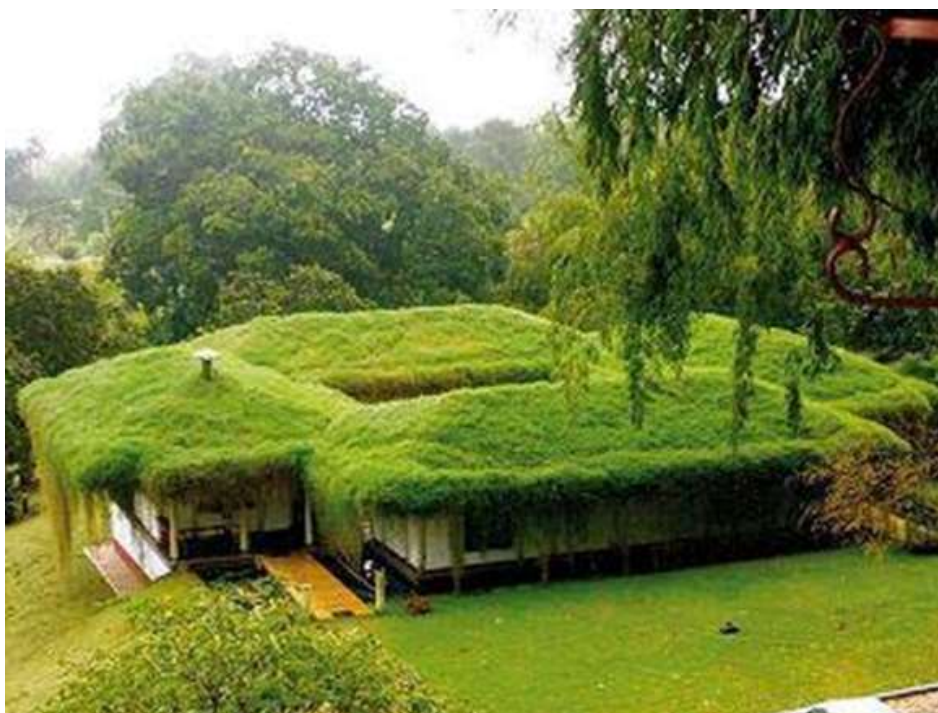
A **nádtető** egyre népszerűbb a bioépítészetben. A mai technológiával, rendszeres karbantartással hosszú ideig fenntartható. Kiváló hőszigetelő, télen nagyon jól tartja a meleget, viszont nyáron sem kell légkondicionálót használni. Hangulatos, víztaszító képessége is jó.

/nádtető- fotó: internet/

Bár a hazai éghajlati viszonyok nem a legideálisabbak a **zöldtetők**nek, azért itt is találkozhatunk ezzel a tetőfedési módszerrel, melynek a bioépítészetben kiemelt helye van. Zöldtetőnek nevezzük azokat a növényzettel borított födémeket, ahol a kertészeti és a szigetelési rétegek szerves egységet alkotnak. A tetők növényzettel való borítása nem mai találmány: több évszázadra visszanyúló hagyományai vannak, főleg a szélsőséges éghajlatú területeken, mint pl. az Északi-sarkkör vagy az Egyenlítő menti területek. Ez nem véletlen, hiszen hőmérsékletkiegyenlítő hatására már régen rájöttek: északon fűti, délen pedig hűti a zöldtetők alatt lakókat. Kertészeti szempontból kétféle zöldtetőtípust különböztetünk meg. Az egyik az extenzív zöldtető, ahol 5-10 cm-es ültetőközegbe ültetjük a helyi klímában már bizonyítottan

szárazságtűrő, ellenálló, évelő, főleg pozsgás növényfajokat.

Intenzív zöldtetőről beszélünk a minimum 30 cm ültetőközegű, akár a talajszíntől kezdve megegyező tetőkert kialakításakor. A kertészeti réteg vastagságának csak a statikai terhelhetőség szab határt, 1-1,5 m mély talaj esetén akár már kisebb fákat is telepíthetünk. */Zöldtető – fotó: internet HVG/*



Hőszigetelés

Magyarországon 2018. január 1-től az eddigieknél sokkal szigorúbb előírások vonatkoznak a lakóépületek **hőszigetelésére**. Ennek oka, hogy változik az épületek egyes szerkezeti elemeinek megengedett hőátbocsátására vonatkozó határértéke, az úgynevezett „U érték”. A szigorodó szabályozás a hőveszteséget hivatott csökkenteni a falakon 47%-kal, lapostetőkön 32%-kal, padlókon pedig 40%-kal a korábbi előírásokhoz képest.

Gyakorlatban tehát szükség lehet a természetes anyagokból épült, még oly jó hőszigetelésű épületek plusz szigetelésére is. Ökoházak esetében természetesen csak környezetbarát szigetelés jöhet szóba. Legelterjedtebb a **cellulózzrost**, mely többféle formájában lehet jelen a vázközökben (befűjt, ill. táblásított változatban egyaránt). A régi papírokat darabolják, pelyhesítik, majd adalékanyagokkal keverik. A cellulózzrost igazán zöld megoldás: előállítás során 10-20-szor kevesebb energiát kell felhasználni, mint szintetikus szigetelések esetében. Nem tartalmaz allergén anyagokat. Tűzvédelmi tulajdonságainak javítása céljából bórsavval, bóraxszal kezelik. Nem marad meg benne sem rágcsáló, rovar, sem fagomba, vagy penész. A kezelés ellenére is teljesen egészségbarát és illatmentes marad. Hővezetési tényezője 0,039-0,045 W/mK között mozog.



/cellulóz hőszigetelés- fotó Internet:szolnokihoszigeteles.hu/



Hasonlóan környezetbarát szigetelőanyag a **fagyapot**. Alapanyagát tekintve a fafeldolgozó ipar hulladékáról beszélhetünk. Legfőképpen a hagyományos favázás épületek szigetelésére használják. A cementkötésű fagyapotlemezek növényi és állati kártevőkkel szemben ellenálló, jó a hőtároló képességük, hővezetési tényezőjük 0,079 – 0,090W/mK közé sorolható.

/ Fagyapot szigetelő tábla- fotó: internet: fenntarthato.hu/

Nyugat-Európában mára jelentőssé vált az egyik legrégebbi kultúrnövényünk a **len** és a **kender** hőszigetelési célú felhasználása is. E két szálas anyag a kőzetgyapothoz hasonlóan használható fel, de gyártása során csak természetes ragasztót használnak. Gyártási energiaigénye alacsony, könnyen feldolgozható, rendkívül bőrbarát. Hőkibocsátási tényezője 0,04- 0,05W/mK közötti.

A rozs, búza, zab és árpa feldolgozásából készül a **préselt szalmabála**. Gyári körülmények között hő és nyomás segítségével préselnek bálákat a laza szalmából. Ragasztóanyag a cellulóz. Nem használnak formaldehideket. Hővezetési tényező értéke: 0,038- 0,070W/mK.



Egyre jobban terjed a **gyapjú** hőszigetelés célú hasznosítása is. Magyarországon a kézműves rönkházak esetében előszeretettel választják a gyapjút, mint hőszigetelő anyagot. Hőtényezője: 0,035-0,045W/mK körüli.

/Gyapjú hőszigetelő tekercs- fotó- internet: faepito.hu

Nem esett még szó a **nyílászárókról**. A nyílászáró minden épület esetében meghatározó fontossággal bír. A fa nyílászárók esetében az előnyök még a hozzá nem értő, de igényes vásárló számára is elsősre szembetűnők. Minden fa más mintázatának köszönhetően, egyediséget kölcsönöz az ablakoknak és ajtóknak. Természetes anyagok között lakni sokkal jobban hat általános közérzetünkre a mindennapjainkban. A jól karbantartott fa ajtók, ablakok hosszú ideig ellátják feladatukat. Ma is találkozhatunk akár negyven-ötven évvel ezelőtt készített, megfelelően működő nyílászárókkal. Bár karbantartást, törődést igényelnek, kevesebbet kell cserélni, mint műanyagból készült társaikat, mivel javíthatók a fa öregedéséből származó kisebb hibák. A napjainkban gyártott, fából készült nyílászárók három vagy négyrétegű, ragasztott alapanyagból készülnek, így nem kell hosszú távon sem tartanunk a vetemedéstől. Legtöbb esetben vörösfenyő, tölgy, borovi fenyő vagy lucfenyő az alapanyag. Nem mindegy az üvegezés sem. 2 vagy 3 rétegű üvegezéssel készült ablakok jelentősen hozzájárulhatnak a ház jó hőszigeteléséhez. A nagy nyílászárók sok fényt visznek az otthonunkba, növelve komfortérzetünket. A megfelelő tervezés, tájolás energetikai szempontból is meghatározó az épületben. A modern építészet kihasználja ennek előnyeit. A téli szoláris nyereségen túl azonban fegyelmet kell fordítani a nyári túlmelegedés elleni védelemre. Egyszerű, környezettudatos megoldás erre a nagy, kiugró ereszek, amik a téli, alacsonyan járó nap sugarait beengedik az épületbe, de a nyári időszakban árnyékot adnak. Előszeretettel alkalmaznak ökoházak esetében favázás pergolákat, melyre árnyékot adó növényeket, pl. vadszőlőt futtatnak fel.

2. Ökoház építőanyagainak szállítása

Az építőanyagok építési helyszínre történő szállítása energiaigényes. Nem mindegy, hogy egy építési rendszer mennyire szállítás igényes, ill. milyen messziről kell hozni az építőanyagot, hiszen ezzel is terheljük a környezetet. Sokan épp a környezettudatosság miatt választanak házaik felépítéséhez helyi mesterembereket, ill. választják az ökoépítéssel foglalkozó cégek közül lakóhelyükhöz közelebbit.

3. Ökoház felépítése

A nagy tömegű építőanyagok mozgatásához, rakodásához, beépítéséhez nagy energiafogyasztású speciális gépek szükségesek. Ökológiai szempontból előtérbe kerülnek tehát a könnyebb szerkezeti elemekből épülő házak, ill. minél kevesebb gépi erő alkalmazása, Az építés során fontos szempont az is, hogy közben mennyire terheljük a környezetet építési törmelékkel.

4. Ökoház környezetre gyakorolt hatása használat közben

Az épületek használatuk során folyamatosan hatást gyakorolnak a környezetükre. Magyarországi viszonyok között a legnagyobb szennyezés a fűtésből ered. Egyre nagyobb igény van az épületek hűtésére (klimatizálására) is. Egy jól megtervezett épület gépi berendezés nélkül is kellemes klímájú, azonban, ha mégis beépítésre kerül nem mindegy, hogy mennyi energiát fogyaszt el. A jó hőszigetelés erre is megoldást ad. A használat során egészséges lakókörnyezet megteremtése és fenntartása a cél. Az ökoépület az építés után azonnal beköltözhető – nem kell száradni a falaknak, a lakás hamarabb birtokba vehető. A tartószerkezet nem tartalmaz mérgeanyagokat (rovar, gombaölő szer). Hosszú élettartamú, kis karbantartási igényű.

Az környezetbarát, energiatakarékos **fűtésnek** számos alternatívája létezik már. Bár az alacsony energiaigényű házak nem igényelnék a fatüzelésű kályhákat, sokan nem szívesen

mondanak le az élő tűz látványáról. **Tűzifa** a legősibb fűtőanyag. Új építésnél sokszor bonyolult és költséges megoldásokat keresnek és találnak az építetők. A fatüzelésre kevesen gondolnak, mely pedig az ősidőkből eredő egyszerűséggel, ma már rendkívül kényelmes használattal párosul, és semmi mással össze nem mérhető hangulattal árasztja el az otthonunkat. A kandallóra sokan csak egy kiegészítő dísz tárgyként gondolnak, amely természetesen igaz, de egy kis odafigyeléssel kandallónak akár a fűtés meghatározó részét, ha nem az egészet is képes kiváltani. Fával a mai technológiáknak köszönhetően rendkívül tisztán és hatékonyan lehet fűteni. A Jotul kandallókkal vagy kályhákkal – szerkezeti felépítésüknek köszönhetően – egyszeri használattal az egész éjszaka fűtését is kiválthatjuk,



vagyis 8-12 órán át folyamatos meleget biztosít, mindeközben nagyon kevés fát használ el. E magas hatékonyság a Jotul CB-CleanBurn, azaz utánégetéssel valósítható meg, amely egyben drasztikusan csökkenti a szennyeződéskibocsátást, így biztosak lehetünk abban, hogy a környezetünk levegőjét nem terheljük.

/Jotul kandalló- Jotul.hu/

A fatüzelés eszközeként a cserépkályhák talán sohasem mennek ki a divatból. Egyre inkább elterjedt a pellet fűtés is. A pellet egy olyan természetes fából készült, biomassza alapanyagokból sajtolt, henger alakú, nagy nyomáson préselt rostos anyag, amelyet önmaga vagy egyéb belekevert anyag tart össze, ennek köszönhetően kiválóan ég. Leggyakrabban fűrészpor vagy faforgács felhasználásával készül. A fából készített fapellet átlagos hőértéke 5,14 kWh/kg 0,5–1%-os hamutartalom mellett. Energiaértéke magas, tárolása egyszerű.

A fatüzelés mellett mindezeketől függetlenül általában egy alapfűtést is beterveznek fűtésrendszerbe, amelyhez a fentiek alapján tökéletes kiegészítés az **elektromos fűtés**. Hatékony és minden igényt kielégítő vezérlésével jól illeszkedik a fatüzeléshez. Helyiségenként programozható, szabályozható, ami nagyon energiatakarékosá teszi. Nem véletlen, hogy Norvégiában – ahol a tél igazán hideg – meghatározóak fenti termékeink. A fűtőpanelek és a kandallók kombinációja gazdaságos és tökéletesen szabályozható fűtést biztosít, optimálisan ötvözve a légfűtés és a hőszigetelés előnyeit.

A legújabb fejlesztéseknek köszönhetően ma már okostelefonról távolról is vezérelhetjük, szabályozhatjuk fűtésünket, s ezzel további kényelmet és energiamegtakarítást nyerünk.



/elektromos fűtőpanel – nobo.hu/

Természetesen a fa és biomassza tüzelés mellett találhatunk nagyon előremutató, gazdaságos, a fenntartható fejlődést biztosító rendszereket. Ilyenek a különféle **hőszivattyúk**. A hőszivattyús rendszerek környezetbarát módon, a levegő hőjét hasznosítva állítanak elő úgynevezett 'ingyenes' energiát. Attól függően, hogy a hőt honnan vonják el, megkülönböztetünk geotermikus-, víz- és levegő hőszivattyúkat, ez utóbbin belül pedig levegő-levegő és levegő-víz hőszivattyúkat. A környezetből kinyert energia



átalakítása, hasznosítása tehát a hőszivattyús rendszerek esetében helyben nem jár károsanyag-kibocsátással, de a hőszivattyúval végzett hőtermeléshez általában szükség van villamos energiára. Beruházási költségei lényegesen nagyobbak a hagyományos hőellátás kiépítéséhez képest, viszont hosszútávon jelentős előny az üzemeltetési költségek és a károsanyag-kibocsátás alacsonyabb szintje.

Vízháztartás

Ökoházak esetében törekednek arra, hogy a mindennapi használat során is minél környezetkímélőbbben éljenek benne. A **vízellátásban, vízháztartásban** is alkalmaznak ökomegoldásokat. Pl. a mosógéphez nem ivóvizet továbbít, hanem ciszternákban összegyűjtött esővizet, ami a lágysága miatt kimondottan előnyös a mosáshoz. A víztakarékos vécéhez, amely alkalmanként mindössze 3 liter vízzel öblít, szintén esővizet, vagy pedig a használt mosóvizet használják. Az esővíz bevezetéshez erre kifejlesztett szűrőket, esőlopókat használnak Ezek úgy lettek kialakítva, hogy egyszerre a befolyást és túlfolyást is megoldják. Így mondhatjuk automatizálnak a víz kezelést, elvezetését. Méretezésük a tartály és a gyűjtő tetőfelület alapján történik. A szennyvíz a ház mellett lévő nádgökrézónás tisztítóba jut. Ez nem más, mint egy szigetelt teknőben lévő, mesterségesen létrehozott nádas. A gyökereknél aktív baktériumok és mikroszkopikus gombák serege bontja le a szennyvizet. Így külön energiaigény nélkül jutunk a szennyvízből, ha nem is ivóvíz-tisztaságú, de mindenesetre öntözésre alkalmas



vízhez.

/esővíz gyűjtés- fotó- internet/

Villamosenergia

Az **villamosenergia-ellátást szélmotorral** vagy **napelemekkel**, napkollektorokkal lehet alternatív módon megoldani. A napkollektor a napsugárzást elnyeli, hővé alakítja, a hőt pedig átadja a benne áramló fagyálló folyadéknak. A napkollektorok abszorber felülete különleges szelektív bevonattal rendelkezik, ami magas hatásfokot, jó hőállóságot és hosszú élettartamot eredményez; valamint nem tartalmaz feketekrómot, ami erősen környezetszennyező. A forgalomba hozott szivattyús rendszerek villamos pótfűtéssel vagy központi fűtés rásegítéssel rendelkeznek. A napenergiával biztosítható részesedés ezekkel a készülékekkel - vízmelegítés esetén - éves szinten 70-80%.

/napelemrendszer – fotó: internet/



Egyéb használati ökomódszerek

A **hulladékkezelésre** a szelektív gyűjtést használják. Különválaszthatjuk az értékes komposzt-nyersanyagot, az újrahasznosítható papírt, s minden mást, ami még valamiképpen használható. Tudatos vásárlási szokások mellett ezek után alig marad hulladék.



Egyes házak oldalán vagy tetején megjelenik a **télikert**, amely nemcsak a dísznövények nevelésére vagy zöldségtermesztésre alkalmas, hanem hozzájárulhat a ház fűtéséhez és melegvíz-ellátásához.

/télikert- fotó: telikertepítés.net/

Az családi házak nem függetleníthetők a környezetüktől. Ökoház esetében általában a házat körül-ölelő kert is ökológikus. Nincsenek betonozott utak, helyette természetes anyagokkal találkozhatunk a **kültérben** is. Pl. fával borított teraszok, pergolák, kerti kiülők. A fa mellett előszeretettel alkalmazzák a követ.

/fotó:internet- bien.hu



A vegyszerekkel kezelt úszómedencék helyett az ökoházak mellett **fürdőtavakkal** találkozhatunk. Egy jól megépített kerti tó, patak mindig egy kis ékszerdoboz, központi hely



/fürdőtó- fotó: biomedence.hu/

kertben. Kiválóan illeszthető a természetes környezetbe, mert a fürdőtó maga is természethű építmény, vegyszerek nélkül is tökéletes vízminőséget lehet produkálni, jó illatát nem zavarja a klórszag, meglepően hosszú a fürdési szezonja, télen pedig korcsolyázhatunk vastag jégpáncélján, könnyű felmelegedésének köszönhetően alacsony üzemeltetési költséggel kell csupán számolni. Nem beszélve az esztétikai élvezetről, amit egy fürdőtó nyújt a kertben.

A bioházak lakói az épület **belsőépítészetében**, berendezésében is törekednek a természetes anyagok használatára. A berendezésben leggyakrabban használt anyag a fa, melynek felületkezelése is biológiai anyagokkal történik. Mellette előszeretettel alkalmazzák a bontott téglát, követ. Kerülik a műanyagok, a fölösleges vezetékek, a különféle vegyi anyagok használatát.

/belsőépítészet – fotó: lakbermagazin/



5. Ökoépület bontás – újrahasznosítás, átalakítás

A legtöbb épület életében bekövetkezik ez az esemény. Az oka többek között lehet állagleromlás, településfejlesztési igények, stb. A növekvő szeméthegek árnyékában élve egyre nagyobb hangsúlyt kap az újrahasznosíthatóság igénye. Az ökoépületek alapvető követelménye, hogy építőanyagai minél nagyobb mértékben újrahasznosíthatók legyenek. Jó példa erre a faépítészetben az „öreg fa” felhasználása, mely most erőteljes divatirányzat is. Az építő cégek sokszor „vadásszák” a bontásra szánt épületek fa elemeit, gerendáit, melyet megfelelő kezelés, karbantartás után, akár csak díszítőelemként, de olykor funkcionálisan is előszeretettel használnak fel új épületeknél.

Az ökoházak jövője

Az ökoházak környezetre gyakorolt hatását áttekintve – az előállítástól kezdve a lebontásig - láthatjuk, hogy **kiemelten energiatakarékosak**, így jobban védik a környezetet, mint a hagyományos épületek. Életünkben egyre fontosabb szerepet kap e két fogalom. Minél inkább energiaigényes egy termék, annál inkább károsítja környezetünket. Az épületek használatuk során folyamatosan hatást gyakorolnak a környezetükre. Sajnos a keleti országokban, beleértve Magyarországot is, napjainkig nem foglalkoztak az épületek energiafogyasztásával. Az épületek fűtése, hűtése, valamint világítása óriási energiákat emészt fel. A fűtés a legnagyobb környezetszennyező tétel egy házban, valamint ezt a legdrágább utólag kevésbé energiapazarlóvá tenni. A villamos fogyasztók rekonstrukció gyakorlatilag az izzók és az egyéb fogyasztók cseréjével szakaszosan is megoldható. A fűtés energiatakarékossá tétele nagyon összetett dolog és drága, ha valaki utólag akarja megoldani. Amennyiben építéskor tudatosan odafigyelünk arra, hogy az épület energiatakarékos legyen, akkor hosszú távon többszörösen megtérül az építéskor befektetett pénzünk, mindemellett nagyon kis mértékben fogjuk környezetünket károsítani. Egy új épület építéskor a későbbi energiatakarékosság nem csak a hőszigetelésen múlik, tudatosan figyelni kell a szellőztetésre, a kialakuló páratartalomra, stb...

Ez a kiemelten energiatakarékos építési rendszer tudatosan szem előtt tartja, hogy a lakókörnyezet, melyet kialakítunk a lehető legkisebb energiafelhasználás mellett a legkomfortosabb életteret adja használóinak.

Egy jól megtervezett ökoépület gépi berendezés nélkül is kellemes klímájú lehet, azonban, ha mégis beépítésre kerül egy klímaberendezés nem mindegy, hogy mennyi energiát fogyaszt. A jó hőszigetelés és átszellőztetés erre is megoldást ad.

A Nyugat- Európai országokban nagy hangsúlyt fektetnek a környezettudatos építkezésre. Nemcsak lakóházak, de középületek, szállodák, kempingek is épülnek ökológikus módon.



*/Ökokemping De Wije Werelt**** - Maaiké/*

Jó példa erre a Hollandia szívében épült „De Wije Werelt” kemping, ami egy természetvédelmi terület közepén áll. Az épületek elkészítésénél igyekeztek minél kevésbé átalakítani a környezetet. A gerendaházak, zöldtetős ökoházak méltán népszerűek a vendégek körében.

Egy másik példa a Felső- Ausztriában található INNsHOLZ Hottel, apartmanjainak kivitelezése egyedülálló. Az ökoépületek favázás szerkezetűek, fagyapot hőszigeteléssel. A belső tereket is természetes anyagokkal alakították ki: a cirbolyafenyő, vörösfenyő, lucfenyő mellett speciális lágyfarost hőszigetelést, természetes vályogvakolatot és vályog nemesvakolatot alkalmaztak, (a vályog elvonja a fából a nedvességet, így feleslegessé teszi a párazáró fólia alkalmazását), így egészséges, károsanyag-mentes belső tereket teremtettek.



Magyar vonatkozása az épületegyüttesnek, hogy az apartmanok teljes berendezését, a mives bútorokat öregfenyőből, cirbolyafenyőből egy herendi vállalkozás (Árkossy Bútor kft.) készítette.

/INNsHolz Hotel - fotó: internet/

Összegzés

Egy olyan világban, amelyben egyre erősödik a szén-dioxid és más üvegházhatású, légszennyező anyagok kibocsátása, intenzívebbé válik a klímaváltozás, felborul a természeti folyamatok egyensúlya, fogynak az ásványkincsek és az édesvíz, az embernek minden lépését tudatosan át kell gondolnia. Magyarországon újra gyarapodóban vannak a környezetbarát megoldások, az ökoházakat állami támogatással segítik. A jövő építkezése mindenképpen ebben az irányban kell elmozduljon, hiszen otthonválasztásunkkal és életvitelünkkel nem csak a természetet védjük, hanem saját, egyre törekenyebb egészségünket is. A környezettudatos életszemlélet a megismerésen alapszik, amelyre elsősorban a család, majd az oktatás, különböző előadások, illetve versenyek nyújtanak lehetőséget, felhívva a figyelmet a problémákra, s a helyreállítás lehetőségeire. Bár jelenleg nem ökoházban élek, de későbbi otthonom feltétlenül a környezetbarát megoldások felé fordítom. A jelen bizonytalan átmenet a múlt problémáinak észrevételeivel, s az ősi harmónia újrafelfedezésével. De ha a jövőben akarunk gondolkodni, már ma el kell kezdenünk.

Felhasznált Irodalom:

- Gerendaházak Magazin (2009-2018-ig)
- <http://www.zoldhaz.info/>
- <http://www.lelegzet.hu>