

---

# PASSZÍVHÁZAK

---

*A Magyar Passzívház Szövetség, a Magyar Építőművészek Szövetsége és a BMGE Épületszerkezeti Tanszéke szervezésében 2008. február 21-én került megrendezésre az I. Magyar Passzívház Konferencia és a hozzá kapcsolódó szakkiallítás. A szervező, Székér László foglalja össze az alábbiakban a témával kapcsolatos legfontosabb ismereteket.*

A passzívház elsősorban épületenergetikai fogalom: olyan épületet jelent, melyben a fajlagos fűtési (és hűtési) energiafogyasztás minimális, a fűtött alapterületre vetítve kisebb, mint 15 kWh/m<sup>2</sup>, és az összes energiaigény is kisebb, mint 120 kWh/m<sup>2</sup>. A passzívház nem alkalmaz látványos külső megoldásokat, sokkal inkább belső tulajdonságai a meghatározóak (légtömörség, hőhidmentesség, hővisszanyelési hatékonyság, szoláris kontrol). Nem olvasható le róla azonnal, mitől minimális az energiafelhasználása.

Az épületekben a komfortra fordított energia csökkentése – sőt általánosságban az energiahatékonyság – korunk nagy kihívása. Az iparilag fejlett világban általános tendenciának nevezhető, hogy az épített környezet – épületeink, városaink – üzemeltetése fogyasztja el az összes felhasznált energia közel felét, Magyarországon ez az arány 44 %. Ennek körülbelül háromnegyede fűtésre, a többi a melegvíz készítésre, világításra, háztartási gépek működtetésére megy el. Valóban elmegy, mert a levegőszennyezés fő oka, a széndioxid-kibocsátás – ami a leginkább felelős az üvegházhatás kialakulásáért és így a klímaváltozásért – egyenes összefüggésben van az energiafelhasználással.

A régi korok emberei tudták, hogy a természet formálja az építészetet és nem fordítva, ahogy az ma történik. Az időszámításunk kezdete előtt 500 évvel élt görög filozófus, Arisztotelész rendszerbe foglalta a négy természeti őselem, a négy alapminőség tanát. A kozmoszról szóló teóriájában kifejti, hogy azt a természet tökéletesen szervezett erői hatják át. Ez a kozmosz hegyeivel, vizeivel, növény- és állatvilágával és természetesen az emberekkel jelenti azt a környezetet, amely az építészetet alakítja. Sokan mégis azt hiszik, hogy a természetet kizsákmányoló gazdasági növekedés töretlenül folytatódhat a végtelenségig, és a fejlődés egyet jelent a fogyasztás bővülésével. Az igazi fejlődés azonban az energiafelhasználás növekedése helyett az energiahatékonyság növekedése. A szén, olaj és gáz pazarló és környezetszennyező elégetése miatt a természet hamarosan benyújtja a számlát. A légkörben felhalmozódó üvegházhatású gázok megakadályozzák, hogy a napsugárzás keltette

hőmennyiség egy része távozzon a Föld légköréből. A tengerek a többlethő túlnyomó részét elnyelik, ami a hőmérsékletük emelkedéséhez vezet. Emiatt indult olvadásnak a pólusok jégtakarója. Mi is tapasztalhatjuk a havas napok számának folyamatos csökkenését, a forró és száraz nyarak térhódítását, a szélsőséges időjárási jelenségek sűrűsödését.

Súlyos aggodalomra ad okot, hogy a fejlődő régiók – Kína, India – a nyugati fogyasztási modellt követik. Az energiafogyasztás világszerte exponenciálisan növekszik, részben a népesség számának növekedése, részben a világ-gazdaság bővülése miatt. Reális forgatókönyv, hogy 2030-ig a világ meg nem újuló energiafelhasználása a jelenleginek másfélszeresére növekszik. Ezt a kedvezőtlen folyamatot meg kell állítani, hogy elkerüljük az ökológiai katasztrófát.

A 21. század kezdetén, a jövő építészetének megalkotása során újra fel kell ébresztenünk a környezetünk iránti tiszteletet. Múlt és jövő kulturális értékei között az összekötő kapocs a környezet. A természethez való felelősségteljes hozzáállás és a megújuló energiaforrások alkalmazása ma megkerülhetetlen szükségszerűség, melynek át kell hatnia a modern ember minden tevékenységét. Az építészet szerepe, hogy megtalálja e szükségszerűség valóra váltásának útját a környezet alakítása során.

Új tervezési modelleket kell kifejleszteni a természetes elemek – fény, meleg, hideg – kiaknázására. A környezetalakító technológiáknak ökológikusnak kell lenniük. Az ökológiai tervezés nem csak az egyes épületek megalkotásával hathat, hanem a tágabban értelmezett infrastruktúrák alakításával is, hiszen ezek okozzák a legnagyobb környezeti ártalmakat. Az egyes épületek kialakítása mellett óriási jelentősége van a városszerkezet kialakításának (decentralizáció, növekedési korlátozások, vegyes funkciók), az úthálózatnak (autópályák, autómentes övezetek), a CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentésében a közlekedésnek. A eddigi nemzetközi konferenciák csupán környezetünk megóvásának szándékát fejezték ki. Konkrét intézkedések megtételére nem került sor. A változás jele, hogy az Európai Unió irányelvek szerint a passzívház követendő szabvány lesz. Az energiahordozók drágulása, a klímaváltozás, az építési előírások szigorítása átalakíthatják az építési gyakorlatot.

A passzívház koncepciója azonban nem előzmények nélkül való. Az építészeti előfutárok között, feltétlenül meg kell említenünk Frank Lloyd Wrightot, aki 1938-ban tervezte a *Solar Hemicycle* nevű lakóházát a Jacobs családnak. Wright intuitívan alkalmazta az új elveket: a déli homlok-



Lechner Ödön: Sipeki Balázs Béla villája, Budapest, 1905

zaton maximalizálta a szoláris nyereséget, a zárt északi homlokzatot földtakarással védte a lehülés ellen. A nyári felmelegedéstől a konzolosan túlnyújtott tető véd.

A 19. századtól kezdve egyre több üvegházat, télikertet építettek – főleg az északi országokban, például Angliában – melyek az üvegházhatás elvén hasznosították a napsugárzást. Az üvegyipar fejlődését követhetjük nyomon egészen napjainkig, ez az iparág jelentősen meghatározta a passzív-szolár építézet is. Egy másik iparág, a szigetelőanyag-ipar fejlődése is döntő módon hozzájárult a passzívház-konceptió megszületéséhez. Már az 1980-as évek elején építettek úgynevezett szuperszigetelt házakat – az egyik walesi példát kísérletképpen 80 cm vastag hőszigeteléssel látták el, ennek köszönhetően nincs szükség fűtésre. A szigetelőanyagok fejlődése és a számítógépes szimulációk, valamint megépített és mérésekkel ellenőrzött próbaépítkezések sora kellett ahhoz, hogy az 1990-es évekre megépüljenek az első passzívház prototípusok. Az azóta eltelt időben a hangsúly a passzívház-komponensek fejlesztése, tömeges gyártása, a tapasztalatok elemzése és értékelése révén a költségek lecsökkentésére helyeződött.

Mára jelentős – elsősorban német, osztrák és svájci – tapasztalatok állnak rendelkezésünkre. Hiba volna azonban ezeket minden adaptálás nélkül átvenni és a magyar viszonyokra alkalmazni, mivel a magyar klíma – az éghajlati, gazdasági és kulturális – számos eltérést mutat. Ami az alpesi éghajlaton jól működik, nem biztos, hogy nálunk is beválik, a hagyományos építézet különbségei is ezt mutatják. A magyar klíma vizsgálatánál feltétlenül meg kell említeni, hogy a nyarak egyre melegebbek és szárazabbak, egyértelműen mediterrán hatások érvényesülnek, így fokozott jelentősége van az árnyékolásnak és a passzív hűtésnek, az anyagok, színek megválasztásának. A magyar klímára jellemző bizonyos szélsőségség is – elsősorban azonban a téli hőszigetelésre kell koncentrálni.



Frank Lloyd Wright: „Solar Hemicycle”, Jacobs-ház, 1938

A passzívház technológiát a népi építészeti hagyomány figyelembevételével célszerű kifejleszteni, mivel az évszázadok alatt kiforrott tapasztalati tudás olyan forrás, melyhez bizalommal fordulhatunk.

A magyar műépítészetben is megtalálhatjuk a passzívház előfutárait, elsősorban azokat az építészeket, akik a népi építészetből merítettek inspirációt. Példaképpen említhetjük Lechner Ödönt (sipeki Balás villa télikertje) és az organikus iskola természetközeli felfogását. A modern vonulatból az Olgyay testvéreket, akik az 1940-es években is számos kutatási eredménnyel járultak hozzá az optimális tájolás, benapozás, árnyékolás, tömegarány kérdéseikhez. A nyolcvanas években épült a pécsi napház, számos légfűtési szolárház, és egyre inkább elterjedtek a felületfűtések, elsősorban a padlófűtés. Számításokkal igazolható, hogy a legeredményesebb, megtérülésben is megnyilvánuló megoldás a szigetelés növelése, a légcserre csökkentése és kontrollált kialakítása, a megfelelő tájolás és épületszerkezeti kialakítás. Jelentős szerepe van az optimális tömegarányoknak, az üvegezési arányoknak és természetesen főleg a használói tudatosságnak.

Magyarországon a meglévő épületek közel fele nagyon rossz hőtechnikai minőségű. Ezen belül is a rossz állapotú családi házakhoz kapcsolható a fűtési energiafogyasztás közel 75 %-a! Ennek az is az oka, hogy a családi házak fajlagos energiafogyasztása magasabb, mint a többlakásos épületeké. A jelenlegi magyar szabvány szerinti U érték  $0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , ami lényegesen magasabb, mint a nyugat-európai átlag ( $0,16\text{--}0,39$ ).

A lakások energiafelhasználását a hőtechnikai jellemzőkön túl jelentősen befolyásolja az alkalmazott fűtési rendszer, annak hatékonysága, s a felhasznált energiahordozó. A ma jellemző átlagos építési gyakorlat nem sorolható a fenntartható kategóriába: az elégtelen hőszigetelés mellett gyakran találunk hőhidakat (a viszonylag jól záró

ablakok miatt a párákicsapódás és penészesedés veszélye is fennáll); a földgázra alapozott fűtés és használati melegvíz ellátás a piacivá váló energiaköltségek miatt egyre drágább. Még az energiatudatosnak minősülő gyakorlat sem éri el a kívánatos szintet, az EU által szorgalmazott, megújuló energiaforrással kombinált passzívházét.

Alapkövetelmények, melyek hiányában nem beszélhetünk passzívházról (részletezett számadatok nélkül): szuperzigetelés (falak, tetők, padló kisebb, mint  $0,15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ; ablakok  $< 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ) / hővisszanyerős gépi szellőzés / passzív-szoláris nyereség / minimális fűtés (szellőző levegő utánfűtés, és/vagy alacsony hőmérsékletű fűtés).

Passzívházaknál is javasolt, gyakran alkalmazott megoldások: optimális felület-tömeg arány / földkollektor a friss levegő előmelegítésére / kiegészítő ablakszigetelés / biomassza, hőszivattyú.

Opcionális, kedvezően alkalmazható kiegészítő megoldások: pufferterek alkalmazása / további hővisszanyerők, kis kapacitású hatékony fűtőberendezések (pl. kondenzációs gázkazán) / hőcsillapítás növelése az épületburkon belül; keleti és nyugati árnyékolás, zöld homlokzat / kombinált áram-hőtermelő, egyéb alternatív energiaforrások.

Fontos az elektromos eszközök hatékonysága, ezek nélkül nehéz megfelelni a passzívház követelményeknek: minősített, energiatakarékos háztartási gépek / mosógépek és mosogatógépek melegvizet csatlakoztatása / kompakt fénycsöves világítás, LED világítás / szellőzőszűrők rendszeres cseréje. Célszerű a megújuló energiák alkalmazása.

2008 elején még nincs megépült, minősített passzívház Magyarországon, bár a technológiára és komponensekre vonatkozóan számos példa áll rendelkezésre és sok lakóház, irodaépület meg is közelíti a követelményrendszert. Meg kell említeni a dunaújvárosi *Solanova* projektet, amely egy 100 lakásos panelépület EU támogatással történt felújításánál bizonyította, hogy van létjogosultsága a passzívház koncepciónak, ami anyag-, gyártó- és funkciósemleges.

Természetesen említést kell tenni a magyarországi passzívházak/megújuló energiák elterjedésének főbb akadályairól is: a jelenlegi hőtechnikai szabályozás túlzottan megengedő / nincs passzívház szabvány / az épületek energetikai modellezése nem általános gyakorlat / finanszírozási és támogatási rendszer hiánya / a magánépítetőknel nincs elég pénz a kezdeti plusz költségek finanszírozására / az ingatlanfejlesztők a profitmaximalizálásban érdekeltek, nem a minőségben / az ingatlanadózás „bünteti” az érték-növelő felújítást / a távfűtésre kapcsolt lakások nehezen vagy nem változtathatók / magyar passzívház komponensek hiánya / magánépítetőknel konzervatív szemlélet /

irodaház építetőknel divatkövetés (pl. függönyfal) / nem ismert a légtömörség-mérés / elégtelen know-how a lég-komfort és hővisszanyeréses szellőztetésről / az építészek körében nem igazán ismertek a passzív-szoláris tervezés alapszabályai / az építési anyagok, háztartási gépek, világítási berendezések vásárlásánál elsődleges szempont az ár és másodlagos az energiahatékonyság.

A passzívházak elterjedését segíthetik Magyarországon: hogy a magas és tovább emelkedő energiaárak megtakarításra ösztönöznek / a saját célú magánbefektetők érdekeltek a passzívház technológiában / energiatanúsítvány bevezetése / a légkomfort szellőzés szűrt, tisztított levegőt biztosít – szabályozott páraháztartás, pollenszűrés / a jobb szigetelésnek köszönhetően jobb a hangszigetelés is / alacsony hőmérsékletű felületfűtések kellemes érzetet adnak / wellness trend: tágasabb fürdőszobák, felületfűtések, automatizálás / a kiegészítő hőszigetelés az épületszerkezetek élettartamát növeli / a passzívházak piacilag sikeresek, érték-tartóbbak, fenntarthatók / a biztonságosabb üzemelés vonzó / hőszivattyúk ára csökken / a passzívház komponensek importból hozzáférhető / a hőszivattyúkkal a nyári hűtés is megoldható, amire egyre nagyobb az igény / a háztartási berendezéseknél kezd terjedni az energiahatékonysági osztályba sorolás, a kompakt fénycsöves világítás széleskörűen hozzáférhető / növekvő érdeklődés az építetőknel és építészeknel / zöld támogatási rendszer bevezetése.

Zéró széndioxid-kibocsátású ház, Nagy-Britannia

