

Novák Ágnes

## ÖKO-OTTHONOK

Közhely vagy definiálható fogalom? Stílus vagy életmód? Mérhető vagy szubjektív elemek határozzák meg az Öko-otthonok kategóriáját? Piár, marketing, brand-építés vagy éppen anti-branding? Greenwashing és astroturfing vagy végre a fenntarthatóság irányába lépünk?

Az elmúlt 20 év egyik legnagyobb kihívása a fenntarthatóság kérdésének megjelenése mindennapi életünkben. A válaszok azóta is formálódnak, egyre részletesebb definíciót tudunk összeállítani, a műszaki ismeretek bővülése és a technikai újdonságok pedig gyorsan felkapnak egy-egy témát, majd elvesztik érdeklődésüket, és új fókuszpontokat keresnek. Gazdagok kiváltsága, jómódúak kötelessége, a vidék lehetősége, a harmadik világ egyetlen eszköze?

Mindez együtt és egyszerre.

## Előképek Magyarországon

Egészen a rendszerváltásig a magyarországi eszmei áramlatok a két nagy fősodor mentén (marxista vs. antikommunista) tartalmaztak többféle irányzatot, de az egymásnak feszülés ezen ideológiai törésvonal mentén zajlott.

*Pécsi és Miskolci műhely, Organikusok, Duna-mozgalmak*

Az építészetben az első zöld mozgalom letörését Major Máté vezényelte le az ÉS hasábjain,<sup>1</sup> aki a Pécsi építészcsoporthoz paksi panelépületeinek humanizálási törekvéseit taposta el ideológiai alapon. Érdekes módon ezt a vitát nagyon hamar áttolták a népi-urbánus mezőre, ahol aztán már egészen másfelé lehetett terelni az ébredező zöld gondolatokat. Csete György csoportjának esetében a külső megjelenésbe kapaszkodva döngölték az újszerű tartal-

1 Major Máté: Nagypanel és tulipán. *Élet és irodalom* 1975. 09. 27. A cikkben a lekezelő stílusban feltett formai kérdés a sokkal lényegesebb tartalmi-funkcionális vitát nyomta el, vagyis felszínies locsogással buktatta a mélybe a feszülő társadalmi kérdéseket: a lakótelepek áttelepített – vö. kitelepített – családjai hogyan dolgozhatják fel a környezet változásából adódó feszültséget. Lehet-e új gyökereket eresztetni, kapaszkodókat találni, megmaradhat-e a család az összkomfortos, de neutralizált világban. Illetve, mindez hogyan tükröződik az épület és tárgytervezésben.

mat a földbe. A tervezett épületek esetében ugyanis a tulipán, mint formai motívum volt a legkevésbé izgalmas, sokkal előremutatóbb volt a lakások belső átszervezésének igénye, illetve az új lakástípushoz igazodó tárgykultúra magas szintű képviselője. A nagypanel és tulipán vita formai kérdéssé merevítése, neveltségessé maszkírozása jelgelte az újszerű tartalmi gondolatot.

A Miskolci Kollektív Ház lakói, majd később a Miskolci Építész Műhely 1977-től kereste a közösségi együttműködés lehetőségét az adott kereketek között. A Kollektív Ház létrejöttével 1979-től a rendszerváltásig befogadó műhely volt, a zöld gondolatok az építészeti tervezésben elfogadott eszközök lettek. (Az épület maga is sugallta ezt: a korszaktól eltérő térképzéssel és a tervezett zöldfelületekkel, kertekkel, beépített erkélyekkel vált egyedivé a panelház.)

Az organikus építészet – talán éppen a „Nagypanel és tulipán” vita félrevezető hatására – a külső megjelenés organikusságának hangsúlyozásával a poszt-modern ellentétének, illetve alternatív/komplementer párjának mutatta magát. Az organikus gondolkodást követő építészek ezért a formavilágukkal – is – jól definiálható személyekhez kötötték filozófiájukat is.<sup>2</sup> Alvar Aalto szikárabb külső megjelenésű épületeit elismerte a hazai szakma organikus vonala is, azonban az „ellenállást” ez a fajta megfogalmazás a hazai légkörben nem képviselte elég hatásosan. Az organikus irányzat ennél többet szeretett volna mutatni magából. A formai bravúrok elfogadtatása, és a filozófiai alapok újra és újra történő lefektetése nem segített a „zöld” gondolatok fejlődésének, mert túl sok energiát vontak el a csatározások. Az organikus építészet megépült alkotásai jellemzően családi házak, kis középületek lettek.

Nem kell lebecsülni a korabeli elzártság nyomasztó hatását sem. A külfölddel való kapcsolattartás szinte lehetetlen volt, a nyelvi elszigeteltség még ma is érezhető a műszaki szakmai közegekben. Az organikus építészet művelői állandó, folytonos és körkörös harcban álltak. Ezért akik a korai zöld mozgalmakat keresik, hamar antikommunista vagy éppen antikapitalista ellenzéki csoportokat találnak a hetvenes évek végén.

2 Frank Lloyd Wright, Rudolf Steiner, Antonio Gaudí, Alvar Aalto

A rendszerváltás előtti utolsó években – bár akkor még nem sejtettük, hogy néhány éven belül megváltozik a politikai mikrokörnyezet – lépett fel a Duna Kör, majd később a Duna-Charta és a Védegyelet, ami a jelentős természetromboló hatású Bős-Nagymaros vízlépcső elleni tiltakozásban egyesítette a különböző zöld irányzatokat.<sup>3</sup> Ebben a szakaszban az osztrák befolyás és segítség már nagy hatású volt.

## A '90-es évek

A határok megnyitása, a gondolatok szabad áramlása felgyorsította a zöld és öko gondolatok elterjedését is. Az első szellemi megfutamodást eredményező évek után – minden, ami nyugatról jön: fejlődés, minden, ami itthon van: értéktelen – néhány éven belül elfogadottá vált a zöld gondolkodás. Így tehát a „szerves építéset” után megjelent a „zöld” gondolat. Minden természetközeli vagy annak képzelt termék és eszme gyorsan ilyen címkét kapott, vagy vett magára a nyolcvanas évek végétől. Ennek nyilván fontos közösség-képző ereje is volt, azok, akik így gondolkodtak, elmélyült magyarázkodások nélkül is egymásra találtak. Az organikus irányzat ekkor új lehetőséget kapott a szakrális épületek tervezésében: az elmúlt fél évszázad hiányát kellett pótolni.

Természetesen a nagy halmazon belül voltak különböző „zöldek”, sőt a választási időszakokban rendszeresen felbukkannak a párttá szerveződő zöldek is. Az külön vizsgálódás tárgya lehetne, hogy a zöld mozgalmak itthoni megosztása és ellenségképének élesztése még a korábbi titkosszolgálati ügynökségek öröksége-e vagy általános kelet-európai sajátosság. (Mindenképpen sajnálhatjuk, hogy az Élőlánc párttá szerveződését nem tudta a választási rendszerben érvényesíteni. Nem jutottak parlamenti mandátumhoz, így a zöld gondolatok nagyon nehezen kerülnek be a napi politika fő kérdései közé, holott minden nagy horderejű, hosszú évtizedekre kiható döntést ilyen módon kellene megalapozni.)

Az oktatás szerepe kiemelten fontos volt az ökomozgalmak itthoni elterjedésében. A generációs váltás, a meglevővel vagy megunttal történő szembenállás, lázadás egyik terepe a zöld-gondolatok környékén fókuszálódott. 1993-ban az Ybl Mik-

lós Műszaki Főiskolán indult először Ökológikus építéset c. tantárgy, az ELTE Szociológiai Intézet Humánökológia szakirányán 2002–2008 között Ertsey Attila vezetett hasonló kurzust. Tudományos műhelyként a Független Ökológiai Központ (FÖK) már 1989-től szellemi házigazdája volt az öko-építészeti irányzatnak.

A '90-es évek második felére már a „zöld” jelző inkább technikai fogalom lett (zöldtető, zöldhomlokzat, zöldfelületi mutatók, stb.), semmint a mélyebb tartalmat kifejező eszme jellemzője. Ezért ekkor az „öko” vagy a „bio” jelzőt használtuk, az újszerűséget is sugallva az irányzat jellemzésére. A bonyolultabb, hivatalosabb esetekben a „fenntartható” címkét volt illendő használni.

Megvalósult épületek: az évtized a földépítéset reneszánszát jelentette, az Őrségben és Pest-megyében favázás vályogkitöltő-falas tanyák és panziók épültek.<sup>4</sup> A tervezés és építés során a hagyományos gépészeti megoldások – fafűtéses kemence, cserépkályha – és a magasabb komfortfokozat (padlófűtés, radiátor) biztosítása egyaránt fontos szempont volt. A tradicionális formák és téralakítás átértelmezése a mai lakásigényeknek is megfelelő épületeket eredményezett. A fa és föld egyenrangú használata új volt a lakásépítésben.



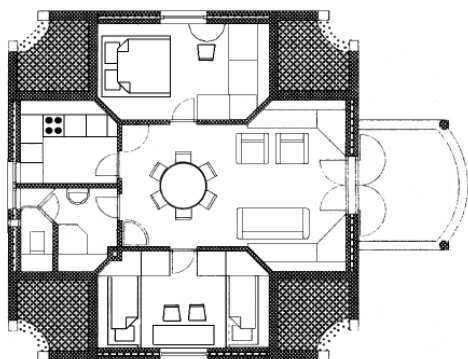
1. fotó: Mezei Sándor: Csöde, Bio-Panzió.

3 A Duna Kör-ösök között megtalálhatjuk a mai öko-építésetek első generációját Ertsey Attila személyében, a százezres tiltakozáson pedig az építésetek is nagy számban megjelentek.

4 Mezei Sándor építész először Ausztriában, majd itthon tervezte és építette jellegzetes szerkezeti megoldású épületeit.

Ugyanebben az évtizedben megépült több tucat stabilizált földtégglából<sup>5</sup> készült, úgynevezett „bioeco” rendszerű lakóház. A földdel borított dombházak ma is szakmai kuriózumnak számítanak: anyag- és munkaigényes technika, amely a zöldtető miatt jó anyagokat és műszaki megoldásokat is igényel. Mintegy tucatnyi lakóház épült Mogyoródon, illetve Pestkörnyékén. Ezeknél az épületeknél a nagy beépített hőtároló tömeg, a zöldtető és az egyéni megjelenés a legfőbb jellemző. A hőtároló tömeg – a boltozat, a nehéz földtégla, a kiegészítő vasbeton kéreg, a tetőre vitt földtömeg – miatt a nyári hőkomfort a hagyományos vályogházak komfortját idézi. A nyári időszakban feltárolt hő pedig jelentősen lerövidíti a fűtési időszakot.

Gyűrűfűn pedig megkezdődött a visszatelepítés szervezése ökológiai alapon nyugvó fejlesztés szerint. Jelenleg 8 háztartás él a faluban, a falu részönkormányzati rendszerben kapcsolódik Ibfához. Itt a jellemző szerkezet a döngölt fal. A fűtést fatüzelésű cserépkályha és kemence adja, az építés közösségi tevékenység is. A településen élők több lábon állva szervezik megélhetésüket – lovastanya, falusi turizmus, erdőgazdálkodás, mezőgazdaság, távmunka.



2. fotó: Bioeco rendszerű lakóház alaprajza, Lőrinci

3. fotó: Gyűrűfű, vertfalas lakóépület építése, vályog-téglák szárítása

autonóm szalmabála ház, Sárospatak külterületén.<sup>6</sup> Az építés során újszerű megoldások sorát alkalmazták: favázas épület, 55 cm vastag szalmabála kitöltő falszerkezet, kétoldali vályog földtapasztással, fafödém, napkollektoros használati melegvíz-készítés, nádgyökérszűrő szűrkeszennyvíz tisztítás, komposzt-toalett, fafűtéses kályhák. Az építés során az alaptesten kívül szinte sehol nem alkalmaztak cementet, a hagyományos megoldások és a XXI. századi technológia egyszerre van jelen a lakóépületben és a ház körüli gazdaságban is. Az épület azóta is az öko-építők zarándokhelye.



4. fotó: Szalmabála-ház, építés közben 1.

## Az új évezred

Különböző – legtöbbször tradicionális alapokra támaszkodó, de – újszerű építési módok tűntek fel. Létrejöttek az első szalmabála-házak. Először a szalmabála, mint hőszigetelés jelent meg, majd favázas épület hőszigetelő kitöltő falaként. Megépült az első

5 Hegedűs Zsolt építész védett terméke a cement-stabilizált préselt földtégla, melyből főként dombházakat épített.

6 Tervező: Radványi György



5. fotó: Szalmabála-ház, építés közben 2.,



6. fotó: Az elkészült épület külső képe

2003-ban óriási visszaesés következett be az öko-építés terén. A korábban elindult mintaszerű építkezések leálltak, elindult egy nagyon furcsa folyamat az építési szabályozás, így az öko-építés terén is. Az ok: a szabályozás. Az úgynevezett 3/2003-as TNM rendelet ugyanis megtiltotta a minősítés nélküli építőanyagok betervezését és beépítését. A szakma értetlenül állt a szabályozás előtt, a fogyasztóvédelmi előnyök – ne lehessen minden vacakot rásózni a vevőkre – leblokkolták a természetes anyagok használatát, de még a bontott anyagok újrafelhasználása is szinte illegális tevékenységnek minősül. Akárhány szakmai fórum, feljegyzés az illetékes és illetéktelen minisztériumoknak hiábavaló erő-

kődés volt. Aki földházat vagy szalmabála épületet akart építeni, az szabálykövető módon nem tehetett meg. Még a nádfedést vagy zsindefedést is csak védett területen lehet készíteni. A favázás rendszereket bevizsgáltatták a forgalmazók, azonban a szalmabálának vagy tömésfalnak nincs gyártója, nincs, aki üzleti alapon készíttessen minősítést.

Miközben a legjobb adottságokkal rendelkezünk föld és szalmaházak építéséhez, eközben elszaladt mellettünk Európa, de Mongólia is. Kínában, Mongóliában, Fehér-Oroszországban is több szalmabála ház épült, mint itthon.

Az öko-jelzővel ellátott termékek és gondolatok a fogyasztás egyéb szegmenseiben divattá váltak, az étkezés, a ruházat, a háztartási cikkek energiafelhasználásának jellemzésére a címkézés jó megoldásnak bizonyult.

Az építés terén a zöld gondolatok továbbvitelét a 7/2006 (V.24). TNM rendelet (Hőtechnikai Szabvány) egyes elemeiben tartalmazta. A nyári hővédelem, a természetes sugárzási nyereségek figyelembevétele újszerű volt a korábban csupán szerkezetorientált hőtechnikai ellenőrzésben. A kötelező szabvány jelleg, vagyis a kötelező alkalmazás ellenére érthetetlen, hogy közben nagy közpénzfelhasználással járó programok (pl. panelprogram, középületek energetikai felújítási programjai) során a szabványnak való megfelelés nem volt feltétele a közpénzek felhasználásának. A helyzet úgy nézett ki, hogy a magánépítők számára kötelező a szabvány, míg a közpénzekből zajló pályázati beruházásoknál nem. Négy év kellett hozzá, hogy a közpénzekből támogatott beruházásoknál az energetikai minőséget megköveteljék. Annak ellenére, hogy a fenntarthatóság és esélyegyenlőség minden pályázatnál horizontális cél, igen kevés esetben töltötték fel valódi tartalommal a pályázati űrlapokat<sup>7</sup> a megvalósítás során.

<sup>7</sup> Egy fővárosi kerület polgármesteri hivatalában megtörtént, hogy pályázati cél miatt készült Esélyegyenlőségi terv és koncepció, így ehhez költséget is hozzárendeltek. Az így címkézett pénzt azután a dolgozók évközben masszázsrá használhatták fel. Év végén azonban kiderült, hogy mivel nem alkalmaznak megváltozott munkaképességű személyt, utólag sokmillió rehabilitációs hozzájárulást kellett fizetni közpénzből. Mennyivel ésszerűbb lett volna az Esélyegyenlőségi terv alapján megváltozott munkaképességű személyt képezni és alkalmazni, mint wellness szolgáltatást nyújtani a meglévő dolgozóknak.

## Ökológiai lábnyom, beépített energiatartalom

A 2000-es év első évtizedében a világ elszaladt mellettünk ebben a tekintetben is. Kialakult az ökológiai lábnyom számításának módszere, ami a hazai ismeretterjesztő honlapokon leginkább az életmódra fókuszál, míg épületre, illetve épülettipusokra nincs jól alkalmazható számítás itthon.

Néhány építőanyag-gyártó nyilvánosságra hozza a gyártási beépített energiatartalmat, melyhez még hozzá kell adni a szállítási és beépítési energiaszükségletet. Azonban nagy nehézségekbe ütköznénk, ha az épület fűtési energiaigényéhez hasonlóan ki szeretnénk számolni ezt a másik mutatót is. Pedig az épület életciklus-elemzése szempontjából ez elkerülhetetlen lenne. A Független Ökológiai Központ és a SZIE Ybl Miklós főiskolai kara néhány éven keresztül használta a svájci eredetű BauBioDataBank elnevezésű szoftvert, melynek honosítása is megkezdődött. A további együttműködés a TEMPUS projekt befejezésével további anyagi források hiányában, 2005-ben leállt. A pályázati támogatási időszakban végzett kutatások alapján azt mondhatjuk, hogy az átlagos energetikai jellemzőjű épületek esetében az életciklusuk során az összes elhasznált fűtési energia mintegy negyedét teszi ki a gyártási-építési energiaigény.

Amennyiben jelentősen csökkenteni tudjuk a használat során szükséges fűtési energiaigényt, úgy a beépített energiatartalom csökkentése még fontosabb lesz. A beépített energiatartalom növekedése vagy csökkentése egyéb hatásokkal is jár: CO<sub>2</sub> kibocsátás, humán toxicitás, nyári szmogképződés, savasodási potenciál, az ozonréteg károsító hatás, és az ökotoxicitás is vizsgálendő. Amennyiben sikerül ezeket a hatásokat észlelhetővé, nevesíthetővé tenni, úgy a beépített energiatartalom meghatározása és csökkentése is ugyanolyan követelmény lehet, mint a fűtési energiafogyasztás.

## Zöld címkék megjelenése: BRE, BREEAM, LEED,

A nemzetközi ingatlanpiacon az épületnek a környezetre gyakorolt hatásai elemzésének segítségével „címkézik” a terveket és a megvalósult beruházásokat. A környezeti illeszkedési – vagy éppen nem illeszkedési – vizsgálati módszerek közül az amerikai környezetre jobban illeszthető a LEED alkalmassági bizonyítvány, míg európai változatát

először 20 évvel ezelőtt BRE címmel alkották meg Nagy-Britanniában.

2001-ben a hazai kiadású Kaland a Ház Körül<sup>8</sup> c. főiskolai tankönyvben került bemutatásra a magyar Környezeti Illeszkedési Módszer első verziója. A Környezeti Illeszkedési Módszer felépítésében az angol példára hasonlít, azonban figyelembe veszi a magyarországi sajátosságokat. A vizsgálati módszer segítségével a beruházások széles körű aspektusokból értékelhetők, és a megvalósult épületek utólag is vizsgálhatók. Ezzel a módszerrel az épület és környezet használatának elemzésével a gyakorlatban is tanulhatóvá válik az öko-építészet, illetve az érzékenyítés jó segédeszközeként is alkalmazható. A módszer viszonylag egyszerű űrlapkitöltéssel, illetve néhány egyszerű számítással értékeli a tervet, vagy a meglévő épületet, és az eredmények – további finomítással, és egy adatbankba összegyűjtve – akár jó-, vagy ellenpélda-gyűjteményként is segíthette volna a szemléletformálást.

A szakmai közéletet teljesen hidegen hagyta a vizsgálati módszer, az építészek továbbra is a formai vitákban őrlődtek, az anyaghasználat is főleg mint művészeti kérdés került időnként fókuszpontba. Az energetika pedig érdektelen terület volt még jó néhány évig.

A hazai ingatlanpiac leginkább nemzetközi szegmense az irodaházak területe. Elsőképpen itt fordult elő, hogy a brit vagy amerikai tanúsítási rendszert alkalmazták. Ezzel hívták fel a bérlők figyelmét a beruházásra, hiszen az irodabérleti szegmensben is túlkínálat lett a 2000-es év első évtizedének végére.

A BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) környezeti hatásvizsgálati módszer kidolgozása 20 évvel ezelőtt kezdődött; az Egyesült Királyság építészei használták és fejlesztették. A kezdeti 17 oldalas riport mára 350 oldalas technológiai kézikönyvvé nőtt ki magát.

A budapesti Könyves Kálmán körüti „K3” irodaépület tervezése és megvalósítása során modern, innovatív és környezettudatos épület létesült 2009-ben.<sup>9</sup> A tervezés során a cél a BREEAM védjegy „nagyon jó” minősítésének elérése volt, amely biztosítja a fenntartható építéssel szemben állított nemzetközi követelmények megvalósulását.

8 Tankönyv az építészhallgatók számára az *Ökológikus építészet* c. tantárgyhoz, kiadó: Épített Környezetért Alapítvány, szerző: Novák Ágnes

9 Tervező: Lukács és Vikár építész stúdió, Allianz székház.

- A BREEAM szerint alkalmazott technológiák:
- Energiatakarékos üzemeltetés
  - Gépészeti rendszerek összhangja BREEAM szerint
  - Speciális homlokzati rétegrend, anyagok, üvegszerkezetek, illetve berendezések
  - Tetőszinteken napkollektorok a használati melegvíz-ellátás biztosítására
  - Esővíz felhasználása öntözéshez, a WC-k, pissoir-ok öblítéséhez
  - Maximális természetes fény ellátás
  - Biciklitároló és ehhez kapcsolódó zuhanyzó, öltöző
  - Fényérzékelő villanykapcsoló.

Az épület tervezésekor ugyanis elsődleges szempont volt a napenergia és az esővíz újrahaznosítása, valamint az öko-gazdaságos megoldások, a hő-visszaverő ablakok és kiemelt hangszigetelések alkalmazása. Ezzel a megoldással a környezet védelme mellett az üzemeltetési költség is csökkenthető. Ugyanakkor fontos szempont volt az iroda megközelíthetősége, de hasonlóképpen az is, hogy több egység egy helyen történő elhelyezésével kiküszöbölhető legyen a csoporton belüli utazások felesleges idő- és útiköltség ráfordítása. A K3 könnyen megközelíthető tömegközlekedéssel, autóval, vagy akár kerékpárral. A K3 épülete előtt bicikliút fut, így a sport kedvelői könnyen és biztonságosan közelíthetik meg munkahelyüket. A 3-as metró, az 1-es és 1A villamosok megállójának Népliget megállóhelye az irodaháztól gyalog mindössze 3 perc alatt elérhető. Közel a nemzetközi buszpályaudvar és a Ferihegyi repülőtér is.

Az épület tehát az elsők között létesült a fenti szempontok szerint tervezve és építve, és alig néhány követte 2010-ben, ezek többnyire még átadás előtti stádiumban vannak.

A környezeti minősítés másik nagy iránya a U.S. Green Building Council (USGBC) által 1998-ban kidolgozott minősítő rendszer, amelynek alapján az épületek minősítése a tervezési fázistól követhető. A LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) önkéntes, független minősítő rendszer, amely fenntarthatósági szempontokat vesz figyelembe az épületek értékelése során.

A minősítési rendszer rendkívül alapos vizsgálaton nyugszik, melynek fókusztemái:

- Az építési terület választása fenntarthatósági szempontból
- A vízfelhasználás hatékonysága
- Energiafelhasználás, a légkör szennyezése
- Építőanyagok és egyéb források

- Belső tér minősége
- Helyszín és kapcsolatai
- Figyelemfelkeltés és szemléletformálás
- Újszerű design
- Helyi prioritások.

Magyarországon elsőként Budapesten két irodaház kapta meg a LEED minősítést. (LEED Silver a Műegyetem infopark E épülete,<sup>10</sup> míg LEED Platinum minősítést egy tervezett<sup>11</sup> 18.500 m<sup>2</sup>-es XIII. kerületi irodaház ért el, a Kassák Lajos és Lóportár utca sarkán tervezett helyszínnel.)

Ilyen minősítésekkel rendelkező magánépítkezés, lakóház Magyarországon még nincs, hiszen a minősítés is költség. Ettől függetlenül szinte biztosak lehetünk abban, hogy jó néhány környezet-tudatosan tervezett és alacsony energiafelhasználású lakóépület található az országban, legfeljebb nem tudják magukról, hogy LEED Silver lehetne a minősítésük.

Nem véletlen, hogy szinte minden fejlett építési technikával rendelkező ország megalkotja a saját minősítő rendszerét. Így a német DGNB-t, a meglehetősen fiatal rendszert 2009-ben indították el, hatéves fejlesztőmunka után, alkalmazható új építésű és meglévő épületekre. A minősítésnek három kategóriája van: bronz, ezüst és arany, és annak elnyeréséhez a következő területeket vizsgálják: ökológia, gazdaságosság, szociális-kulturális vonatkozások, funkció, technológia, folyamatok és elhelyezkedés. Nemzetközi alkalmazásáról egyelőre kevés tapasztalat áll rendelkezésre.

Az Európai Unió értékelési rendszere, a Green Building Programme rugalmasabb az előzőekben felsorolt rendszereknél, az energiahatékonyságot és megújuló energiaforrások alkalmazását vizsgálja. Ugyanakkor, mivel az egyes projekteknél egyedi a megvalósítani kívánt cél és a megvalósítás módja, segítségével az épületek nehezen összehasonlíthatók.

## A passzív ház

Az EU-s kutatási programokban új szereplőként belépő magyar partnerek számára az első jelentős energetikai felújításon átment 7 emeletes panelház volt az az épület, amelyen bemutathatták

10 Tervező: Szekér Tervező Iroda Kft, Szekér Ferenc építész.

11 Tervezők: Pintér Tamás (DPi Kft.) felelős tervező és Asa Haremst, valamint Anders Svennington svéd építésztervezők.

a tervezők, a gyártók és az építők, hogy meglévő épület esetében is lehetőség van jelentős energetikai felújításra. Így a 2005-ben felújított dunaujvárosi SOLANOVA ház lett az első magyar passzív ház,<sup>12</sup> igaz minősítés nélkül, de megfelelő energetikai mutatókkal. Ezen az épületen lehetett éveken át tanulmányozni a megoldások hatékonyságát, illetve a lakók által a használatban létrehozott különbségeket.



7.1. fotó: A felújításra váró Dunaujvárosi épület



7.2. fotó: Nem minősített, de passzív panelház lett a felújítás után az épületből

Az első minősített passzív ház ezek után a Kőröshegyi völgyhíd hídmérnöki épülete lett.<sup>13</sup> A magánépítők között – főleg a családi házak területén – elég hamar elterjedt a passzív ház építésének lehetősége. Az első építők/építtetők többnyire a szakmában járatos mérnökök voltak, akik számára a kihívás izgalma – járatlan útra térni a járt helyett – feledtette az esetleges buktatókat. Ők a problémákat lehetőségként élték meg, így felépülhettek az első passzív házak, melyek esetében a legtöbb

esetben a „címke”, vagyis a Passzív-ház minősítési tanúsítvány<sup>14</sup> megszerzése is fontos volt.

A minősítés kritériumai:

- az éves fajlagos fűtési energiaigény  $\leq 15$  kWh/m<sup>2</sup>év,
  - vagy a fajlagos fűtési hőszükséglet  $\leq 10$  W/m<sup>2</sup>,
  - az éves fajlagos összes primerenergia-szükséglet  $\leq 120$  kWh/m<sup>2</sup>év,
- (mindegyik érték az aktuális PHPP-szoftterrel igazoltan),
- illetve a kész épületen mért légtömörségi vizsgálat eredménye.

Láthatjuk tehát hogy a fűtési, hűtési, világítási és egyéb energiaszükségletet összességében kell figyelembe venni, valamint számítással és méréssel is igazolni kell.

Az első építési kalandokon túl hamar szakmai szervezet is alapítottak – a sors iróniája, hogy egyből kettőt, melyek között nincs értelme itt distinkciót tenni.

A passzív ház gyakorlati megvalósítása tehát a vállalkozó kedvű, megfelelő tőkével rendelkező kisközéppételezők terepe lett. Egyes esetekben a kisközéppételezők építésével kapcsolatban is felmerültek a passzív-ház minőségnek megfelelő építésről szóló hírek.

Az előbbieken alapján tehát azt látjuk, hogy a piaci értékítéletétől jelentősen függő irodaházak esetében a nemzetközi minősítések kerülnek előtérbe, míg a lakásépítésben a jelenleg leginkább értékhordozó nagyon alacsony energiaigény a vonzó minősítés.

A fenntarthatóság elvei tehát a lakásépítési szegmensben a gazdasági vagy energetikai fenntarthatóság bázisán mutatkoznak meg, míg a kulturális vagy társadalmi fenntarthatóság kevésbé jelenik meg.

## Túl az energetikán

Láthattuk, hogy Magyarországon az átlagos építtető céljai között – akár magánépítésről, akár közpénzből történő beruházásokról van szó – a környezetvédelmi vagy egészségvédelmi szempontok messze az egyéb, sokkal lényegesebbnek tartott szempontok mögött kullognak. Ha szóba kerül az öko-épület, legtöbbször valamiféle romantikus, a civilizált világtól elforduló képre gondolnak, esetleg az energia-megtakarítást célul tűző kutyüket előszeretettel használó megoldásokra.

A 2010-es év új elemet hozott az öko-építés

12 Építésztervező: Dr. Novák Ágnes, projekt menedzser: Dr. Csoknyay Tamás, EU partner menedzser: Andreas Hermelink, Kassel Universitát.

13 Építész tervező: Székér László.

14 A minősítésben a Passivhaus InSTITUTE Darmstadt, illetve magyarországi partnere vesz részt.

kérdéskörében. Az alternatív megoldásokra fogékony nagyvárosi fiatalok különböző mozgalmi körbejárják az öko-témát. A városi gerillakertészek, a zöld-fal építők, a közösségi irodát használók, a kerékpár-közlekedés megszállottjai közös fókuszpontot találnak: a fogyasztás átértékelése, a környezet tisztelete, és az egyéni újszerű önkifejezési lehetőségek színes palettája látható. Az Öko-Design kiállítások fiatal tervezői kreatívan ötvözik a high-tech adta lehetőséget a környezetorientált szemléletformálás igényével.

De lehet-e ilyen módon egyáltalán *öko-otthonokról* beszélnünk? Vannak-e olyan előképek, hagyományok, amelyek ma is életképes modellt mutatnak?

## Megvalósulási formák

### *A tanya: önellátó gazdaság*

A tanya hagyományosan olyan lakóhely, amely a környezettel összhangban ad lakó- és munkahelyet az ott élőknek. Az ötvenes évektől a tanya a szegénység és elmaradottság szinonimája lett a magyarországi közbeszédben. A XXI. század technikai, technológiai megoldásai a tanyalakók számára is lehetővé teszik, vagy tehetnék a gazdasági és kulturális együttműködést a tágabb környezettel. Lehet saját áramtermelő forrásuk, lehet kapcsolat a többi közösséggel, és lehetséges a távmunka végzése is ezekkel a megoldásokkal. A rendszerváltás előtti ideológia, majd a rendszerváltás vesztesei egy részének tanyákra történő vándorlása okozhatja, hogy nem így működik a magyar tanya. A legnagyobb probléma a generációs szakadás, nincs aki a technológiai lehetőségeket artikulálja, a tanya gazdaság pedig a jelenlegi élelmiszer/agrártermelési és fogyasztási struktúrában kitaszított elem. Van néhány példa a kitörésre, a tájgazdálkodás ezzel a rendszerrel hatékony is lehetne, mégsem látni fél tucatnál több sikeres életmódkísérletet. Még ezekben az esetekben is a tanya sokkal inkább mint munkahely, és nem mint „otthon” tűnik sikeresnek. A mainstream ideológia követői és a döntéshozók egy része figyelemmel kíséri a harmadik világ változásait, melynek fókuszában az elkerülhetetlennek tekintett urbanizáció és a megavárosok kialakulása van. Ez a valóság azonban nem igaz teljes mértékben Európára. A tehető európai nemzetek között több olyan

is van,<sup>15</sup> ahol a kistelepüléseknek – mint a táj gazdáinak, fenntartóinak – érdekérvényesítő képessége erős, így a körükük kapcsolható tanya jellegű településstruktúra már régen kilépett a nálunk betöltött, vélt és valóságosan is hátrányos státuszából.

### **Birthingdir Mawr – gazdálkodás**

Van olyan tanya-példa, amely hosszú évekig sikeres volt, bár az ott élők a törvényekkel való konfliktus-sorozatként élték meg működésük legnagyobb részét. Walesben, (Birthingdir Mawr) egy elhagyott tanya visszafoglalásával kezdődött 1993-ban. Az alapító pár mellett mindig laktak néhányan a farm-épületben, és a körülötte található melléképületekben. A Pembrokeshire Coast National Park területén a gazdasági tevékenység nem volt megengedett, az itt élők ennek ellenére gazdálkodtak. 1998-ban helikopterről vették észre a napkollektorokat a tetőn, így a hatóságokkal éveken át tartó harc alakult ki. Időközben az eredeti alapítók családi gondjaik miatt elhagyták a farmot, a beköltözők azonban hosszú évek után megegyeztek a hatóságokkal. A gazdálkodás és az otthon öko-lábnymának számítása, a szigorú építési szabályok kidolgozása – pl. vízbőlítéses toalettet nem lehet használni a területen – és betartása lehetővé tette, hogy a közösség, a családok helyben maradhassanak. 2006-ra kidolgozták a területbérleti és tájhasználati feltételeket, és jelentős fásítással és erdőültetéssel a terület 2018-ra minden szempontból – az energiaellátást is ideértve – önfenntartó lesz. A részben értékesítésre is termelt terményeket cserével értékesítik a közvetlen környezetben. Ez a közösség változó összetételben mintegy 4-5 családból áll, akik a táj gondozásában is részt vesznek. A megtűrt lakók mára elfogadott személyekké váltak, és több alkalommal pozitív média-kampány is volt életmódjuk megismertetésének érdekében.

Az itt kidolgozott építési szabályok, útmutatók más területen is példává váltak.

15 Norvégia, Svédország urbanizációja nem a városok növekedését, hanem a vidéki kistelepülések „urbánus” szintet elérő vagy meghaladó közszolgáltatási fejlesztését jelenti. Ezekben az országokban a vidék – egyben a szóránytelepülések is – jellemzően jobb lakókörnyezetet biztosítanak, mint a nagyvárosok.





8.1. fotó: BIRTHDIR MAWR – az eldugott épületek egyike



8.2. fotó: BIRTHDIR MAWR – a tanya központi épülete

## Tingvall – ökoturisztika

Öko-tanyaként indult, de már turisztikai létesítménnyé és kisebbfajta konferenciaközponttá nőtte ki magát a közép Svédországi Tingvall öko-gazdaság. A gazdaság először az állattartás (tehenészet) és a hozzá tartozó takarmánytermelés területén kereste az ökológiai gazdálkodás lehetőségét. Majd a gazdálkodás szélesebb körűvé vált, kibővült egy üvegházzal és egy mini feldolgozó-üzemmel. Tekintettel a ritkán lakott területre, fontos céllá vált a termények helyi feldolgozása és felhasználása. Ennek érdekében egy kisebb szállót építettek, igazi „off-grid” változatot. Az épület egy több irányba is bővíthető – ennek megfelelően ütemezetten, a növekvő igényekhez fokozatosan alkalmazkodva épített – kétszintes, fa szerkezetű, fokozottan hőszigetelt és akadálymentesen használható épület, amely közösségi tereket, konferencia-szobákat és szálláshelyeket tartalmaz. Az épület belső tereiben a természetes anyagok, az egészséges belső klíma, illetve az allergénmentes beltéri környezet a jellemző. Az épület és a gazdaság többi eleme alternatív energiafor-

rásokkal (szélmotor, napcella, napkollektor, a saját erdőgazdaságból származó biomassa) működik. A környezetbarát vízfelhasználás, a komposzt-toilettek, és a helyben termelt élelmiszerek felhasználása a szálló-vendégek és az alkalmazottak számára megfelelő ellátást nyújt. A szálló rendkívül sikeres volt már az első néhány évben, a véletlenszerűen betérő vendégek is megkedvelték, így hamarosan bővíteni kellett. A szálló vendégei számára fontos program a gazdaság megtekintése, a különböző alternatív eszközök bemutatása és megértése. A fatüzeléses tűzhelyen készülő reggeli nem anakronizmus, a szobák természetes anyagú burkolatai és bútorai pedig kiváló allergénmentes pihenést nyújtanak.



9.1. fotó: Tingvall gazdaság,



9.2. fotó: Tingvall szálló,



9.3. fotó: Tingvall ékező

## A falu: önellátó gazdaság és életközösség

A falu és a táj a történelmi országhatárokon belül többféle rendszerben működött. A mi szempontunkból az erdélyi falu működési modellje lehetne jó tájékozási pont (*közbirtokosság, erdőközösség*). A nagybirtokosság mellett kialakult alföldi falu erre kevésbé alkalmas.

A XXI. század falusi települései a városok melletti alvóváros szerepét vették át már az erőltetett iparosítás időszakában is, az 1950-es évektől. A rendszerváltás után ezek a települések a városból történő kiáramlás nyertesei is lehetnek volna, a táji környezet, a rendelkezésre álló helyi kultúra és a városi kultúra szövedéke akár előre is vihetné volna az ökológiai gondolkodást is. Így fordulatra kerülhetett volna sor a posztkommunista években a korábbi provinciális gondolkodásmódban. A település-szerkezetben betöltött funkció kivételes esetekben néhány év alatt is megváltozhat egy-egy speciális beruházás kapcsán, de a rendszer egészében véve nagyon lassú változásokra képes. Az elmúlt 20 év elmaradását az ökológiai szemléletben nehéz lesz pótolni, a településeken belül az elmúlt két évtizedben az egyes szerepek, funkcionális zónák megtörtént kialakítása pedig már gátolhatja is a kedvezőbb változást.

A legtöbb esetben a természetközeli életmódot, a tágasabb otthonokat kereső tehetősebb kiköltözők a falutól-községtől elszigetelt lakóparkokban, új településrészekben sokszor élesen elkülönült települési egységekben találtak otthonra. Napi munkájuk ennek ellenére legtöbbször továbbra is a városhoz köti őket, így a művelődés, oktatás helyi lehetőségei nem kapnak elég ösztönzést. A zsugorodó városok gyűrűjeként tömörülő szatellit települések eredeti identitása a lakosság szám emelkedés ellenére eltűnőben van. Ebben az esetben a természetközeli életforma ábránddá válik, a kertés otthonok ellenére a közlekedési terhelés miatt az öko-elvek nem jellemzőek, holott mindezek jó keretet adhatnak a természetközeli és zöld életformához és a helyi élelmiszertermeléshez is, részben helyi munkaalkalmat is teremtve. A közösségi közlekedés stagnáló színvonalá miatt a gépkocsi-közlekedés a város és a szatellit-település közötti települések városrészek életkörülményeit jelentősen rontja. A tájgazdálkodás nem fejlődik, sőt a táji környezet színvonalának rohamos esése is általános.

## Findhorn – ökotelepülés

Findhorn (Skócia) ökofalu története 1962-ben kezdődött. A néhány személy és kiemelkedő személyiség egyéni úttörő kezdeményezése mára egy világszerte elfogadott és példának állított spirituális közösség, az úgynevezett „bioneer” életstílus alapítójává vált. A kezdeti évek egyéni küzdelmei, a fogyasztói társadalomtól történő radikális elfordulás, majd az öko-település működésének gyakorlati próbája és elvi kidolgozása tartalmas évtizedeket jelentett. Mindezt néhány olyan ember generálta – köztük a társai által ROC néven említett Robert Ogilvie Crombie –, akik személyiségükkel és elveikkel is nagy hatással voltak a környezetükben élő emberekre, és elveiknek megfelelően tudták a település életét igazgatni.

Findhorn ökofalu karakterisztikus és lényeges elemei:

- öko-szempon-tú építőanyag-választási és szerkezeti előírások,
- élőgép víztisztító berendezés a szennyvízkezelésre,
- organikus élelmiszertermelés,
- szélérőmű-park,
- oktatási központ, oktatási programok,
- munkahely: mezőgazdaság, oktatás, turizmus, helyi szolgáltatás,
- pénzfizológia: saját pénz 1 Eko= 1 £.

Ez a település mára olyan értékeket mutat fel, amelyek egyedülállóvá teszik az öko-települések között is. A közösségi részvétel és spiritualitás, a természet és a természetes folyamatok tisztelete, egyben a technikai megoldások magas szintje, a tapasztalatok átadásának széles köre és a település működése a skót szellemi élet harmadik nagy reneszánszát vetíti elének a XIX. századi skóciai technikai, technológiai és a XX. századi skót irodalmi reneszánsz utáni újabb egységes szellemiséget adva.

## Hjortshoj – ökolakótelep

Több tucat, akár évtizedes gyakorlattal működő öko-falu található Európa különböző országaiban: Dániában (Hjortshoj), Nagy Britanniában (Findhorn), Svédországban. A racionalitás, az egyén tisztelete és az együttműködés a hajós nemzetek generációkon át csiszolódott munkamódszere a holland és dán népet ma is jellemzi.

A skandináv öko-faluk jellemzően valamely meglévő településhez kapcsolódva, a jó infrastruktúra

túrát felhasználva – vasút, közút, gyermekintézmények – részben nyitott közösségként működnek.

Érdekes, és a skandináv gondolkodásra is jellemző alapelvek jelentek meg: Hjortshoj öko-falu első működési évtizedében a rendező elv az volt, hogy olyan kényelmes otthonokat hozzanak létre az itt élő családok számára, amelyeknek fenntartása/üzemeltetése akkor is megoldható, ha az ott élők csak részmunkaidőben dolgoznak. (Olyan otthonok legyenek, amelyek 4 óra fizetett munkabérből is fenntarthatóak.) Ennek köszönhetően az egyszerű családok, az időlegesen munkanélküli családtagok miatt alacsonyabb jövedelműek, vagy éppen a poszt-kommunista országokból frissen bevándoroltak számára is megfelelő otthon alakítható ki. Az alacsony rezsiköltség mellett a szabadidős tevékenységek további lehetőséget nyújtanak az ott élők számára, a gyógynövény-kert, a kisállattenyésztés, az energiaerdő gondozása, a faluhoz tartozó mezőgazdasági területek használata, illetve a folyamatos bővülés és építés elfoglaltságot, helyben végezhető munkát, kiegészítő jövedelmet és speciális szakképzési lehetőséget is jelent az ott élők számára. A településrész több egységből áll össze, egy-egy kis lakónegyed általában 70 lakást foglal magába.

A közös gépkocsi-használat (car-sharing), a fejlett kerékpárút-hálózat, a környezetvédelmi szempontból előnyös, egészséges és természetes építőanyagok használata (fa, préselt szalmabála, vályogtégla, döngölt föld, házilagosan készített festékek stb.) a gondos vízfelhasználás egységesen jól működik a mára mintegy 200 lakóépületből álló faluban.

Egyes újszerű kezdeményezések továbbfejlesztését a technikai megoldások is segítik, így a közös gépkocsi-használat során előtérbe került a növényi alapú hajtóanyag, melyet saját területükön, saját munkaerővel állítanak elő. Ez egyben a gazdaságos felhasználást is biztosítja, illetve a saját területen termelt áram felhasználásával elektromos autókat is használnak. További érdekessége az energiahasználatnak, hogy a gazdaságban keletkezett, de helyben fel nem használt komposztálható hulladékot a közeli Aarhus városa veszi át, biogáz előállítására, majd ezzel a városi buszközlekedés számára adnak hajtóanyagot.

Jelenleg egy újabb területen folyik a bővítés, ahol kizárólag szalmabála épületeket építenek, az itt élők szaktudását felhasználva. A közösség természetesen saját újsággal (nyomtatott és elektronikus) is rendelkezik, illetve a tapasztalataikat időszakosan kutatási jelentésekben publikálják, így a szabályo-

zások kidolgozásánál az itteni tapasztalatokat is figyelembe veszik. Nem egy esetben kimondottan kísérleti épületet építettek, melynek tapasztalatait a hatóságok is figyelembe veszik a további engedélyezési eljárásokban. Érdekes eltérés az itthoni gyakorlattól, hogy a dán építéshatósági előírások teljesen más filozófiát követnek, mint a hazai előírások, bárhogy is egységesítették a törvényi háttérrel az egyesült Európában. Az építés legfontosabb dokumentuma a részletes kiviteli terv, illetve a rendkívül alapos – fotódokumentációval is ellátott – építési napló. Így bármely utólag felmerülő probléma esetén a személyi felelős nagy biztonsággal megtalálható, ennek megfelelően a munkát is felelősséggel végzik az ott dolgozók.



10.1. fotó: Hjortshoj első ütemben megépült családi háza



10.2 fotó: Hjortshoj egyik emblemikus épülete, a vályog és fa szerkezetű lakóház



10.3. fotó: Közösségi kerékpártárolók

10.4. fotó: A sorház fűtését biztosító pellet-kazán és tároló



10.5. fotó: Gyógynövénykert



10.6. fotó: Garázs helyett közösségi parkoló, az épületekhez csak a tüzoltók és a mentők juthatnak el gépkocsival

### **Kína, Tang Yuang városa (Mandzsúria – Manzhou, Heilongjiang tartomány) közeli ökofalvak**

Kína ugyan már a világ második legerősebb gazdasága, és több mint százmillión felüli lakossal

rendelkező városa van. Ennek ellenére a belső országrészek, és a távol-keleti területek lakói a külső szemlélő számára még részben félfeudális, működésében alapvetően a diktatúra jellemezte társadalomban élnek. A kemény tél, a vörös agyagos talaj, a szinte minden gépesítést és kemikáliát nélkülöző, – ennek ellenére, vagy éppen ezért – virágzó mezőgazdaság uralta táj nem hasonlít a médiában közzétett Kína-képre. Ennek a tájnak a jellemzője: mezőgazdaság, kisipar, háziipar, a társadalombiztosítás teljes hiánya (ezen a vidéken nincs nyugdíjbiztosítás, mindenki élethosszig dolgozik), a hagyományos gyógyítás (masszázs, akupresszúra, akupunktúra) mellett teljesen hiányzó közegészségügyi ellátás meglehetősen anakronisztikus egyveleget ad a Nike cipős óvodások és ezüstrózsaszín mobiltelefont viselő nagypapák képével.

Az adventista egyház ADRA (Adventist Development and Relief Agency – Adventista Fejlesztési és Segély Alapítvány) 120 országban foglalkozik segélyezéssel és újjáépítési projektekkel. 1998-tól Belső-Mongólia és Észak-kelet Kína tartományaiban több településen sikerrel építettek préselt szalmabálából iskolákat és lakóépületeket. A tapasztalatok alapján nagyobb programba kezdtek az ország ezen távol-keleti részein, ahol részben belső migráció, részben természeti katasztrófák következtében szükséges áttelepítések miatt követelményül tűzték ki, hogy az új települések esetében a környezeti és energetikai szempontokat jobban figyelembe kell venni, így 2000 ökofalu kezdeményezés indult el.

A sajátos társadalmi közegben a nagyszabású elgondolást tett követte: azok számára, akik hajlandóak voltak ilyen szuper-hőszigetelt és olcsó lakóházat építeni, az új falvakban az állam ingyenesen biztosította a magasabb hozamú zöldségtermeléshez szükséges üvegházat – melyet szintén részben szalmabálából építettek. A korábban nem ismert és először idegenkedve fogadott technológia mellett a csábító erő az üvegház volt. Eközben pedig a CO kibocsátás csökkenhetett, és a tartomány megfelelt a – nagy részben nyugati nyomásra kialakított – energia-megtakarítási követelménynek, melyet erre a tartományra is kivetettek. A történet egybeesett a pekingi olimpiai készülődéssel is, amelynek épületeihez és infrastruktúrájához tudvalevőleg hatalmas mennyiségű acélt kellett felhasználni. Ez a tartomány pedig az acélgyártáshoz szállított jó minőségű szenet adta mindig is. Az akcióval így számottevő tüzelő-megtakarítást értek el, és az acélgyártás növekedhetett.

Peking sárga homokviharban és szmogban fuldoló lakóival szemben a távoli Heilonjiang tartományban a levegő tisztasága javult, a falvak lakói pedig jelentős pénzügyi megtakarítást értek el a szuper-hőszigetelt, de egyszerű kialakítású épületekkel és a csatlakozó magángazdasággal.

Az új települések előírásai:

- az új falvak telepítésénél munkahelyet is létre kell hozni (szövetkezeti és háztáji),
- szalmabála technikával szuperhőszigetelt épületek épülhetnek (lakóépület, melléképület)
- a lakóépület a hagyományos hosszú-ház típus szerint épül, szoba-konyha-kamra beosztással (ritkábban második szoba is),
- a lakóépület a hagyományos kínai tűzhellyel készül, a szoba fűtését is a tűzhely biztosítja,
- a vizet csak a konyhába vezetik be, a konyha egyben a tisztálkodás helye is,
- illemhelyet épületen kívül, komposzt-toalett-ként létesítenek még az iskolákban is (a vízőblítéses WC-t távol tartják a falvaktól),
- organikus élelmiszertermelés, nincs gépesítés, nincs vegyszerhasználat (mert az is energiaigényes iparág, az energia pedig kell a megvárosoknak),
- biomassa, mint energiaforrás, (biogáz és mezőgazdasági hulladék),
- oktatási központok épülnek, (a faluban a legsebbebb épület mindig az iskola),
- oktatási programokban vesznek részt az itt élők.

Ami más szempontból különössé tette a projektet az egy-gyerekes Kínában: a történet egyik sikeres szereplője – akit a nemzetközi sajtó is bemutatott – egy kétgyermekes asszony, aki gyermekei taníttatásának költségeit a projektben létrejött sikeres kisgazdaság eredményének köszönhetette. Az első két évben az alacsony fűtési igény miatt számottevő megtakarítása keletkezett az üvegházban is. Néhány év után a felszabadult minimál-tőkájével a lakóépülethez csatlakozó háztáji üvegházban malacnevelésbe kezdett, amivel szintén növelte gazdaságának erejét. A közeli város piacára így már húst és zöldséget is vitt férje a teherhordó biciklivel. A megszűnt ipar miatt munkanélküli Pan asszony sikertörténete mellett hasonló sikerek százai voltak tapasztalhatók a program nemzetközi ismertetése során.

A technológia átadásában Kelly Lerner és európai szalmabála építők is részt vettek. A történet sikerét bizonyítja, hogy 2006-ban World Habitat Award díjat kaptak a projekt szervezői, az ADRA-Kína és partnerei.



11.1. fotó: Ökofalu egyik épülete építés közben



11.2. fotó: Utcakép egy már elkészült öko-faluban  
12.3. fotó: Iskola szalmabálából, az ökofalu legnagyobb épülete

## Galgahévíz, öko-falu

Van néhány olyan kezdeményezés Magyarországon is, amelyben már a településtervezés során ökológiai elveket is figyelembe vettek. Ilyen a

galgahévízi Öko-falu.<sup>16</sup> Ez a település elvei szerint támaszkodik a munka és lakóhely közelségére, egészségére. Az ökofalu kezdeményezői eredetileg egy öko-gazdálkodással foglalkozó vállalkozást működtettek, majd sokszoros átalakulás és szereplőcsere után megindult az öko-falu létrehozása. Figyelemre méltó kezdeményezés, sok nehézséggel, elszánt lakójelöltekkel.

A falu azonban eddig nagyon sok nehézséget és részben több esetben kudarcot élt meg, az alapító<sup>17</sup> által elgondolt törekvések csak részben váltak be. A településrészen mintegy 50 lakóház helyezhető el, ezek közül néhány valósult meg. Az itteni otthonokat nevezhetjük öko-otthonoknak, az életforma azonban csak néhány család számára vonzó, főleg a már korábban említett közlekedési nehézségek miatt. Az öko-gazdálkodás nagyon szimpatikus – ha más csinálja. Az öko-otthonok ideája nem a mezőgazdasági tevékenységből élőköt vonzza leginkább. Itt is olyan távmunkát, részmunkát kell biztosítani, ami lehetővé teszi a közlekedési hátrányok csökkentését. De a gyerekek iskoláztatása nagy problémát fog jelenteni. Iskolabusz, vagy távoktatás, esetleg egyéni tanrenddel lehetséges megoldás, de az eredeti Galgahévíz falu közösségéhez nem köti a családokat. Ezzel a közösségépítés jelentős színtere hiányzik, egyben a település sem nyeri meg potenciális értelmiségét. A galgahévízi Öko-falunak jelenleg ez az egyik legnagyobb gondja.



12.1. fotó: Galgahévíz szerkezeti részlet és épülő lakóépület

16 A Gaia Alapítvány már több mint 10 éve szervezi az Öko-falut. Az új településrészen szabadon álló és sorházas lakóépületek épülnek, jellemzően favázis szalma- és vályogtégla kivitöltésű falazattal.

17 Varga Géza, az Alapítvány vezetője Svédországban tanult, majd hazaköltözve itthon szeretne volna a természetközeli gazdálkodás és életforma egységét létrehozni.



12.2. fotó: Galgahévíz: már átadott és lakott épületek egyike

## Ököváros

Az Öko-város kritériumot több országban is kidolgozták, egy-egy hely sajátosságának megfelelően kerülnek előtérbe az ott legfontosabbnak tartott értékek és leküzdendő nehézségek. Aarhus, Stockholm, Edinburgh és számos német város is rendelkezik már ilyen koncepcióval.

### Berlini példa – az öko-város koncepció első megjelenése

Berlin több negyedében is az 1985-ös építészeti világkiállításra építettek és terveztek olyan új épületegyütteseket, amelyek sok ökológiai elemet mutattak be.

Az egyik ilyen építési terület a 4-7 szintes lakóépületekkel körbevett passzív-szolár elveket alkalmazó bérlakásokat tartalmazó lakótömb volt. A tömb épületeinek tervezése során naptereket, és napkollektorokat alkalmaztak, az eltávozó szennyvíz hőjét pedig hőcserélővel vonják ki és előmelegítik vele a használati meleg vizet.

Külön érdekessége a tervezésnek, hogy a szennyvíz-elvezetéshez elválasztott rendszert alkalmaztak. A kádak, zuhanyozók, mosdók és mosószeres vizet külön vezetékrendszerben vezetik el, és a tömbbelsőben többfajta növényzettel beültetett nádgyökérszónás víztisztítóban kezelik. A nádaszombékos terület bejárható maradt a fából készült járdák, stégek és pihenőfelületek alkalmazása folytán. A zombékosban vadkacsák fészkeltek, és a betelepített békák és halak színesítik a lakókörnyezet élővilágát. Ebben az esetben a belvárosi udvar egy ökológiai lépőkővé vált. Ehhez természetesen az is szükséges, hogy a mosáshoz speciális mosószereszek

alkalmazzanak minden háztartásban, és a tisztálkodáshoz is környezetbarát szereket használjanak. A tisztítás után a tömbben keletkezett víz visszavezetésre kerül a vízőblítéses WC-k vezetékébe, illetve a tetőkön található tűzi-víz tartályokba.

A fentiek szerint tehát az épületben kettős vízvezetékrendszer (vezetékes ivóvíz a városi hálózattól és helyben tisztított szűrkevíz vezeték), és kettős szennyvízrendszer (egy a szürke és egy a fekete-szennyvíz részére) épült ki.

Az épületegyüttesben mérték az energiafelhasználást és a vízfelhasználást is, ehhez összehasonlító adatokat szereztek be más tömbökről. Az összevetésekből az derült ki, hogy a passzív szolár elvek alapján épült, és aktív elemekkel is kiegészített épület energiafogyasztása mintegy harmada, vízfogyasztása pedig mintegy fele volt a hasonló épületekének. (1985-ben!) A tömb egy nagy lépést tett az autonómia irányába. A politikai háttér természetesen nem elhanyagolható a példában, a fallal elzárt város számára létfontosságú volt a takarékos forráshasználat és a nagyon alacsony szennyezés-kibocsátás.

#### *Malmö Bo01, nemzetközi építészeti kiállítás 2001: A Holnap Városa (City of Tomorrow)*

Egységesen egy ütemben megvalósult városnyi fejlesztések közül máig is kiemelkedő Malmö új városnegyede, a Nyugati kikötő negyed. Érdekes párhuzamosság, hogy a jövő városa építése mellett az itt alkalmazott módszereket nagy sikerrel alkalmazták Malmö másik, már a hatvanas években épület lakótelepének rekonstrukciója során, így Augustenborg Eco-city (Augustenborg Ekostaden) és Malmö-Western Harbour (Västra Hamnen) egyszerre mutat jó példát mind az új építéshez, mind a meglévő városszerkezetben megtalálható rehabilitációkhoz.

A 2001-ben megnyitott kiállítást Malmö egyik új városnegyedében hozták létre. A városközpont-hoz közel eső, felhagyott kikötői dokk területén jött létre a lakónegyed, amely a legtöbb ökológiai elvet és megoldást felvonultatta. A negyedben 500 lakást építettek fel, amelyek vegyültek kereskedelmi, oktatási és szociális kiszolgáló funkciókkal. A tervezés és építés során a legfejlettebb információs technológiától a nádgyökér-zónás víztisztítóig az alkalmazható technikák bemutatásra kerültek.

A program fő elemei:

A helyszín kiválasztása során olyan területet választottak, amely egyenlő távolságra (inkább

közelségre) található a tengerparti sétánytól és a városközponttól. A meglévő korábbi ipari dokk épületeiből néhányat megtartottak, és vagy eredeti funkciójában vagy más funkcióval ellátva tovább is működik. A korábbi hatalmas hajóépítő csarnok jelenleg az Ipari vásárnak ad helyet, és ide került néhány egyetemi épület is.

A városkép jelentős eleme a tágas horizont, az óceán és a naplemente. Figyelembe kellett venni a szélnek való erős kitettséget, ennek megfelelően az új településszegmens szerkezete egy szélborzolta halászhálózathoz hasonlítható. A szerkezet egyaránt merít a középkor és az északi építészet hagyományából, ugyanakkor erősen hangsúlyozza a természet jelenlétét.

Az energiahasználatra jellemző, hogy a városnegyed 100%-osan önellátó, helyi megújuló energiát használ. A felhasznált energia nagy részét az óceán és a talajvizek energiájából nyerik hőszivattyúval, és napkollektoros ráségítést alkalmaznak. Az ehhez szükséges elektromos energia nagy részét szélmotorokból és fotoelektromos napcellákból nyerik. A helyi hulladékból biogázt állítanak elő, amit fűtésre és gépkocsik hajtóanyagaként is felhasználnak. Így a biogáz egy részét átadják a városi közlekedésnek. A fenti eredményhez szükség volt arra, hogy az épületek alacsony energia-felhasználásúak, az alkalmazott elektromos árammal működő berendezések kiemelten takarékosak legyenek.

A természeti körforgást tapasztalatul vevő folyamat megjelenik a szennyvízkezelésben is. A területről gyűjtött szennyvíz feldolgozása során a keletkezett szerves anyagot visszaforgatják a kertészetbe, a keletkezett nehézfémeket pedig kinyerik, és újrafelhasználják. A szelektált háztartási hulladék komposztálható részéből biogázt nyernek, a szelektálás után megmaradó hulladék a helyi égetőbe kerül, ahonnan a nyert hő visszatáplálása az épületekben hasznosul.

A közlekedés fő szempontja a gépkocsi-független életmód támogatása volt. Ennek megfelelően a helyi közlekedés a kerékpáros-közlekedésen alapul. A teljes területen elsőbbséget élveznek a kerékpárok. A városi közösségi közlekedés fejlesztésével a terület könnyen megközelíthetővé vált. A területen található gépkocsik nagy része biogáz vagy alkoholüzemű, a fenntartáshoz szükséges gépkocsipark elektromos meghajtású.

Az ökológikus épületek építése fontos cél volt. Ennek megfelelően csak olyan építőanyagok használata volt megengedett, amelyet a svéd építőipari kémikusok is elfogadtak. Minden épület esetében



fontos szempont volt, hogy a lakók részesei lehessenek a környezetbarát működtetésnek. Kiemelt szempont volt, hogy amennyiben az épületek bontásra kerülnek, az anyagok újrafelhasználhatóak legyenek.

A biodiverzitás létrehozása és megőrzése fontos eleme lett a programnak. A tetők nagy része zöldtetőként készült, a tengeri és édesvízi élőhelyek és a kapcsolódó zöldterületek nagyszámú élőlénynek biztosítanak helyet.

A terület egy kerületi ökológust is alkalmaz az eredmények fejlesztésére.



13.1. fotó: Malmö, kerékpárparkoló a vasútállomás mellett



13.2. fotó: Malmö, napkollektorok és áramtermelő napelemek a színes homlokzat lényeges elemei



13.3. fotó: Malmö, vegyes funkciók a lakónegyedben, a munkahelyek közelsége fontos tervezési szempont volt



13.4. fotó: Malmö, pihenőhelyek a belső mesterséges lagúna mentén, a volt dokkok eredeti rajzához igazodva





13.5. fotó: Malmö, a nádágys felületek az épületek szennyvíztisztítói is egyben.

### Kitörési pontjaink

*Egyszerű eszközök az önfenntartáshoz és együttműködéshez az épített környezet alakítása során*

A felsorolásban azok az eszközök, módszerek szerepelnek, amelyeket eddig már érintettünk a különböző példákban, most azonban összefoglalás-képpen áttekintésre érdemesek, hiszen jó néhány fontos elv azonnal, mindenki élethelyzetében alkalmazható lenne, kár lenne tehát késlekedni. A személyes példa és a megélt élmény ezen a területen is fontos.

- **élelmiszer:**
  - a termőterületek védelme, az új építési területek minimálisra csökkentése,
  - saját használatra élelmiszer-termelés, a lakóterületen belül az élelmiszertermelés fogyasztói biztonságot is jelent,
  - saját használatra élelmiszer-készítés,
- **építőanyag:**
  - meglévő épület hasznosítása,
  - újrahasznosított,
  - újrahasznosítható,
  - tartós,
  - javítható,
  - megújuló forrásból,
  - közeli források használata,
- **energia:**
  - alacsony energiaigény (primér energia),
  - megújuló energia használata – nap- szél- bio- geotermikus- és hulladék energia,
  - természetes szellőzés,
  - természetes megvilágítás,
  - természetes hűtés,
- **esővíz, kútvíz felhasználása**
  - mosás,

- tisztálkodás,
- takarítás,
- technológiai víz,
- tűzi-víz céljára,
- vécéöblítésre – ahol szükséges,
- **szürke szennyvíz:**
  - gyűjtés,
  - felhasználás vécéöblítésre,
  - gyökérzónás öntözésre,
  - fekete szennyvíz helyi tisztítása,
  - nádgyökér-zónás víztisztítás,
  - vízkörforgás segítése,
- **hulladék:**
  - szétválasztás,
  - újrafelhasználás,
  - komposztálás,
  - biomassza,
  - biogáz,
- **közlekedés:**
  - a közlekedési igény csökkentése,
  - helyi munka és fogyasztás erősítése
  - gyalogos,
  - kerékpáros,
  - közösségi, car-sharing,
  - bér járművek, új elemek.

**Megvalósult példa a tudatos környezetalakításra, meglévő adottságokkal rendelkező épület esetében, Budapest XV. kerület**

Egy 1904-ben épült, kis lépésekkel, az elmúlt 10 év alatt felújított, fővárosi családi háznál alkalmazott eszközök összegzése rámutat arra, hogy minden körülmények között van némi lehetőség a tudatos életmódváltásra.

Saját példa: telekterület 620m<sup>2</sup>, ebből épülettel beépített 140m<sup>2</sup>, részben alápincézett, földszintes épület kő-tégla vegyes falazatú, részben tetőtér-beépítéses, a lakóterület 200 m<sup>2</sup>, üres padlás 70m<sup>2</sup>, a kert egyharmada pihenőkert terasszal és vízfelülettel, egyharmada – a szomszédos telkek és építmények felé – bokrokkal és fákkal borított, egyharmada termelésbe bevont, fészter, magaságys és csemetekert funkcióval:

**élelmiszer:** saját használatra élelmiszer-termelés, a biodiverzitás megőrzése érdekében honos fajták használatával

- gyümölcsfák (dió, füge, körte, meggy)
- magaságysban zöldség, bab, paradicsom, paprika,
- díszkertben levendula, csipkebogyó, rozmarin, menta,

- lekvár, szörp, zöldség betakarítás és feldolgozás,
- idényzöldség és gyümölcs további beszerzése helyi piacon, őstermelőtől,
- húsárú legtöbbször helyi piacon, előre megbeszélte időpontban (disznóölés),
- tejtermék és finom-pékárú, sütemény helyi piacon, termelőtől, kisiparostól,

**építőanyag:** újrahasznosított, újrahasznosítható, tartós, javítható, megújuló forrásból, meglévő épület hasznosítása

- meglévő régi ház felújítása és bővítése,
- felújított öntöttvas kád,
- felújított cserépkályhák,
- felújított vagy újrahasznosított ajtók, ablakok,
- felújított bútorok, berendezések,
- felújításnál természetes anyagok: kőlap, hajópadló, parketta, mészfestés, olajfesték
- takarításnál természetes anyagok: citromlé, ecet, olívaolaj, stb.

**energia:** alacsony energiaigény (primér energia), megújuló energia használata: nap-, szél-, bio- és hulladék energia, természetes szellőzés, természetes megvilágítás, az energiaigényt fokozatosan 60%-kal csökkentettük,

- napkollektoros ráségítés a háztartási meleg vízre,
- fatüzeléses cserépkályha két szobában, kerti hulladékok eltüzelésére alkalmas,
- szélvédelem cserjesorral és sövénnyel,
- napvédelem zöldhomlokzattal,
- utólagos hőszigetelés: homlokzaton 10 cm, tetőben 20 cm vastag,
- jó fűtésszabályozás: alacsonyabb belső fűtési hőmérséklet (20 fok csúcsidőben, 16 fok munkaidőben és éjszaka),
- 3 rétegű ablaküveg, felújított kapcsolt gerébtokos ablakon,
- a természetes szellőzést légudvar segíti,
- a nagy belmagasság, magas ablakok a megvilágítást segítik,
- a nyári hűtést a homlokzat előtt kerti tó segíti,
- a nyári hűtést a pince segíti,

**esővíz, kútvíz:** felhasználása mosás, tisztálkodás, vécéöblítésre (az ivóvíz felhasználás 40%-kal csökkent)

- locsolás,
- kerti tó,
- vécéöblítés,
- mosógép,

**szürke szennyvíz:**

- alacsony ivóvíz-felhasználás takarékos csaptelepek alkalmazásával,
- zuhanyozó használata általános,
- gyűjtés, felhasználás, vécéöblítés, gyökérvíz öntözés,
- gyűjtés – régi derítő felhasználásával – locsolás,

**fekete szennyvíz:** a vécék, a mosogató és a mosogatógép vize a hálózatba kerül,

- szennyvízcsatornába,

**hulladék:** szétválasztás, újrafelhasználás, komposztálás, az 5 fős család kéthetente egy 120 literes kukát sem tölt meg szeméttel

- szelektálás és gyűjtőbe szállítás, (fémdoboz, minimális mennyiségű műanyag flakon),
- felhasználás, (üveg, papír),
- tüzelés, (papír, fa),
- komposzt magaságysába,

**közlekedés:** gyalogos, kerékpáros, közösségi,

- éves BKV bérlet,
- városban belüli vasúthasználat (Istvántelek – Nyugati pu. 11 perces menetidő),
- mindenkinek van kerékpárja,
- nincs gépkocsi,
- külföldi utazás 1000 km-ig vonattal, ennél nagyobb távolságra repülővel,

A saját példa bemutatását azért tartom fontosnak, mert egy 100 éves épület esetében is van mód az ökológikus, egyben korszerű megoldások alkalmazására, ha a választásaink során inkább a fenntartható felé fordulunk, lehetőleg minden felújítás és vásárlás esetén szem előtt tartva a már megismert szempontokat.

Az EU 10 pontos ajánlása

Az Európai Unió tudományos műhelyeiben több csoport is foglalkozik a fenntartható település, fenntartható város kérdéseivel. Az egyes munkacsoportok tíz pontban foglalták össze a sarkalatos kérdéseket, amelyeket minden esetben a helyi sajátosságokhoz igazítva javasolnak továbbfejleszteni.

1. A források feltárása, megfelelő gazdálkodás (Resource budgeting)
2. Energia-megtakarítás, energiahatékonyság (Energy conservation and efficiency)
3. Megújuló energia felhasználása (Renewable energy technology)

4. Hosszú élettartamú épített szerkezetek (Long-lasting built structures)

5. Otthon és munkahely közeli (Proximity between home and work)

6. Hatékony közösségi közlekedési rendszer (Efficient public transport systems)

7. Hulladékok csökkentése és másodlagos felhasználás növelése (Waste reduction and recycling)

8. Szerves anyagok komposztálása (Organic waste composting)

9. A város anyagcseréjének körforgása (Circular city metabolism)

10. A legfontosabb élelmiszerek helyi forrásokból (Supply of staple foods from local sources).

Rajtunk áll, hogy a fent megfogalmazott általános szempontokat milyen tartalommal töltjük ki. A 10 pont bizonyára segít abban, hogy a legkisebb településtől a nagyvárosig jó stratégiát alakíthassunk ki.

Minden település számára javasolható a fenti szempontsor szerinti településfejlesztési elgondolások, rövid és hosszú távú stratégiák kialakítása, a helyi szabályozási tervek készítése és elfogadása előtt. Amennyiben a települések vagy településrészek a fenti szempontok szerint kialakítanak egy jövőképet, a beruházások és a magánépítések is segíthetik a települési környezet megfelelő irányú változásait.

## Öko-otthonok

### Összefoglalás

A cikk fókuszpontjában az ökológikus szemlélet és az építészet viszonyának fejlődése áll, Magyarországi áttekintésben.

A mintegy 20 éve megjelent fogalom előzményei egészen az 1970-es évekig vezetnek vissza. A cikk ezt a vonulatot tekinti át a rendszerváltás előtti időszakról a 2011-es évig.

A cikkben szereplő fogalmak elemzése, azok időbeni változása, finomodása, jelentésük bővülése és egyes esetekben mérhetővé válása az építészek számára segítség a szakma mindennapos gyakorlása során.

Az esettanulmányok rámutatnak arra, hogy a helyi adottságoknak megfelelően, a fenntarthatóság érdekében más és más eszközök, módszerek vezethetnek a jó megoldásokhoz, vagyis a tudományos kutatások eredményeinek hasznosításához a helyi ismerete kiemelten fontos. A helyi természeti környezet és a társadalom szabja meg, hogy a rendel-

kezésre álló módszerek és eszközök közül melyiket érdemes alkalmazni. A bemutatott példák (Birthdir Mawr, Tingvall, Findhorn, Hjørsthoj, Tang Yuang, Galgahévíz, Berlin, Malmö) a jelentősen eltérő körülményekre adott jó válaszokat ismeretik.

Gazdagok kiváltsága, jómódúak kötelessége, a vidék lehetősége a harmadik világ egyetlen eszköze? Mindez együtt és egyszerre.

A kérdésekben megfogalmazott kételyek után a bemutatott esettanulmányok felhívják a figyelmet arra, hogy a magunk helyén és eszközeivel mindannyian képesek vagyunk megtenni azokat a sokszor egyszerű, időnként azonban bonyolult lépéseket, amelyek a földi élet fenntarthatóságát segítik.

Kulcsszavak: építészet, öko-építészet, ökológia, fenntartható építészet, BRE, BREEAM, LEED, passzív ház, green design.

## Eco-homes

### (Abstract)

The article focuses on the development of the relationship between the ecological approach and architecture, giving an overview in Hungary.

The concept appeared about 20 years ago but we can trace back its premises until the 1970s. This article gives an overview from before the transition period until 2011.

The article contains an analysis of concepts, whose temporal changes, refinement and expansion along with the fact that in some cases they became measurable, and can help the daily practice of the profession of architects.

The case studies show that depending on the local conditions, the good solutions for sustainability can be achieved by different means, so the knowledge of the place is particularly important in the exploitation of scientific research. The local natural environment and society determines which methods and tools are useful to apply. The examples presented here (Birthdir Mawr, Tingvall, Findhorn, Hjørsthoj, Tang Yuang, Galgahévíz, Berlin, Malmö) review the solutions in very different conditions.

Privilege of the rich, duty of the wealthy, the only possibility of a third-world country? All this together and simultaneously.

The case studies presented after the formulation of doubts attract the attention to the fact that in our own place and by our own means we are all able to make the sometimes simple and other times

more complex steps which help the sustainability of life on earth.

Keywords: architecture, eco-architecture, ecology, sustainable architecture, BRE, BREEAM, LEED, passive house, green design,

