

15.

Szász János

Bioépítészet

környezetbarát építőknek

Biofüzetek

A 15. biofüzetről

Ez az építési irányzat nem visszatérés az ősi építési módokhoz, csupán felhasználja a természetből vett formákat, építőanyagnak a fát, a szalmát, s magát az élő növényt is, a nap, a szél, a víz és a levegő energiáját. Emellé olyan életmódot javasol, ahol a ház lakói aktívan részt vesznek az építkezésben, a ház „működtetésében”, s lehetőség szerint megtermelik a család zöldség- és gyümölcsszükségletét is.

Tartalom

4 A növekedés határai és következményei

- 4 Források és lehetőségek
- 4 Kortükör rövid hírekből
- 8 Az építő felelőssége

9 Bioépítészeti változatok

- 10 Az építésbiológiai irányzat
- 11 A bioszoláris irányzat
- 12 A bioklimatikus irányzat
- 14 Néhány megvalósult példa

15 „Biozófia + biotektúra”

- 16 A biotektúra alapjai
- 18 Architektúra kontra biotektúra

21 Egy bioház — de még nem az igazi

- 21 Energiaellátás másképpen
- 23 Közművek helyett
- 24 Növényépítészet
- 25 Bioépítészeti műleírás

28 Biopolisz: vízió vagy lehetőség

- 29 Biovárosi kilátások
- 29 Városgyógyászati javaslatok

31 Értékelés

32 Irodalom

Sorozatszerkesztő Lelkes Lajos és Wenszky Ágnes
Lektorálta Jancsó Gábor
Illusztrálta Deák Attila

© Szász János, 1986

ETO 502 : 728

712.00/01

ISBN 963 232 236 8

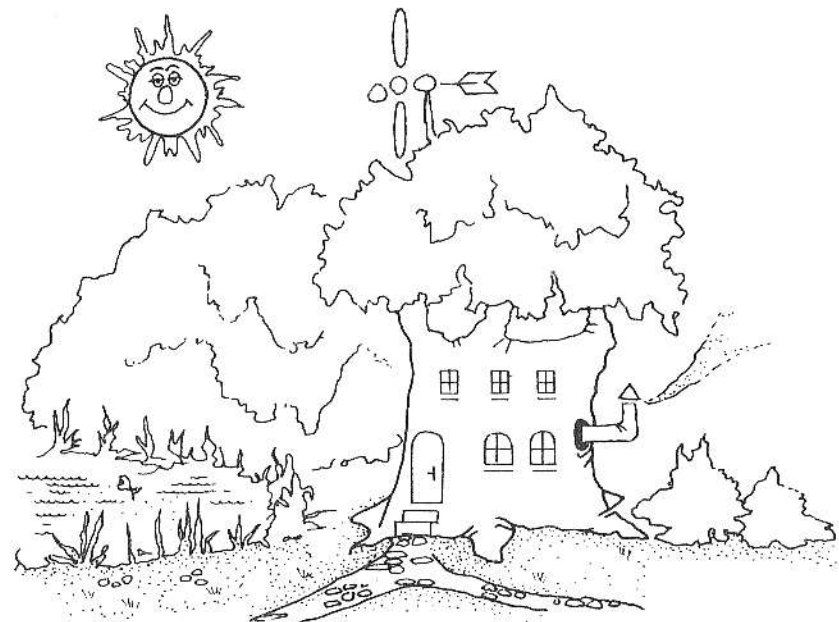
ISSN 0231-486 X



Szedte és nyomta az Alföldi Nyomda
A nyomdai megrendelés törzsszáma: 6935.66-13-3
Készült Debrecenben, az 1986. évben

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat igazgatója
Felelős szerkesztő Gallyas Csaba
Műszaki vezető Asbóthné Alvinczy Katalin
Műszaki szerkesztő Héjjas Mária
Sorozattervező Kiss István

Megjelent 2 (A/5) ív terjedelemben
Nyomásra engedélyezve 1985. október 28-án
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabvány szerint
MG 9-p/8688



Szász János

Bioépítészet

környezetbarát építőknek

Mezőgazdasági Kiadó Planétás Vgmk
Budapest

A növekedés határai és következményei

Minden kor emberének természetes törekvése, hogy felismerje a jelen fő problémáit, keresse a megfelelő megoldást, és kutassa a jövő várható alakulását. Bonyolult korunkban a fejlődés hallatlanul felgyorsult, a változások rövid távú előrejelzése is kockázatos. Ki látta például előre az élet legkülönbözőbb területeit forradalmasító mikroelektronika rohamos fejlődését, vagy ki jósolhatja meg a biotechnológia alkalmazásának távlatait?

Források és lehetőségek

Ha címszavakkal kellene mégis jellemezni a 70-es, 80-as évek főbb gondjait, a környezetszennyezés, az energiaár-robbanás, az éhínség, a nagyvárosok válsága bizonyára vezető helyen szerepelne közöttük.

A több tudományágat képviselő nemzetközi tudományos társaság, a Római Klub volt az első, amely 1964-ben A növekedés határai c. drámai hangvételű tanulmányában felhívta a figyelmet a fejlődés néhány fontos ellentmondására. Ha a jelentés egyes előrejelzései túl peszsimistának bizonyultak is, és néhány fejlődési trend másképp alakult is, a legfontosabb problémakörök tudatosításában — és főleg szemléletével — előremutató, nagy hatású mű született. A vizsgálatokból kiderült, hogy a XX. század második felében a termelés és a fogyasztás növekedésével a környezet szennyeződése, tisztítása soha nem látott méreteket öltött, a hagyományos energiahordozók egy részének pedig belátható időn belüli kimerülése várható, vagyis a források és a lehetőségek távolról sem végtelenek.

E kihívások felismerésével újszerű, ajelenért, és a jövőért felelős ökológikus — környezetbarát, természetelvű, biozofikus — szemléletmód kezdett elterjedni szerte a világon.

Az ember és a környezet, vagyis az ökörendszer egymásrataltságát, kölcsönhatásait vizsgálja tehát az ökológia tudománya: hogyan hat,

milyen következményekkel jár ebben a bonyolult összefüggés-rendszerben a természet (kör)folyamataiba történő emberi beavatkozás.

A szakemberek szerint az ökörendszer az utóbbi 40 évig rugalmas alkalmazkodással volt képes semlegesíteni e tevékenység káros hatásait. A II. világháború óta azonban — a „legyőzzük a természetet” jelszóval — olyan agresszív, „hatékony” technológiák kezdtek elterjedni, amelyek súlyosan fenyegetik a természeti (ökológiai) egyensúlyt.

Kortükör rövid hírekből

Ha környezetszennyezésről, energiaválságról, veszélyes anyagokat kezelő mezőgazdaságról hallunk, füstökádó gyáróriásokra, vízpusztító vegyi üzemekre, szmogba burkolózó erőművekre, műtrágyadombokra gondolunk elsősorban.

Vajon milyen szerepe és felelőssége lehet az építésznek, vagy a lakását építő, kertjét gondozó embernek a fenti problémák előidézésében? Milyen lehetőségek adódnak az egyén számára a fenyegetések, veszélyek elhárítására vagy legalábbis enyhítésére?

Az első kérdésre a következő információgyűjtemény válaszol, a másodikra a későbbi fejezetek adnak gondolatébresztő példákat, javaslatokat.

- A csatornázás hiánya a nitrogénműtrágyák túlzott használata és a savas esők következtében Magyarországon is ijesztően szennyeződnek a felszínhez közeli vizek. Több száz faluban, sőt Erd városában is, összesen mintegy 2,5 millió ember számára életveszélyes a kútvíz közvetlen fogyasztása.
A két éven aluliak és a terhes anyák ingyenes, csomagolt vizet kapnak, 685 településre tartálykocsi jár, 88 faluban azonban megoldatlan az ivóvízprobléma!
- Lassan a tiszta ivóvíz ásványi kincse válik: 1 liter zacskós víz előállítás, szállítása ugyanis 5—8 Ft, 1 liter pasztörözött tej ára pedig 7,80 Ft.
- 1980-as adatok szerint az ország egész lakásállományára nézve a „közműolló” — a vezeték ivóvízzel ellátott és csatornába is bekötött lakások számának aránya 42%. Ugyanez az adat Csehszlovákiában 17%, Ausztriában 7%, Svédországban 2%!
- 1983-ban 74 ezer lakás épült, ebből 73 ezer (98%) vízvezetékkel vagy házi vízellátó rendszerrel; a közcsontról azonban csak 40 ezer (54%) van bekötve. 1983-tól újabb 33 ezer (!) lakás szennyvíze kezelés nélkül terheli a környezetét. Ez 44%-ot jelent 1983-ra vonatkoztatva, tehát tovább nyílt a „közműolló”.

- Rontja a helyzetet, hogy a szennyvíz elvezetése még nem jelenti annak megnyugtató minőségű tisztítását is, és hogy a komforttal nagyságrenddel nő a vízfogyasztás — tehát a szennyvíz mennyisége is — az újonnan bekapcsolt lakásokban, miközben a csatornázottság viszonyított aránya csökken.
- Magyarország erdeiben — elsősorban savas esők hatására — egymilliárd forintot meghaladó kárt okozott a környezetszennyezés. Eddig 1,2 millió köbméternyi fa, az erdőállomány 10%-a károsodott. Az okozott kár évente 2,5–3-szorosa a védekezés költségeinek.
- A zene és a kén-dioxid nem ismer (ország)határokat! Az egyik legelterjedtebb légszennyező a széntüzelés, amelyet olaj- és földgázfelhasználásunk alternatívájának remélünk. A több száz kilométerről importált szennyező anyag savas eső formájában pusztítja a növényzetet, a tavakat, a talajt, és további kedvezőtlen reakciók kiváltója. A levegő és a víz a szennyeződés megszűntével viszonylag hamar regenerálódik, a talajba akár néhány centiméternyire behatoló mérgező anyagokat azonban az ásványok kémiai úton megkötik.
- A kőléveség a földre kerülve háromszáz év alatt teljesen lebomlik, a műanyag tejfőléspohárnak azonban ehhez ezer év sem elegendő; elégetése pedig ciántartalmú gázokat szabadít fel. A hulladékok gyűjtése és újrahasznosítása tehát sürgető feladat.
- A talajt nemcsak az ipar és a közlekedés okozta kén- és nitrogénszennyeződés fenyegeti, hanem a kemizált, nagyüzemi mezőgazdaság is. A magyar mezőgazdaság büszke lehetne arra, hogy 1938 óta az átlagos hektáronkénti termésátlag megötszöröződött, ha mindezt nem kiserő volna kilencvenszeres (!) műtrágya-felhasználás. A másik gond a talaj kiszáradása: miután az ésszerű váltógazdálkodást a monokultúrák váltották fel, a talajt csupán fokozott tápanyag-adagolás mentheti meg a kimerüléstől. A kemizálási spirál következménye lehet, hogy a mérgek beépülnek a táplálkozási láncba, és eljutnak az emberi szervezetbe is. Közvetlen és főleg esetleges genetikai hatásuk ma még ismeretlen.
- A magyar agrárszektor összes termékeinek egyharmadát a háztáji gazdaságok adják. Innen származik a zöldségtermés fele, a primörök 94%-a és szinte az összes nyúl- és méztermény. Az örvendetesen magas termelési értékeket azonban sokszor a lakó-környezet közelében állítják elő, a végsőkig terhelve a környezetet, fenyegetve nemcsak az állatok, de az ott lakó emberek egészségét is.
- 1973 és 1979 között tizenháromszorosára nőtt a legfontosabb energiahordozó, az olaj ára, és először alkalmazták azt politikai fegyverként a termelők. Világszerte nagyszabású energiaracionalizálási kampányok indultak tehát, és fokozott figyelem fordult a megújuló (alternatív, tiszta, természeti) energiaforrások hasznosítására.
- Magyarország energiaszükségletének mintegy felét importból kénytelen fedezni. A mérsékelt égövi országokhoz hasonlóan az éves felhasználás 20–30%-át igényli az épületek üzemeltetése, főleg fűtése, ami több tízmilliárd forintba kerül. Szerény, néhány százalékos megtakarítás tehát forintmilliárdokat jelentene évente a népgazdaságnak, ráadásul részben konvertibilis valutában. Egy jól hőszigetelt, napenergiát hasz-

nosító ház fűtésére például 25–50%-kal kevesebb fűtőenergiára van szükség a hagyományos épített házhoz képest.

- Az építőanyagok megítélésében is új szempontok jelentkeztek: az energiatartalom (mennyi energia felhasználásával állíthatók elő) és a lebomlási idő (mennyi idő alatt integrálódik ismét a természetbe). Reneszansztól éli például az ősi építőanyag, a vályog, amelyből több száz éves, tízezer éves házak állnak ma is. Anyaguk könnyen beszerezhető, újra felhasználható, a talajba visszajuttatható, szemben a kiszolgált vasbeton épületekkel, amelyek anyagának újrahasznosítása, lebontása egyelőre megoldatlan.
- Kétségtelen, hogy az építési előírások semmibevétele is közrejátszott 1984 két tömegkatasztrófájának bekövetkezésében Bhopal, gázmérgezés; 1700, 200000 sebesült, Mexikóváros, gázrobbanás; 452 halott, 1500 sérült. A gázrobbanás városa 1985-ben Mexico City: 18 millió lakos, 3 millió autó, 7000 busz közlekedik és szennyezi a levegőt, 130 ezer kisebb-nagyobb üzem terheli a környezetet. 11 ezer tonna szennyező anyag kerül a levegőbe, mindez 30 ezer kisgyermek, 100 ezer idős ember haláláért felelős évente. Az ezredfordulóra — mindössze 15 év múlva — várhatóan több mint 25 millióan laknak majd a megapoliszban...
- A városiasodás, az életszínvonal emelkedésének egyik kísérőjelensége a hulladék mennyiségének drámai növekedése. Moszkvában például évente 3 millió tonna szilárd háztartási szemét keletkezik, aminek csak 9%-át dolgozzák fel. Nagy-Britanniában, ahol az acéltermelés alapanyagának 60(!)-át hulladékból nyerik, évente mintegy 750 millió font megy veszendőbe a szeméttel. Mindez pazarlás, de növekvő gond a megnyugtató raktározás is, a meg nem takarított anyagok újratermelése pedig nagy teher a természet és a népgazdaság számára egyaránt.
- A légkondicionált környezet természetellenes; negatív hatással van a pszichikumra. Egy szinte tökéletes hang- és légszigetelésű irodaházban az alkalmazottak csökkenő teljesítménye és közérzeti panaszai nyomán kiderítették, hogy a hermetikusan zárt térben a külső zajok hiánya volt az egyik bajforrás. Azóta magnóról játsszák a hétköznapi hangokból készült válogatást: autók, harangok, madarak és emberek hangját.
- Konkrétabb fenyegetést jelent néhány újabb építőanyag (műanyag habok, pácok, fa-pótló anyagok stb.) gázkibocsátása, sugárzó hatása. Egy felmérés szerint négyféle egészségre káros anyag fordulhat elő egy átlagos amerikai lakás levegőjében. Mérgező hatásuk természetesen igen enyhe; a nyugtalanító inkább az, hogy tartósan, akár évtizedekig hatnak. Mindenesetre a korszerű, kiváló légzésű ablakok, ajtók elterjedésével megnő a szellőztetés szerepe, egyúttal kivédhető a veszély is.
- Végül az ökológikus, természetszerű szemlélet jelentős térhódítását és tekintélyét jelzi a hír miszerint egy nappal a hagyományos Nobel-díjak átadása előtt osztják ki Stockholmban az „Alternatív Nobel-díjakat”. A kitüntetettek között szerepelt Petra Kelly NSZK-beli „zöld” politikus és az energiagazdálkodási tanulmányairól ismert amerikai Lovins házaspár.

Az építő felelőssége

Az építés — szerszámkamrától a hatalmas vízilépcsőig — az egyik leggyakoribb, esetenként sajnos igen durva emberi beavatkozás a természet rendjébe

- az építőanyagok előállításából (környezetszennyező, energianyelő technológiák),
- a tereprendezésből (a környezet durva módosítása, aszfalt-, betonburkolat),
- a kivitelezésből (a növényzet pusztítása, termőföldvesztés),
- az épület fenntartásából (szennyező égéstermékek, hulladékok keletkezése) és
- megszüntetéséből (a hasznosíthatatlan anyagok sorsa) adódó terhelés révén.

Nyilvánvalóan elfogadhatatlan a nihilista „a legjobb ház, ha nincs ház” felfogás is.

Felismerve a tervezői döntések felelősségét, valamint a választási lehetőségeket, egyéni és főleg közösségi érdek, hogy olyan épületek szülessenek, amelyek

- egészséges életkörülményeket nyújtanak,
- főleg helyi, természetes építőanyagokból készülnek,
- harmonikusan illeszkednek a mikrokörnyezeti adottságokhoz,
- maximálisan hasznosítják a természetes, megújuló energiaforrásokat,
- a legkevesebb égésterméket és hulladékot bocsátják ki.

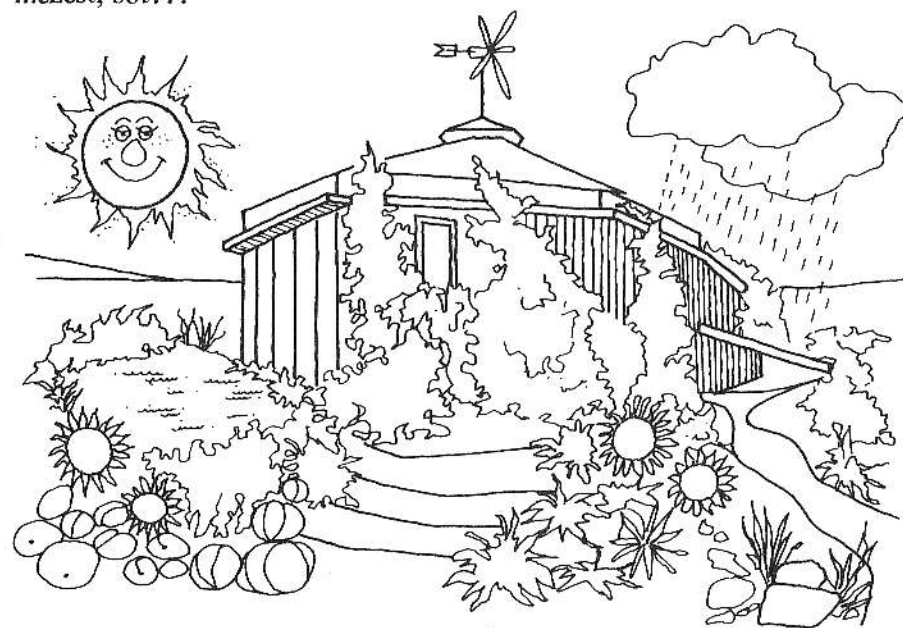
A potenciális előnyök érvényesítéséhez a lakóközösség együttműködése, ökológikus szemléleten alapuló életvitele szükséges. Nem véletlen, hogy eltérő társadalmi viszonyok között is közösségi formában valósulnak meg az alternatívélmód-kísérletek. Ennek gazdasági, gyakorlati és filozófiai indítékai egyaránt vannak.

Bioépítészeti változatok

A hatvanas években hivatalosan nem támogatott, bioépítészeti kutatások kezdődtek több országban. A tengeren lebegő, emberek, állatok, növények együttélésén alapuló „biodomok” a lakás léptékű „zöldkultúrák” élettani hatásainak, a növények felépítésének, az állatok építési tevékenységének tanulmányozása mind idesorolható.

Legnevesebb képviselője ennek a tágan értelmezett mozgalomnak *Otto Frei*, aki a pókhálók, a szappanbuborékok vizsgálatával alapozta meg világhírű könnyű- és sáterszerkezeteinek, pl. a müncheni olimpiai stadion fedélszerkezetének kifejlesztését.

A különböző kutató- és tervezőcsoportok alapfelfogása megegyező — céljuk egy természetesebb, környezetkímélő építés —, de munkájuk más és más rész kérdésekre összpontosul. Ezt igyekeznek kifejezni a nagyszámú saját szóalkotással, ami persze nem mindig segíti az értelmezést, sőt...



A bioház látképe

A természetelvű építés két fő irányzatát választhatjuk el a bioépítészettől:

- a *napépítész* a szoláris energia fűtési vagy hűtési célú hasznosítására koncentrál; nemcsak megtakarít, hanem energiát is gyűjt, továbbá helyettesíti a hagyományos fűtőanyagokat;
- az *önellátó, ökológikus építészet* olyan lakó- és gazdasági épületek, valamint „háztája” megvalósítása, amely kizárólag természeti, „tiszta forrásokból”, energia- és közműhálózattól függetlenül képes megteremteni az életfeltételeket, beleértve az étel-miszer-ellátást is.

Ezek után ismerkedjünk meg a szorosabban értelmezett bioépítészettől néhány válfajával.

Az építésbiológiai irányzat

Nyugtalanító vizsgálati eredményeinek köszönheti gyors fejlődését — elsősorban az NSZK-ban — egy új tudományág, az épületbiológia. Azt vizsgálja, hogyan hatnak a természeti és az épített környezet elemei a lakók életműködésére. Egy sokat vitatott elmélet szerint a természeti környezet sem veszélytelen; a kozmikus sugárzás a Földről valamiféle rendszerben verődik vissza, globális erővonalakat alkot. Ennek elsőrendű hálóját kb. $2,5 \times 2$ m, a másodrendű 7×7 m. A metszéspontok különösen veszélyesek az egészségre, emiatt a házépítést és főleg a bútorozást sugárzási vizsgálatoknak kell megelőzni — hirdetik. Ennek eszköze általában a nevezetes vízkutató varázsvessző, de érzékeny, úrkutatási műszerekkel is lehet eredményt elérni(?!). Az építőanyagok, a vízfolyások a sugárzást eltérítik vagy elnyelik.

A bitumen állítólag „megbízhatatlan”, sűríti, a parafa pedig „barátságos”, elnyeli a sugárzást.

Az elmélet más változata szerint létfontosságú a kozmikus sugárzás. Ezt ugyanúgy nem célszerű akadályozni, mint a természetes légcserét. Az elektromágneses sugárzás elleni védelem azonban igencsak indokolt. A háztartási berendezések árnyékolásán kívül az aggodalmaskodó lakók automatikus megszakítókkal kikapcsolják az elektromos ellátást, az „erőteret”, ha nincs fogyasztás (kivétel a hűtőszekrény).

Ennél a sugárzásnál jóval konkrétabb az, ami az építőanyagokból

a levegőbe kerül. Gyakran mérgező anyagok kibocsátása is kíséri a jelenséget.

Ismert a műanyag lakkok, pácok, néhány faforgács termék, szigetelőhab stb. veszélyessége.

Nőtt tehát az igény a természetes építőanyagok, elsősorban az oly barátságos és újratermelhető építőanyag, a fa iránt. A felületkezelést is szigorúan biomódszerrel végzik: méhviasz-impregnálást alkalmaznak. Javasolják még a követ, a vályogot, a rezet, a szövettapétát, fűtőeszközként a cserépkályhát (kandallót). A padlófűtés megítélésében két tábor van: sokan támogatják, mások támadják, mert mesterséges vízerőket létrehozva megzavarja a természetes sugárzásviszonyokat. Mindenesetre több önjelölt „kutató” végez építésbiológiai vizsgálatokat. Egy agyagtégla biotesztje során pl. 100 gabonacsírárt helyeznek el a felületen, és 10 nap múlva vizsgálják, hány kelt ki, milyen a színük, az alakjuk. A rosenheimi épületbiológus, *Schneider* professzor 5000—6000 márkát kér egy teszt fejében, a telekvizsgálat és az elemzés óradíja 70 DM.

Jó üzletet jelent az új anyagok iránti igény a gyártó cégnek is.

Az NSZK-ban több rokon irányzat küzd egymással és a piacért. Van Lakásgyógyászati Társaság, Építésbiológiai Termékek Egyesület, Egészségesen Építeni és Lakni Szövetség stb.

A középutas Építészeti és Építésbiológiai Szövetség elutasítja a romantikus természetrajongást, de a kockaépítéshez való visszatérést is. Megállapítják, hogy egyelőre nincsenek objektív adatok a beton egészségre káros hatásáról, a minden célra ajánlott fából viszont nem lehetne kielégíteni az építőipar igényeit. Álláspontjuk szerint a bioépítészettől több tervezőmunkát, gondos kísérletezést, az egyszerű, hazai építőanyagok és -szerkezetek költségtakarékos alkalmazását jelenti.

A bioszoláris irányzat

Szinte lehetetlen határvonalakat húzni a bioelméletek között. A bioszolárépítészeti energiaoptimalizált biológiai építőművészet. Olyan építési törekvés, amelyeknek elve nem a „vissza”, hanem az „előre a ter-

mészethez”, amely egyaránt nagyra tartja a modern technika és a hagyományos építés értékeit. *P. R. Sabady* a Zürichben élő építész jellemzi így tervezői gondolkodásmódját. Ennek főbb szempontjai a következők:

- a telek geopatikus(!) sugárzási vizsgálata,
- szigetelési intézkedések a geomágnesesenergia-kibocsátás ellen,
- a Faraday-féle kettőrehatás szerkezeti kiküszöbölése (pl. villámvédelem),
- porózus, üreges téglából készült külső falszerkezetek,
- lehetőleg vegyszermentes bioépítőanyagok használata (cserép, fa, tégl),
- zavarmentes zónákba helyezett hálókörök,
- a lakóterek déli tájolása,
- a helyiségek elrendezése a szoláris nyereség érdekében,
- hővédő közbenső zónák a lakóter körüli,
- optimális tetődőlésszög a napkollektorok számára,
- ablaktalan északi homlokzat,
- jó hőszigetelésű és hőtároló külső határoló szerkezetek,
- energiatudatos környezetterv, növényzettel futtatott homlokzat,
- egészségvédő, az ibolyántúli sugárzást átengedő „bioüvegezés”.

A bioklimatikus irányzat

A bioépítészet legkorábbi és legismertebb értelmezése. Elmélete, amelyet *Olgyay Viktor* és *Aladár* fejlesztett ki a hatvanas évek elején a Princeton Egyetemen, igazán interdiszciplináris, sokirányú kutatásokon alapul, és nem vádolható tudománytalansággal.

A bioklimatikus koncepció abból indul ki, hogy az épület feladata megvédeni az embert az időjárási viszonyosságoktól, számára kedvező belső viszonyokat teremteni egész évben. Ehhez egyrészt meg kell ismerni az éghajlat, az időjárás összetevőit és változását, másrészt pontosan meg kell fogalmazni, mit is jelent és hogyan befolyásolható a kellemes emberi közérzet. Meglepő, de bizonyítható, hogy a hűtési-fűtési kiadások csökkentése ellenére kedvező élet- és munkakörülmé-

nyek (ún. humánkomfort-viszonyok) teremthetők meg egyszerű tervezéssel és üzemeltetéssel.

Az éghajlati elemek közül legfontosabb a Nap sugárzási energiájának hasznosítása a fűtési időszakban, illetve a túlmelegedés elleni védelem nyáron. A Nap pályáját, az árnyékhátást és az érkező energia megoszlását egymásra helyezhető diagramok szemléltetik az idő, a tájolás és a vízszintes síkkal bezárt szögtől függően.

Ezek ismeretében megválasztható az épület helye, a nyílások tájolása és arányai, az árnyékolás módja, és valamennyire becsülhető a napenergiából eredő kiegészítő fűtés teljesítménye.

A másik fontos külső tényező a szél. Az épület alakja, a környező házak, fák elhelyezése, a kert kialakítása felerősítheti vagy megtörheti a szelet, örvényeket, hővesztéseket okozhat. A nagyobb épületek tervezésekor, de főleg lakótelepek, településtervek készítésekor sokszor végeznek modellkísérleteket a szél hatásainak vizsgálatára.

A belső tér jellemzői közül legfontosabb, de nem egyedüli a lég hőmérséklet. Mindenki tapasztalhatja (füledt, párás nyári napon), hogy milyen fontos a páratartalom szerepe a közérzetben. Befolyásolja ezt a légmozgás: nyáron üdítő lehet egy kis szellő, a téli huzat azonban ellenkező hatású. A fűtéstől függ, mennyi energiabefektetéssel érhető el a kellemes közérzet. Ebből a szempontból az alacsony hőmérsékletű, sugárzó fűtés (padló- és mennyezeti fűtés) a gazdaságos.

Hátravan még az épület módosító hatásainak figyelembevétele. Hőtechnikailag kedvező a jól hő- és légszigetelt épület. Ugyanennyire fontos, hogy a határoló falak késleltetve és csillapítva közvetítsék a külső hőmozgásokat, és hogy bizonyos ideig tárolják a begyűjtött hőenergiát.

Az épületek tervezéséhez olyan segédeszközre van szükség, amely egyszerre jelzi a helyi klímát, a kellemes közérzet feltételeit és az épület várható „viselkedését”. Erre az ún. bioklimatikus diagram képes. A külső klimatikus „bemeneti adatok” az épület kialakításától függetlenül, tehát módosítva jelentkeznek a belső térben. A cél az, hogy építészeti eszközökkel, gazdaságosan és minél gyakrabban, spontán teljesüljön a hőérzeti tényezők harmóniája. Az építési helyszín hőmérsékleti és párányomási viszonyainak ismeretében a diagramról jól leolvasható, mikor milyen intézkedéseket kell tenni (szellőztetés, párástítás, árnyékolás stb.) e harmónia fenntartásáért.

Néhány megvalósult példa

A bioklimatikus szemlélet, amely a szerkezet-forma-funkció követelményeihez az energetikát is társítja, a várostervezési léptékből az épületszerkezetek megválasztásáig következetesen végigvezethető. Szerzte a világon sok megvalósult példa igazolja az éghajlati adottságokhoz igazodó építészet jogosultságát.

Franciaországban egy építészeti pályázat legjobbjaiból hónapokon belül mintatelepet létesítettek, amely az építetők meggyőzését, az építők dicséretét (és reklámcéljait) egyaránt szolgálta.

Angliában és az NSZK-ban több lakónegyed épült már napenergiát hasznosító házakból. Az egyik legnagyobb a 120 biolakásból álló együttes az NSZK-beli Tübingenben.

Olaszországban külön kutatásokat folytattak a városi épületek energetikai viselkedésére és ésszerű felújítására. Három éghajlati övezetre kidolgozott típustervek és javasolt termékek szolgálják a tájékozódást a tervezők és az építetők számára.

Se szeri, se száma a bioépítészeti kísérleteknek, tesztépületeknek. Mindegyiknél más és más szempont kap nagyobb súlyt. Egy belga építész „önellátó” lakást épített magának egy városi telken. Az amerikai új alkímisták biohajlékjai az energiatakarékosság megvalósításán túl a környezetkímélő, intenzív technológiákkal piacra is termelő háztáji gazdaság modelljéül szolgálnak.

A tübingeni LOG ID tervezőcsoport tagjai kísérletképpen egy régi növényházba költöztek. A folyamatos orvosi megfigyelés eredményei kedvezőek; nőtt a teljesítőképességük és a betegségekkel szemben az ellenálló képességük, vélhetően a napsugárzás és a növények jótékony hatására. Ráadásul egy családi házhoz épített nagyméretű üvegház becslések szerint a fűtési költségek négyötödét(!) takarítja meg.

Nemcsak lakóépületek készültek. 1973-ban Olaszországban egy lejtős terepen megépült az első bioklimatikus óvoda; részben termőfölddel, növényzettel fedve, kétszintes déli üvegház zsibongóval. Stuttgart mellett 1983-ban épült meg az első biomunkahely, egy irodaház, mégpedig a divatos posztmodern stílusjegyekkel. Az építőanyagok természetesek, a fűtés a rómaiak légfűtőrendszerén alapul. A meleg levegő

az üreges téglából rakott falakban kering. Természetesen az épületeken kívül és belül megtalálhatók a növények.

Hazánkban az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium irányításával folynak a klímához alkalmazkodó, energiatudatos építészeti kutatások. Az épülő kísérleti házakat egy következő biofüzetben mutatjuk be.

Az NSZK-ban terjed az a bioépítészeti felfogás, amely szerint az „élő építészet” netovábbja az a ház, amelynek építőanyaga élő anyag: fa, növények. Az élő sejtfa falak feldolgozzák a napenergiát és fűtenek vagy párologtatással hűtenek.

Az „épület” energiát termel, tisztítja a levegőt és gyümölcsöt érlel lakói számára.

A bioépítész — új szóalkotás alapján a biotektúra — célja az ember számára olyan környezet létrehozása, amely „éppoly vitalizáló hatású és olyan ártalmatlan, mint az erdő”.

A következőkben ennek a gondolkodásmódnak az elméleti alapjaival, majd gyakorlati megvalósításukkal ismerkedünk meg egy már megépült „bioház” tanulságos példáján, végül a biovárosról elképzelt gondolatsor zárja e füzet lapjait.

Biozófia + biotektúra

Az életszemlélet és az életmód meghatározza az élettér kialakítását. A bioépítészet művelői a természetes gondolkodásmódot, a biozófiát, a természetes energiahasznosítást, a bioenergetikát és a természetes építési módot, a biotektúrát ajánlják az ipari társadalom technikai értékrendjével szemben.

A biotektúra alapjai

A biozofikus világképben az ember nem a természet ura, hanem az állatok és növények egyfajta társa. Igyekszik függetleníteni magát az ipartól, saját maga veszi kézbe problémái megoldását. Ez az önálló,

önmagát megvalósító egyén újra felismeri a természeti kötődéseket, bekapcsolódik a természet körfolyamataiba.

A munkanélküliség, az éhínség, a társadalmi feszültségek elkerülésére a biozófia a megújuló energiaforrások fokozott alkalmazását javasolja, amely környezetkímélő, munkaigényes technológiát és az ún. „belső energiák” mozgósítását igényli.

Az életfeltételeket különböző éghajlaton vizsgáló kutatások bizonyítják, hogy egyrészt a földrajzi adottságoktól függően jócskán különböznek a kellemes hőérzet feltételei (az ausztráliai maorik 0 °C-on is képesek ruhátlanul aludni), másrészt az emberi test tudatos önszabályozással képes némileg alkalmazkodni az éghajlathoz (sőt a távolkeleti gondolkodók pl. szívverésük, légzésük lassításával energiafelhasználásukat is csökkenteni tudták).

Szárazföldi éghajlati viszonyaink között végzett kísérletek szerint télen, vegyes munkavégzéshez 12 °C-os teremhőmérséklet is elfogadható, különösebb edzettség nélkül. Intenzív felkészüléssel és akarattal elérhető, hogy 50%-kal kevesebb fűtőenergia-felhasználással is elviselhetőnek ítéltessen a belső hőmérséklet (7–8 °C!), persze nagyobb energia- (kalória-) fogyasztás mellett.

Az egyszerű ruházat is segíti az energiatakarékosságot. A réteges öltözet a közrezárt levegő révén jó hőszigetelő; gondoljunk a parasztaasszonyok sok-sok alsószoknyájára. A divatholmik egy része viszont testre simuló — mint a nevezetes farmernadrág —, így a hővédő légpárnák nem alakulhatnak ki.

További tartalékok rejlenek még számos forrásban, amelyek kombinálhatók, kicserélhetők vagy egymás hatását erősítik. „Ki látott már szerelmeseiket fázni?” teszik fel a kérdést a természetes életmód hívei.

A biotektúra tehát egyrészt az önmegvalósulás és önfoglalkoztatás egyik formáját, másrészt a természethez szorosan kapcsolódó életmód megteremtését jelenti anélkül, hogy mindez másokat károsítana.

Az értelmes alkotótevékenység egyik célja lehet egy olyan hajlék megvalósítása, amely

- legalább részben saját munkával készült,
- energiaigényének egy részét maga állítja elő,
- az élelem egy részét megtermeli,

egyúttal tanulságos példákkal szolgál a gyermekek számára is; megtaníthatja, hogyan működnek a természetes körfolyamatok és társkapcsolatok, hogyan kell ésszerűen felhasználni a szükséges energiát, hogyan lehet a környezetet kímélni, a civilizációs betegségeket megelőzni stb.

A bioépítészet elveinek érvényesítésével azután a legkülönbözőbb épület- és lakáshasználati formák jöhetnek létre a környezethez, az ízléshez, az anyagi lehetőségekhez alkalmazkodva.

A hagyományos építészettől eltérően itt az építető maga is alkotóan ténykedik a tervezésben, és aktívan részt vesz a kivitelezésben. A bioépület beilleszkedik a természetbe, a lánc egyik tagjává válik.

A biotektúra igyekszik az élő körfolyamatokat maximalizálni, az életteleneket pedig minimalizálni. Ennek megfelelően az optimális biotektúra nem más mint egy élő szerkezet, egy magától fejlődő „növényi ház”.

A hagyományos építészet terméke ezzel szemben parazita: nem képes magát felépíteni és lebontani, sokba kerül, terheli a környezetet, és végül általában nem vezethető vissza a természetes körfolyamatokba.

A biotektúra és az architektúra úgy különbözik egymástól, mint az élő fa és az élettelen beton — állítják a német biohívők.

Ennek érzékeltetésére állították szembe a két rendszer néhány jellemzőjét.

Architektúra kontra biotektúra

Hagyományos építés = **architek-** Természetes építés = **biotektúra**
túra

Építési forma

Tégla alak, nagy lehűtő (hővesztő), illetve túlmelegedő (hőelnyelő) felületekkel; energiapazarló.	Energiatudatos geometria, például hatszögletes, kerek, anyag-takarékos „biogén” formálás.
---	---

Építőanyagok

Beton, téglá, acél, alumínium, amit sok energiával állítanak elő. Fa, szalma, agyag; az építőanyagok jórészt növények, amiket közvetlenül a napenergia, valamint a mező- és erdőgazdaság szolgáltat. Egy részük újratermelődő.

Szigetelés

Biológiai ismeretlen hatású adalékok, biocid anyagok stb. következtében gyakran negatív minőségű. Garantáltan pozitív biológiai minőség: gömbfa, közvetlenül az erdőből, lángmentesített szalma, heraklit, vályog.

Energiaellátás

Messziről érkező energiahordozók: kőolaj, szén, gáz, urán, víz. A nap, a szél, a víz, a levegő energiája. Geotermikus energia. Élő növények és mikroorganizmusok energiatermelése. Tiszta, megújuló források.

Energiatárolás

Szennyező, bűzös vagy veszélyes energiahordozó. Az energiahordozót, például a kavicot vagy a vizesüveget csak egy alkalommal kell a tárolóban elhelyezni, ott a megújuló energia feltölti.

Körfolyamatok

Környezetszennyező anyagokkal való ellátás kívülről. A szilárd hulladékok, továbbá füstgázok terhelik a környezetet. A bioház befogja a Nap, a szél energiáját, a geotermikus energiát és olyan kialakítású, hogy a hulladékhő egy része más, előnyös célra hasznosítható. Az emberi fogyasztás maradványanyagai a növények és állatok számára nyersanyagként szolgálnak.

Közművek

Hosszú csővezetékek, nagy beruházási igény a szennyvíztisztító mű miatt. A befogadó vízfolyás szennyezése. A komposztáló árnyékszék (biotrónus) önfeldolgozó, szagmentes. Levegőztetett (aerob) fermentáció a komposzt előállítására. Biogáz előállítása fekáliából.

A növényzet szerepe

Korábban a régi városokban szeglynövényzetet alakítottak ki. Ez a madaraknak fészkelőhelyeknek szolgált, a lakóknak gyümölcsöt adott. A biotektúra az örökzöld növénytakaróval beilleszkedik a természetes tájba, ezáltal télen hőszigetelő, nyáron hűtő hatású. A növénytakaró oxigént, biomasszát és humuszt termel, elvonja a széndioxidot, csillapítja a zajt, elnyeli a port.

Táplálkozás

A kemizált mezőgazdaságból, importból.

A biologizált háztartásból, a háznál, a házban levő, s a házat alkotó növényekből. A háziállatok és a halak a maradványanyagok értékesítői és a komposzt előállítói.

Költségek

A bonyolult, közel tökéletes részletek kialakítása nagy építési és energiaköltséggel jár, azaz 20–30 éves kamatterhet jelent.

Szakember művezetése alatt saját kivitelezés, egyszerű rendszer, ezáltal az építési és energiaköltségek mintegy a felére csökkennek, kisebb a tőkeráfordítás.

„Amit az ember nem saját maga csinál, azt nem érti meg és nem is tudja szeretni.”

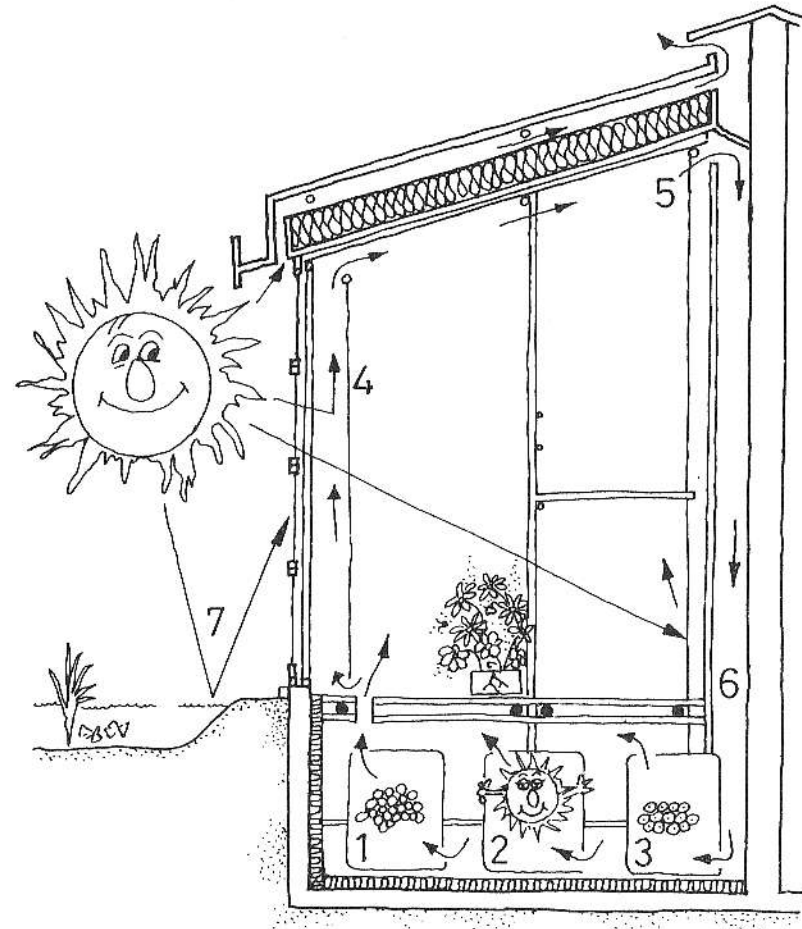
Egy bioház — de még nem az igazi

Az igazi, élő növényzet alkotta biohajlék felé vezető fejlődés közbenső állomása az a bioház, amit *Rudolf Dörnach* és munkatársai építettek 1981-ben.

Érdemes megismerni a tervezés elveit, az alkalmazott technológiát és anyagokat, de a problémákat, dilemmákat is.

Energiaellátás másképpen

Az épületet úgy alakították ki, hogy hasznosítsa a külső, szoláris energiát — belsővé tegye és tárolja —, a szélenergiát pedig elektromos energiatermelésre fogja be.



A napenergia körforgása

1. kőzet, 2. palack, 3. vegyi hőtároló, 4. sugárzáselnyelő függöny, 5. a meleg levegő útja, 6. keringető ventilátor, 7. reflektálótó

A két energiahasznosító rendszer a feltételezések szerint jól kiegészíti egymást. Amikor sok a napsütés, akkor alig fúj a szél; télen a világításhoz több elektromos energia kell, de általában ekkor több szélenergia áll rendelkezésre. (Meg kell jegyezni azonban, hogy a két ener-

gia egymással nem helyettesíthető, és nagyságrendi különbség van pl. a téli fűtési és elektromosenergia-igény között.)

A napenergia-hasznosító (ún. passzív szolár) rendszer, vagyis a kiegészítő fűtés legfontosabb eleme a kissé előreugratott, kétszintes üvegház.

A napenergia 60 m² felületen át érkezik, majd elnyelődik egy befűtött, fekete, abszorber előlétben. A felszálló, meleg levegőt fa légcsonatán át 40 W-os ventilátorok szállítják az alsó hőtárolóba, amelynek anyaga kőzet, víz, illetve hőelnyelő vegyszer. Innen szükség esetén egyszerű, gravitációs úton, csappantyúk elmozdításával juttatható a lakótérbe a hőenergia. A folyamat megértését működési vázlat mutatja.

A fűtést a földszinti kandalló és mindkét szinten a „mindenevő”, vegyes tüzelésű kályhák adják.

Az elektromos hálózat 12 voltos akkumulátorról működik; rákapcsolható a porszívó, a ventilátor, a tévé, és a mosógép is. Az áramtermelés szélkerékkel vagy napelemekkel, sőt biogázgenerátorokkal is megoldható (lakóközösségek összefogásával gazdaságosan).

Közművek helyett

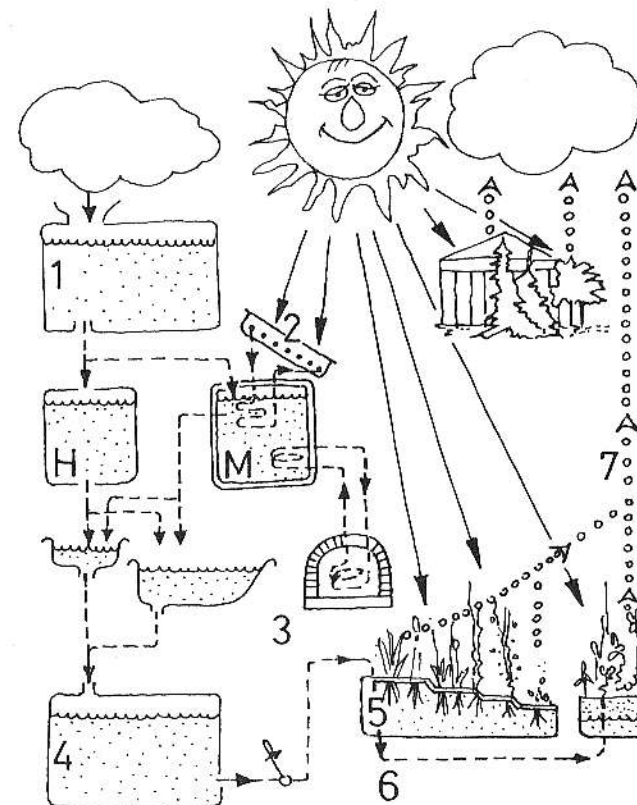
A „hulladékból nyersanyag” körfolyamat révén a bioház tisztán tartja és ellátja magát a szokásos közműépítési és üzemeltetési költségek mintegy egytizedéért. Az emberi anyagcsere termékei a növények és az állatok számára „nyersanyagok”.

A komposzttoalett vízzel vagy anélkül működhet. Nem használ ivóvizet az öblítésre, és nem keletkezik a környezetet terhelő fekál-szennyvíz, a fekáliát és a szerves hulladékot pedig a kertben használható komposztta alakítja. (A bioház „biotrónusát” a lakók nagy gondnal maguk faragták.) A tervezett biogázgenerátorban a háztartási szemet szerves anyagaiból baktériumok segítségével metánt bontanak le, ami főzőgázként is alkalmazható.

Íme a biotechnológia két úttörő megvalósítása! Külön figyelmet és magyarázó ábrát érdemel a takarékos vízellátás rendszere, amely természetes eljárással megoldja a víz újrahasznosítását.

Az esővizet szűrjük, szivattyúval a felső tartályba juttatják, és kollek-

torokkal felmelegítik. A házi szennyvizet szűrés után nád víztorlaszon folytatják át, ami megtisztítja. Takarékos vízhasználat esetén alig két négyzetméter nádfelület kell személyenként. A megtisztított vízzel öntözik az üvegház növényeit, vagy az alga- és halastavon folytatják át, és öntözővízként hasznosítják. A vizet a növények elpárologtatják; ezzel be is zárult egy természeti körfolyamat.



A víz körforgása

1. esővíz, 2. napkollektor, 3. kandalló, 4. szürke szennyvíz, 5. nád, 6. kiegészítő hal- és algamedence, 7. párologtatás

Növényépítészet

A növényekkel befuttatott ház fának néz ki, és „energiatrafóként” működik. Teljes pompájában a beépített alapterület háromszorosát fedi a falakat, tetőt befutó növényzet.

Az élő, „zöld overállal” burkolt homlokzatok fontos és sokoldalú szerepet játszanak a bioépítészetben. Először is kiegészítő hőszigetelésnek javasolják, minthogy — állítólag — mintegy tízszer hatékonyabbak, mint a hagyományos műszaki hőszigetelési megoldások. A növények

- télen némileg melegítik, nyáron hűtik a homlokzatot a szél távol tartása, illetve a párologtatás révén,
- oxigént termelnek, és hasznosítják a szén-dioxidot,
- gyümölcsöt és humuszt szolgáltatnak,
- csökkentik a zajszintet,
- porleválasztó szerepük ismert,
- lehetővé teszik a madarak fészkelését, ezáltal a rovarközönség szabályozását,
- megnyugtatóan hatnak, életörömet keltenek, sőt állítólag pusztítják a porszemeken megtapadt vírusokat.

A pikkelyszerű levéltakaró távol tartja az esőt az épülettől, a száraz falak pedig nemcsak egészségesek, hanem kevesebb hőt is vezetnek el.

A levelek mögött nyugalomban levő légpárna alakul ki, amely akadályozza a hőcserét. Ausztrál kutatók mérése szerint egy növényzettel borított ház 30%-kal kevesebb fűtőenergiát igényelt, mint a vele pontosan megegyező „csupasz” társa. Ez a kiugró eredménynek számít, de 10–20% megtakarítás közeli célnak tűnik, és az is figyelemre méltó eredmény lenne!

Néhány gyakorlati tanács a futónövények telepítéséhez.

Célszerű indatartó szerkezetet készíteni. Ez 30 vagy 50 cm-es háló szerint falra elhelyezett, távtartó fatiplihez erősített, könnyű lécrács, közte jár a levegő, ki tud száradni, nem korhad. (A diagonális rács kedvezőbb, mint a négyzethálós.)

A borostyán és néhány vadszőlőfajta nem igényel segédszerkezetet, érdemes több fajtát együtt telepíteni. A borostyán mint örökzöld kü-

lönösen az északi homlokzatok védelmére kiváló, de ültethető keleti és nyugati oldalra is. Szinte minden talajon megél.

A növényültetés tavasszal optimális, megfelelő öntözéssel ősziig meg erősödik a vegetáció.

A déli homlokzat elé lombhullató, a benapozást télen nem akadályozó növények javasolhatók. Lugast, filagóriát gyertyánfából, tiszafából, keserűfűből neveljünk.

Bioépítészeti műleírás

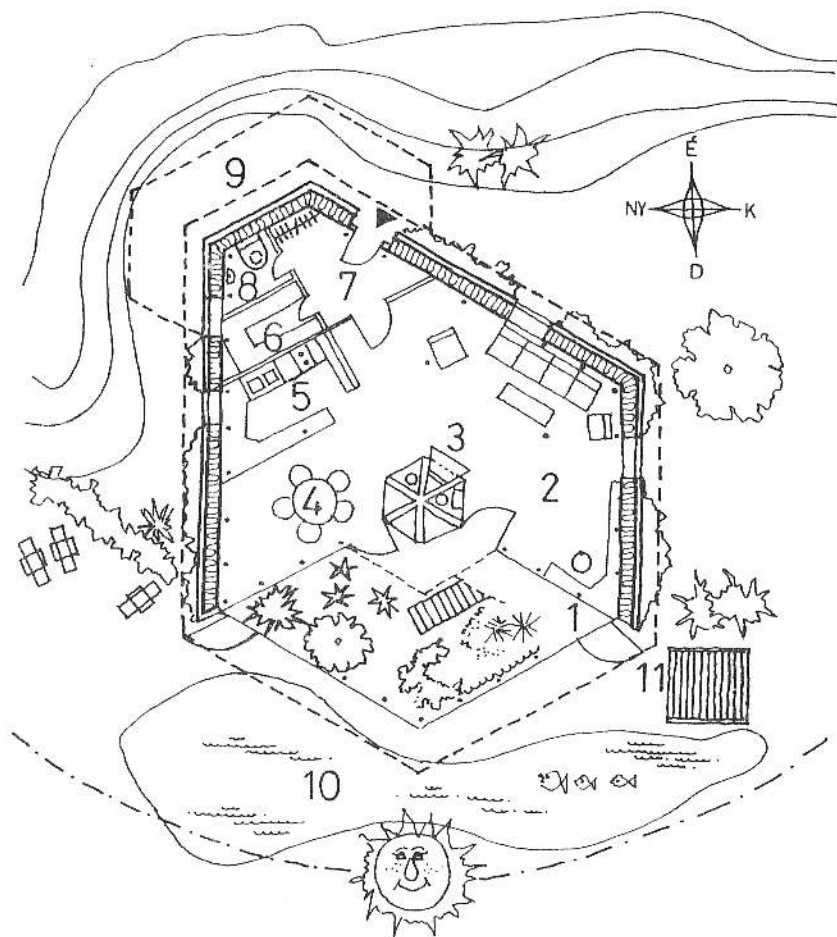
A földszintet egy nagy összefüggő közösségi tér uralja, felette a család magánéletének helyiségei — hálók, fürdő — sorakoznak. Egy részük a galériára néz. A pince a környéken megtermelt biotermékek és a napenergia gondos tárolására szolgál. Az északkeleti bejárat szélfogó rendszerű, az esőtől elötető, a szélről földszánc védi. A tető alatti szintben tárolható a tűzifa. Gömbfákból áll a teherhordó fal, ugyanilyen anyagú a falazott központi „magra” támaszkodó lefedés; a csillag alakú falidom egyébként a kandallót is magában foglalja, hőtároló szerepe is van. Félgömbfák alkotják a galériára vezető lépcsőt. A gömbfák hántoltak, boraxszal kezelték, egyébként megmunkálatlanok. Természetes formájukban, csavarozással építették össze őket, így a szokásos módon, fűrészeléssel feldolgozott faáruhoz képest fele annyi anyag kellett, és kicsiny volt az építési anyag-vesztés.

A falak hőszigetelése teljesen újszerű: 40 cm vastag szalma. Sok gondot okozott a tűzvédelmi előírások betartása. A világháborús gyújtóbombák elleni védekezés adta az ötletet, hogy vízüveg-permetezéssel kell kezelni a szalmát. A próbák eredményei felülmúlták a várakozást: a kezelt, préselt szalmabálák nem égtek, csak lassan elszenesedtek. A hőszigetelés költségei a hagyományosnak mindössze egynegyedét tették ki. Tetőfedő anyagként faszindely kínálkozott, csak hogy az időjárásálló, igazán tartós nyersanyagot Kanadából kellett volna beszerezni. Végül szépséghibás megoldásként üvegszál szövetű, bitumenes lemezt alkalmaztak.

A válaszfalak hornyolt deszkából készültek, áthelyezhetők. A köz-

belső födém anyaga erős palló. A nappali tér burkolata is fölöttébb szokatlan: „lakkozott parketta” helyett, „gereblyézett termőföld”.

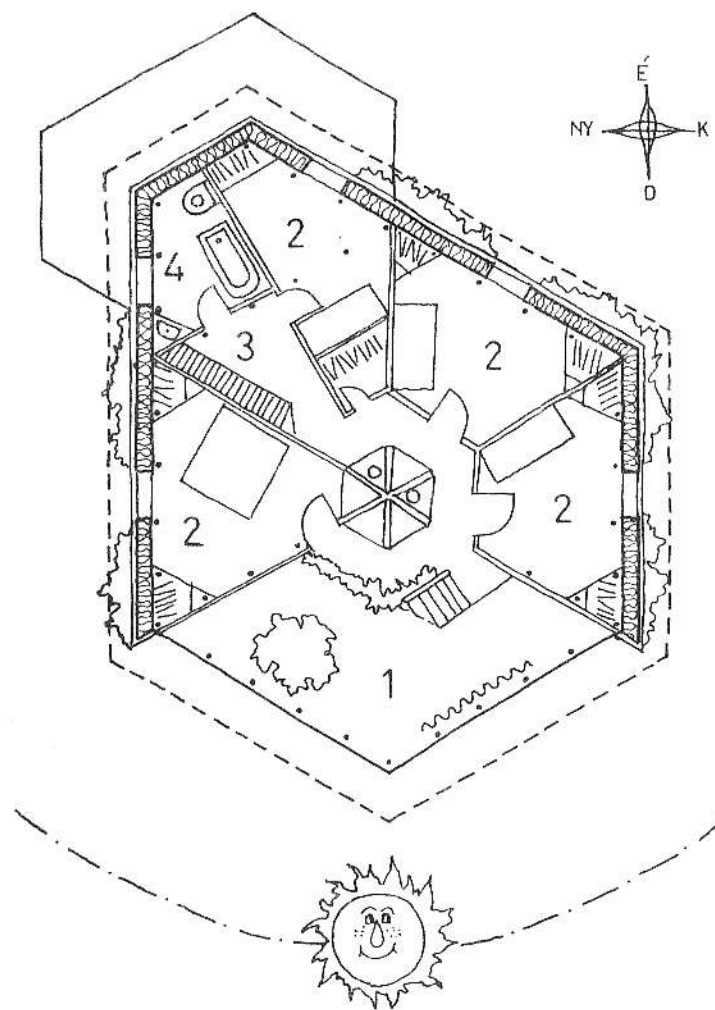
Az ajtók díszítettek, reteszeik kézi faragásúak, az embert idéző és formáló bútorok az építők — és nem az építtetők — saját kezű alkotásai.



A bioház földszinti alaprajza

1. üvegház, 2. lakótér, 3. kandalló-hőtároló, 4. étkező, 5. konyha, 6. kamra, 7. bejárat, 8. toalett, 9. előtér, 10. reflektálótó, 11. napkollektorok

Végül is a biozofikus, természetelvű gondolkodás és tevékenység tiszteletreméltóan következetes alkalmazásával érdekes és tanulságos építmény született.

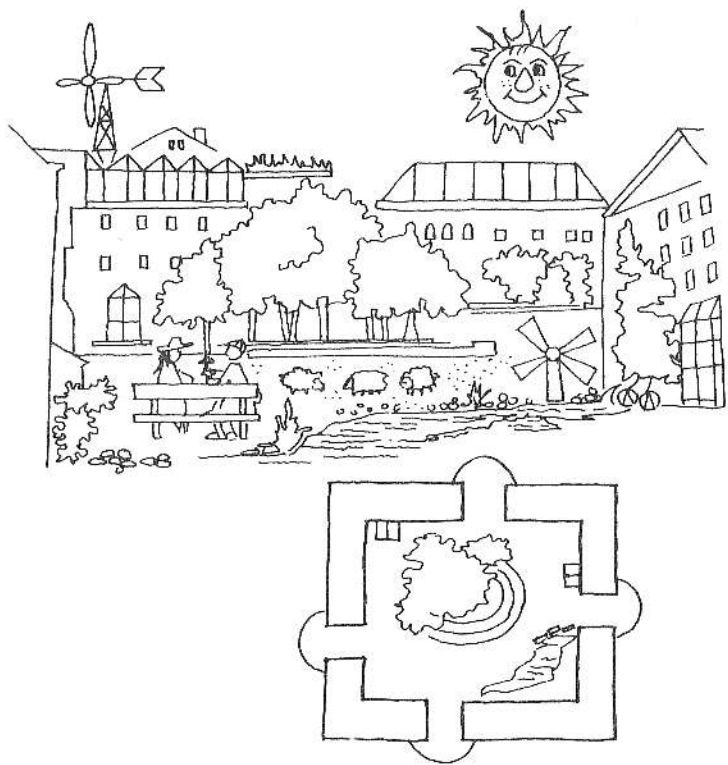


A bioház emeleti alaprajza

1. kétszintes üvegház, 2. hálók, 3. előtér, 4. fürdő

Biopolisz: vízió vagy lehetőség?

Miután egy működő lakóegységmodellt létrehoztak, a német bioépíté-
szek figyelme arra irányul, hogy azonos elvek alapján elméletüket telep-
pülés (lakóközösség, falu, város) nagyságrendre fejlesszék, megálmod-
ták a „biopoliszt”.



Udvari látvány biopoliszban

Biovárosi kilátások

Szimpatikus, hogy az új építésen túl a szakemberek fokozott figyelmet fordítanak a meglevő, épített környezetre. Rehabilitációs javaslatuk szerint a kertés beépítésű bérházak növényzettel burkolhatók, tetejü-
kön üvegházak alakíthatók ki, ahol dús vegetáció fejlődik edények-
ben. Az esővíz nem vész kárba, öntözésre hasznosítható.

Az edényekben a lakók zöldséget, gyümölcsöt termeszthetnek. Mi-
közben ezeket gondozzák, megfigyelik, megértik a természeti folyama-
tokat.

A korábban már említett tübingeni építészcsoporthoz egyenesen a mo-
dern lakótelepek felújítására dolgozott ki terveket. Az épületekhez
költői összevisszaságban illesztett üvegházakat növényzet tölti be.
Nemcsak a lakók életét tehetik így egészségesebbé, kellemesebbé, ha-
nem az egész városnegyed külső képe is elevenebb, emberibb lesz. Ha
a biopolisz lakója körültekint majd erkélyéről, nem hangolják le a
nagy, színtelen piszkolódo falfelületek. A „homlokzati kertek” lát-
ványa állandóan változik, a tavasszal világoszöld szőlőlomb őszre
vörösre vált.

Városgyógyászati javaslatok

Vajon mi a realitása ennek a kissé idillikus képnek? Mít lehet tenni
a „nagyvárosi köröngyetegben” az ún. civilizáció fejlődésével jelentkező
gondok, bajok orvoslására?

Lehetőségek a városba jelentkező ökológiai problémák megoldásá-
ra — *Per és Maria Krusche* szerint.

1. A városi klíma és a levegőháztartás megjavítására:

- a tüzelés és a külső energiafelhasználás csökkentése,
- a káros anyagok és a hulladék gázok mennyiségének csökkentése új
technikai megoldások használatával,
- a belső égésű motorok által működtetett közlekedési eszközök
csökkentése (alternatív közlekedési eszközök), elektromos meghaj-
tású járművek, tömegközlekedési eszközök, kerékpárút- és gyalog-
járda-hálózat,

- a vegetáció elszaporítása, a vízfelületek megnövelése,
 - a széltorlódásnak, szélnyomásnak kitett területek megóvása megfelelő épülettömbök emelésével.
2. A városi vízháztartás megjavítására:
- az ivóvíz-felhasználás mérséklése, a használt vizet újrahasznosító vízgazdálkodási rendszerek kifejlesztése, sorozatos vízhasználat,
 - új vízelőkészítő és szennyvíztisztító rendszerek kifejlesztése, az élővizek terhelésének mérséklése,
 - az esővíz hasznosítása és természetes úton történő visszavezetése a talajvízbe és a felszíni vizekbe,
 - talajvédelem a zárt burkolatok csökkentésével (nyitott csatorna-burkolatok),
 - a vegetáció elszaporítása,
 - a felszíni vizek, szabad vízfelületek növelése.
3. Az energiafogyasztás csökkentésére a kézműipari és lakóterületekben:
- az épületek hőszigetelésének javítása,
 - energiamegtakarítás lépcsőzetes hulladékhő-hasznosítás által,
 - megújuló energiaforrások hasznosítása.
4. A belső anyagkörforgalom és az idegen anyagrészek felhasználásának mérséklésére:
- idegen anyagok mérsékelt igénybevétele,
 - a már rendelkezésre álló anyagok messzemenő hasznosítása.
5. A nyersanyagkészletek optimális hasznosítására:
- a hulladékok mennyiségének csökkentése, hulladékkezelési megoldások és újrahasznosító telepek kifejlesztése,
 - a helyi nyersanyagkincs hasznosítása, beleértve az újrahasznosítást,
 - az összes maradvány anyag (hulladék) hasznosítása és az anyagáramok összekapcsolása,
 - a városon belüli élelmiszer-termelés kifejlesztése a zöld növények fokozott telepítésével együtt.
6. Javaslatok a városok biológiai megújításához:
- a talajerő újraélesztését célzó intézkedések,
 - vízi biotóp, a felszíni vizek között összeköttetés létesítése,
 - zöldfelületek, a tető és a homlokzat burkolása zöld növényekkel,
 - a természetes zöldtakaró, a növényzet továbbterjesztése az udvarokban, kertekben, előkertekben és a szabad felületeken.

Értékelés

Sajnos nem állnak rendelkezésre adatok, mérési eredmények arról, hogyan váltotta be a „bioház” a reményeket, épültek-e újabb kísérleti rendszerek, van-e remény biopolisz megvalósítására. Így nincs mód a biotektonikus építés érdemi értékelésére.

A szerző itt szeretné elmondani, hogy az ismertelet elmélet néhány műszaki, egészségügyi megállapítása vitatható — gondolok itt a növények levegőregeneráló és víruspusztító szerepére, a bioenergetikai berendezések működési hatékonyságára és főleg gazdaságossági mutatóira stb. —, továbbá megkérdőjelezhető az a hajthatatlan szigorúság, amely pl. a nappali burkolatául rönktípegőkkel díszített termőtalajt ír elő.



Növényépítéset a lakótelepen

A biofilozófia hol túlságosan naiv, máshol elméleties, néhol túlságosan is technológiaellenes, de szelíd és elgondolkodtató. Mindenesetre a biofüzetekben korábban ismertetett biogazdálkodás-, bioelméletmód-változatok jól illeszthetők ebbe a szemléletmódba, megerősítik a „biotektúra tanításait”.

Akár lekicsinylő mosolygást, érdeklődő rokonszenvet vagy őszinte lelkesedést vált is ki e füzet tartalma, remélhetőleg betölti feladatát — figyelemfelkeltőnek, gondolatébresztőnek szántuk azok számára, akik aggódnak az épített és a természetes környezet jelenét, főleg jövőjét illetően, és akik tenni is szeretnének a fenyegetések elhárításáért.

Irodalom

- Andritzky, M. és tsai. (1981): Für eine andere Architektur I—II. (Egy másik fajta építészetért). Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main
- Boyle, Godfrey—Harper, Peter (1977): Radical Technology (Radikális technológia). Wildwood House, London
- Deutsche Bauzeitung: Bauen und Biologie (Építés és biológia). D. b. 2/82
- Doernach, Rudolf—Heid, Gerhard (1981): Biohaus für Dorf und Stadt (Falusi és városi bioház). Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main
- Szerk. Endreffy Zoltán—Kodolányi Gyula (1983): Ökológiai kapcsolatok. Népművelési Intézet, Budapest
- Fiedler, V. (1985): Építészet és biológia. Profil, X. évf. febr., 1985/2.
- Fritsch, Jürgen (1982): Ember a növényházban. Profil, VII. évf. aug. 1982/8.
- Gore, Rick (1981): Can we live better on less? (Élhetünk-e jobban kevesebből?) National Geographic Society, Washington
- Izard, Jean-Luis (1979): Archi Bio (Bioépítészet). Paranthèses, Roquevaire
- Fülöp László—Szász János (1982): A napenergia közvetlen hasznosítása — Passzív szolár épületek. É. T. K., Budapest
- Polónyi Károly (1982): Klíma—Energia—Építés. É. T. K., Budapest
- Sahady, Pierre-Robert (1982): Baubiologischen Sonnenhausbau (Építésbiológiai napház-építés). Helion Verlag, Zürich
- Szász János (1985): A bioklimatikus építés elvei és gyakorlata. PMMF, Pécs
- Todd, John Nancy (1984): Bio Shelters, Ocean Arks, City Farming (Biohajlékok, tengeri „bárkák”, városi agrogazdálkodás). Sierra Club Books, San Francisco
- Zu Hause: Bio-Bau auch am Arbeitsplatz (Bioépítést a munkahelyen is). Heft 8, August 1983.

1. Biogazda, biokertész

Új gondolkodási és művelési mód kertbarátoknak

2. Méreg nélkül

Egészségesebb kerteket és kertészeket

3. Talajművelés másképpen

Komposztal, talajtakarással

4. Dombágyásos kertművelés

Családellátás 25 m²-ről

5. Reforméletmód, -étrend

A természetgyógyászat

Peter Sowa

6. A biokertészkedés

elvei, módszerei, irányzatai

Gertrud Franck

7. Növénytársítás

az öngyógyító veteményesben
dr. Győrfy Sándor

8. A bioveteményes

társnövényei

dr. Mezei Ottóné

9. Biodinamikus

szemléletű kertész vagyok

dr. Oláh Andor

10. Gyógyszerek

a gyógyító növények

11. Biotanácsadó

a talajról és a tápanyagokról

Peter Sowa

12. Biolevek

természetes anyagokból

Frühwald Ferenc

13. Gilisztatenyésztés

a biokertben

Szentendrey Géza

14. A madarak

a biokertész növényvédői

Szász János

15. Bioépítészet

környezetbarát építőknak

Ára: 16,—Ft