

# Fenntartható és energiatudatos építés

# A „fenntarthatatlan” fejlődés

„Ha a Földön kívüliek figyelnek bennünket, valószínűleg az emberiség legfőbb tevékenységének azt a törekvést tartják, hogy miképpen lehet a rendelkezésünkre álló természeti erőforrásokból minél gyorsabban hulladékot előállítani”

# Technikai civilizációnk jellemzői

- Természet-társadalom-**gazdaság**
- A célracionális gazdaságeszme nem számol a **természeti** és a **társadalmi tőke** veszélyes mértékűvé vált fogyásával
- A távoli befektetési alapoknál hozott döntések elszakadnak a **lokális erőforrások** használótól
- **Fosszilis energiahordozók** kíméletlen kifosztása

# A „fenntarthatatlan fejlődésért” felelős civilizációs modell

- **Innovatív** (erőltetett technikai fejlődés, az eszköz céllá változik)
- **Energia igényes**
- **Fogyasztás centrikus** (kereslet generálása)
- Célja a **rövid távú, maximális haszon**

# A fenntarthatatlan fejlődés következményei

- A **természeti erőforrások** túlfogyasztása, megújulásuk veszélyeztetése
- A természeti környezet **szennyeződése**, a lebontó funkciók károsítása
- Eltűnik az élőlények és gondolatok sokfélesége (**diverzitás**) és különbözősége (**diszparitás**)
- Az évezredek során felhalmozott **társadalmi tőke** szétbomlása

# A „fenntarthatatlan építés”

Az ENSZ Emberi Települések Központja,  
HABITAT II. Isztambuli konferencia (1996):

„A települések fenntartható fejlődését segítő  
cselekvési program” (HABITAT agenda)  
kérdéskörei:

- a növekvő energiafogyasztás
- a szilárd hulladék és a szennyvíz  
mennyiségének növekedése (építési törmelék  
18 millió t/év)
- a történelmi – kulturális örökség pusztulása
- a rohamos urbanizálódás

# A fenntartható fejlődés definíciója

- Római Klub: A növekedés határai (1972)
- ENSZ: „Közös jövőnk” jelentés (1987)
- Rio-de Janeiro konferencia (1992) : A XXI. sz. feladatai (Agenda 21) c. stratégiai dokumentumban foglalt követelmény:

**„Folyamatos szociális és mentális jobblét elérése anélkül, hogy az ökológiai eltartó és hulladékeltakarító képességet meghaladó módon fejlődné a gazdaság”**

Növekedés helyett fejlődés, mennyiség helyett minőség.

# A „fenntartható fejlődés” elvei

## R.C.R.

- Reduce
- Conserve
- Recycling
- Terhelés csökkentése
- Értékek megőrzése
- Újrahasznosítás, visszaforgatás

„Az emberi beavatkozások időtényezőjének egyensúlyban kell lennie a természeti folyamatok időtényezőjével, a nem megújuló erőforrásokat helyettesítő megújuló regenerációs ütemével” (H. Daly)



# A fenntartható építés

A Nemzetközi Építéskutatói Tanács (CIB)

„Fenntartható építés első nemzetközi konferenciája”, (1994) Florida, Tampa / C. Kibert:

**„Egészséges épített környezet létrehozása és felelős fenntartása az erőforrások hatékony kihasználásával, ökológiai elvek alapján”**

Azaz a **fenntartható fejlődés** elvrendszerének érvényesítése az építésben az **ökológia-**tudomány fogalomkészletének és kutatási eredményeinek felhasználásával.

# A „fenntarthatóság” - R.C.R. – szempontjai az építésben

## A terhelés csökkentés ®

- a földhasználatához
- az anyag, víz és energia használatához
- a szilárd hulladék és szennyvíz képződéshez,

## A megőrzés ©

- a élőlények, a kultúrák és az épített környezet sokféleségéhez és különbözőségéhez,

## A visszaforgatás ®

- az építőanyagokhoz és az épülethasználatához köthető

# Az ökológia alapvetéseinek érvényesítése

„Az ökológia (háztartástan) az élőlények és  
környezetük kölcsönhatásait vizsgáló tudomány”

(E. Haeckel, 1866)

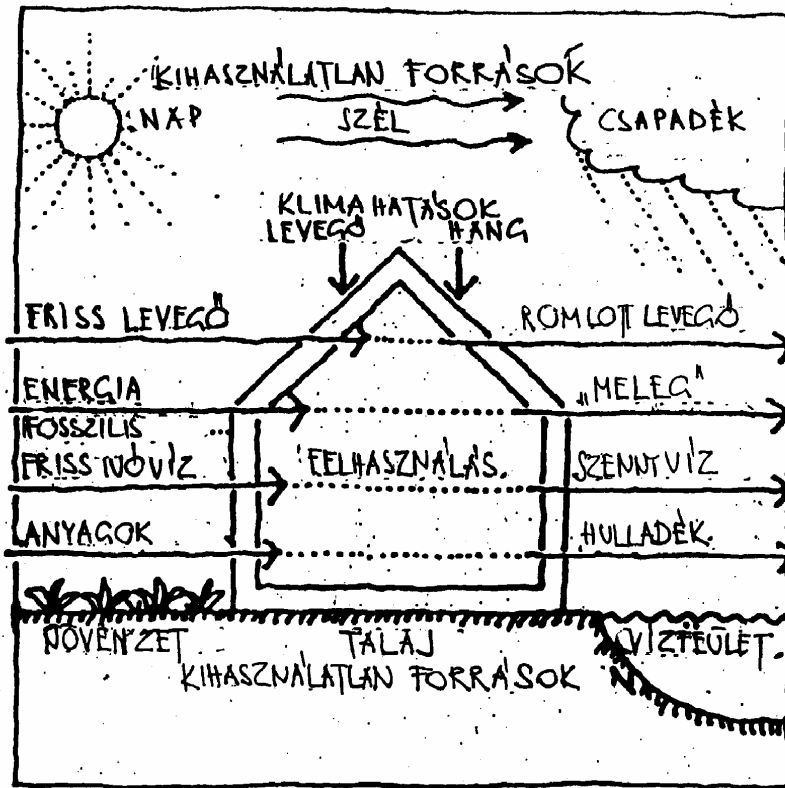
- Az épület kialakítása és működése (teljes élelciklusát vizsgálva) illeszkedik a bioszféra napenergia függő körfolyamataihoz (termelő, fogyasztó, eltakarító és lebontó rendszerek)
- Szerkezeti megoldásai lehetővé teszik a természettel való kommunikációt
- A település és az épület mérete (a „fogyasztó” területek) nem haladja meg az őt ellátó „termelő” terület nagyságát

# Az emberi egészség védelmének érvényesítése

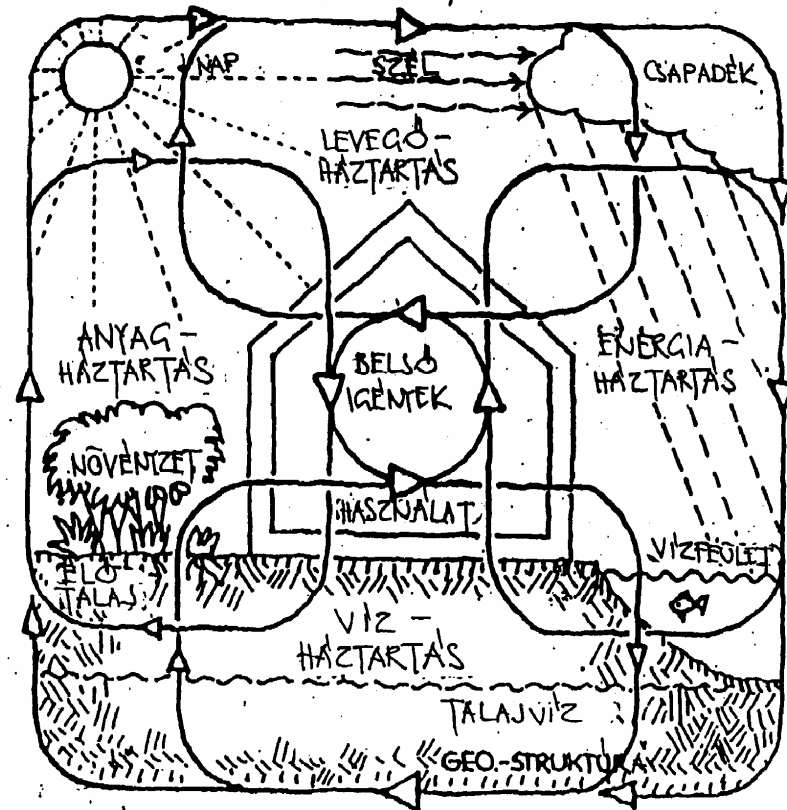
- A mesterséges **belső téri kondíciók naturalizálása** (szellőzés, világítás, klímazónák)
- A **mérgező anyagösszetevők távoltartása** (építő anyagok, bútorok, lakás textilek, tisztítószeresek, kozmetikumok, élelmiszerek)
- Megfelelő **komfort és kényelemérzet** (hőérzet, levegő minőség, légmozgás, páratartalom, stb.)

# Lineáris és környezettudatos modell

HÁGTOMÁNYS HÁZ - LINEÁRIS MODELL



KÖRNYEZETTUDATOS HÁZ - ILLESZKEDŐ KÖRFOLYAMATOK



# A környezettudatos épületmodell jellemzői

- az ökológiailag aktív földterületek építési célú használatának csökkentése,
- a helyi erőforrások felerősítése, bekapcsolása
- minimális anyag-, ivóvíz- és fosszilis energia használata,
- jó hatásfokú hasznosítása,
- korlátozott, nem mérgező és visszaforgatható kibocsátás,
- az építészeti-környezeti kultúra megőrzése, a meglévő épületállomány „megszelídítésével”, ökológikus szemléletű felújításával érvényesíthetők.

# A témakörök összefoglalása

CIB W82 Jövőkutató Bizottsága: „A fenntartható fejlődés és az építés jövője” c. projekt kidolgozása  
CIB, „Építés és környezet” c. Gävle-i világkonferencia (1998) eredményei:

- Anyagháztartás (újrahasznosítás, visszaforgatás)
- Energiaháztartás (takarékoság, megújuló, környezeti energiák)
- Levegőháztartás (belső téri levegőminőség, SBS)
- Vízháztartás (takarékoság, esővíz, szürkevíz)
- Autonómia (szubszidiaritás, kooperáció, partnerség)

# A fenntartható építés eszközrendszere

- **Anyaghasználat;**  
(kevés szürke energia (PET), reciklálás, helyben előállítás, min. káros anyag tartalom)
- **Épületszerkezetek, „szelíd” technikák;**  
(harmadik bőr, védelem, elnyelés, szabályozás, kapcsolatteremtés)
- **Épülethasználat;**  
(energia és víztakarékos berendezések, megújuló energiaforrások, természetes belső légállapotok, növényzet, hulladékkezelés)
- **Terület felhasználás;**  
(mezőgazdasági és ipari rozsdáövezetek, barna mezős beruházások, tájsebészet, rekonstrukció)
- **„Együttéléstan”;**  
(természettől függés felismerése, decentralizáció; önkorlátozás, helyi gazdaság, kis szállítási távolságok, helyi döntések, autonómia, kooperáció, közösségek, közvetlen demokrácia, felelősség)



# Az ökológiai viselkedés mérhetősége

- Környezeti teljesítmény értékelése szabványokban (MSZ EN ISO 14040-44) rögzített, hatás orientált módszerrel.
- **Életciklus elemzések, (Life Cycle Assessment-LCA):**  
Minden lehetséges hatást (pl. energia felhasználás, emissziók) számszerűsít a vizsgált objektum egységnyi mennyiségére vonatkoztatva.
- Nemzetközi kutatócsoportok kidolgozta **adatbázisok** (pl. BauBioDataBank, Ecoinvent Daten) és a kezelést segítő szoftverek (pl. LEGEP)
- **Ökológiai lábnyom** számítás  
(Kormányközi statisztikai adatok alapján biológiailag aktív földterületben mérve.)

# Energiafajták és használatuk

- **Tradicionális energiaforrások:** emberi és állati izomerő, kis hatásfokú szél és vízenergia
- A **nagy energiasűrűségű** fosszilis energiahordozók felfedezése és munkába állítása, az evolúció milliószorosra gyorsítása (a 200 millió év alatt keletkezett készletek elégetése 200 év alatt)
- Óriási nagyságú és intenzitású **technikai arzenál** létrehozása és működtetése, ebből az **épületek** kb. 40 %
- A **beavatkozás lehetőségei:** takarékoság, autonómia, megújuló energiák integrálása, a környezeti erőforrások passzív hasznosítása

# Fenntartható energiagazdálkodás

Az ENSZ Riói „Környezet és fejlődés” konferenciáján megnyitott „Éghajlatváltozási Keretegyezmény” az „üvegház gázok” kibocsátásának csökkentéséről;

Megoldási lehetőségek elemei:

- **a fosszilis források, takarékos és hatékony használata** (pl. kapcsolt energia termelés)
- **megújuló energiaforrások** (nap, szél, biomassa, biogáz) **integrálása** a rendszerbe (kis energiasűrűség, időbeli eltérések)

EU irányelvek: megújuló forrásból származó energia részesedésének növelése az össz-energia termelésben

# Az épületek energiafogyasztása

Az épületek **hőszükséglete** a hőveszteség és a hőnyereség különbségéből, valamint az előírások rögzítette hőigényből adódik

Épületek létesítése és használata a nemzeti fogyasztás kb 50%-a

Az **energiafogyasztás** megoszlása átlagos lakóépületeknél:

- fűtés 54%
- melegvíz készítés 11 %
- főzés, háztartási gépek 8%
- világítás 1%
- közlekedés 26%

# Épületek energiamérlege

## Életciklusra vetített energiamérleg elemei:

- a **létesítés** energiafelhasználása, szürke energia (kitermelés, gyártás, szállítás, építés)
- az épület **üzemeltetés**ének energia szükséglete, annak teljes élettartama alatt, primer energiában kifejezve (elsődleges, fosszilis tüzelőanyagok energiatartalma)
- A sugárzási **nyereségek** és a **hulladékhő hasznosítás**

# Energiatudatos építés

A fosszilis energiák takarékos, hatékony felhasználása, (a káros kibocsátások csökkentésével) és a megújuló energiák bekapcsolása az épület használatába

**Cél: a hőszükséglet ésszerű határig való csökkentése**

Lehetőségek:

- A **hővesztesség korlátozása** a térelhatároló szerkezetek hőszigetelésével és hővisszanyerő berendezésekkel
- A **sugárzási hőnyereség növelése**, megfelelő tájolású transzparens felületek és a tároló tömeg tudatos kialakításával

# A környezeti energiák felhasználási lehetőségei

- **Passzív rendszerek:** napenergiára épített, az üvegházhatás elvén alapuló rendszer, melyben az épületszerkezetek látják el az épületgépészet feladatát (transzparens felületek, hőtároló tömeg, hőszigetelés)
- Az **aktív és hibrid** környezeti energiahasznosító **rendszerek** részben vagy egészen gépészeti eszközökkel gyűjtik be, tárolják (kollektorok) és hasznosítják a nap, föld, levegő, talajvíz hőenergiáját
- A **fotovoltaikus elemek** a nap energiáját felhasználva közvetlenül termelnek villamos energiát

# Alacsony energiafelhasználású és passzív házak

## Alacsony energiájú és passzív házak;

(5-60 kWh/m<sup>2</sup>év fajlagos fűtési energiafelhasználással)

1 l tüzelőolaj = 1 m<sup>3</sup> földgáz = 10kWh/m<sup>2</sup> év

- Hőszigetetlen épületek; 250-300 kWh/m<sup>2</sup>év
- Hőszigetelő falazóblokkból; 160-180 kWh/m<sup>2</sup>év
- Alacsony energiafogyasztású házak; 60 kWh/m<sup>2</sup>év
- „Minergia” házak (Kriesi); 30 kWh/m<sup>2</sup>év
- Passzív házak (Feist); 15 kWh/m<sup>2</sup>év
- Kvázi nulla energiaigényű házak (Humm);



# Az energiafogyasztás korlátozásának lehetőségei

- A **hőveszteség csökkentése**; (különleges mértékű hőszigetelésű külső térelhatároló szerkezetekkel)
- A déli tájolású **transzparens felületek optimális méretének** megválasztásával; (szoláris nyereség növelése)
- A szerkezetek **hőtároló képességének növelésével**,
- **Energiatakarékos** gépészeti és háztartási berendezésekkel,
- A **szellőzési hőveszteség korlátozásával**; (légtömör határoló szerkezetekkel)
- A **hulladékhő hasznosítása** hőcserélő berendezésekkel,

# Passzívház

„A passzívház egy olyan épület, melyben a termikus komfortérzet (ISO 7730) egyedül azon friss levegő-térfogatáram utánfűtésével vagy utánhűtésével biztosítható, mely a kielégítő levegőminőség eléréséhez (DIN 1946) szükséges - további levegő felhasználása nélkül.”

# A passzívház építés szabályai

- Tudatos tájolás, tömegalakítás és térszervezés
- Jó minőségű, nagy vastagságú hőszigetelés a külső térelhatároló felületeken
- Hőhídmentes szerkezeti részletképzés
- Légtömör szerkezetek használata
- Szoláris nyereségek és tárolásuk lehetővé tétele
- Hulladékhő hasznosítása, hővisszanyerővel ellátott gépi szellőzés
- Hatékony fűtő-hűtő berendezés
- A maradék hőigény megújuló forrásokból
- Energiatakarékos háztartási berendezések

# Összefoglalás

A fenntartható, környezettudatos-, ökológikus-, energiatudatos-, zöld-, vagy bio építészet lényegében egy **szemléletmódot** jelent;

A **fenntartható fejlődés** elvrendszerének **(R.C.R.)** érvényesítését az építésben az **ökológia** tudomány kutatási eredményeinek és fogalomkészletének felhasználásával.

# „passzív” házak





# „Hibrid” házak



**Köszönöm megtisztelő  
figyelmüket**