

KÖRNYEZETTUDATOS ÉPÜLETFELÚJÍTÁS

A meglévő épített környezet

A hazai meglévő épületállomány nagy része műszaki és ökológiai szempontból is súlyosan leromlott állapotban van, mert

felborult a dinamikus egyensúly az emberi hasznosítás és a természet eltartó és hulladék eltakarító képessége között.

Jellemzői:

- Fizikai és erkölcsi elhasználódás
- Felelőtlen energia és vízhasználat
- Levegő szennyezés
- Csak részben megoldott szennyvízkezelés
- A szilárd-hulladék kezelés hiányosságai

A rehabilitáció célja

Műszaki szempontok:

- Az épületek élettartamának meghosszabbítása
- A mai kor igényeinek megfelelő átalakítása, korszerűsítése

Ökológiai szempontok:

- A meglévő épített környezet (települések, energiaellátó- és közmű rendszerek, és közlekedési hálózatok, mezőgazdasági és ipari övezetek, vízgazdálkodási rendszerek) revitalizálása, „megszelidítése”.

Alapfogalmak

- Élettartam (jogi, pénzügyi, műszaki)
- Állagmegóvás, (üzemeltetés, karbantartás, javítás)
- Felújítás (eredeti műszaki állapot)
- Korszerűsítés (komfortfokozat növelése)
- Rehabilitáció (erkölcsi avultság felszámolása)
- Revitalizáció (RCR szempontjainak érvényesítése)

A jellemzően „fogyasztó” területek minimalizálása mellett a „termelő” területek maximumával számol, a társadalmi és a környezetterhelési kérdésekre is választ ad

Ökologikus - fenntartható építés

Környezettudatos-, ökológikus-, energiatudatos-, zöld-, vagy bio építészet lényegében egy **szemléletmódot** jelent, azaz:

A fenntartható fejlődés elvrendszerének érvényesítését az építésben az ökológia tudomány fogalomkészletének felhasználásával.

**Szlogenek: „ A kicsi szép”
R.C.R.**

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

A terhelés csökkentés ®

- a földhasználathoz
- az anyag, víz és energia használathoz
- 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 épülethasználathoz köthető

A revitalizációs folyamat lépései

- Épületdiagnosztika, állapotvizsgálat
- Környezeti erőforrások felmérése
- Megvalósítási program kidolgozása
- Menedzselő szervezet létrehozása
- Döntés a hasznosítás módjáról
- Tervezés (funkcionális, szerkezeti)
- Megvalósítás
- Működtetés

Diagnosztika, állapotfelmérés

Műszaki, funkcionális, kulturális adottságok

- Tételes, adatszerű információk a jelenlegi műszaki teljesítményről
- Hibák és kiváltó okaik felderítése
- Általános, részletes és szakvizsgálatok

Erőforrás-felhasználás és kibocsátás

- Beépítési és laksűrűség
- Élelmiszer, energia, ivóvíz, tisztítószer, stb. fogyasztás
- Szennyvíz és szilárd hulladék kibocsátás
- Közlekedés energiafogyasztása és kibocsátása
- ÖL kiszámítása

Ökológiai lábnyomunk

Számszerűsítési kísérlet egy adott népesség/gazdaság erőforrás felhasználási és hulladékfeldolgozási szükségleteinek becslésére, **ökológiailag aktív (láthatatlan szolgáltatásokra képes) földterületben (ha/fő/év) mérve,** kormányközi statisztikák adatait véve alapul

Ökológiai lábnyom kiszámítása

- Ökológiai lábnyomszámításhoz **épületek esetében** a teljes élettartam alatti **energiaszükséglethez** rendelhető üvegházhatású gázok mennyisége használható **CO₂ egyenértékben** kifejezve.
- **1 kg CO₂ elnyeléséhez kb. 170 m² aktív földterületre van szükség évente**

Rendelkezésre álló lehetőségek felderítése

Műszaki lehetőségek

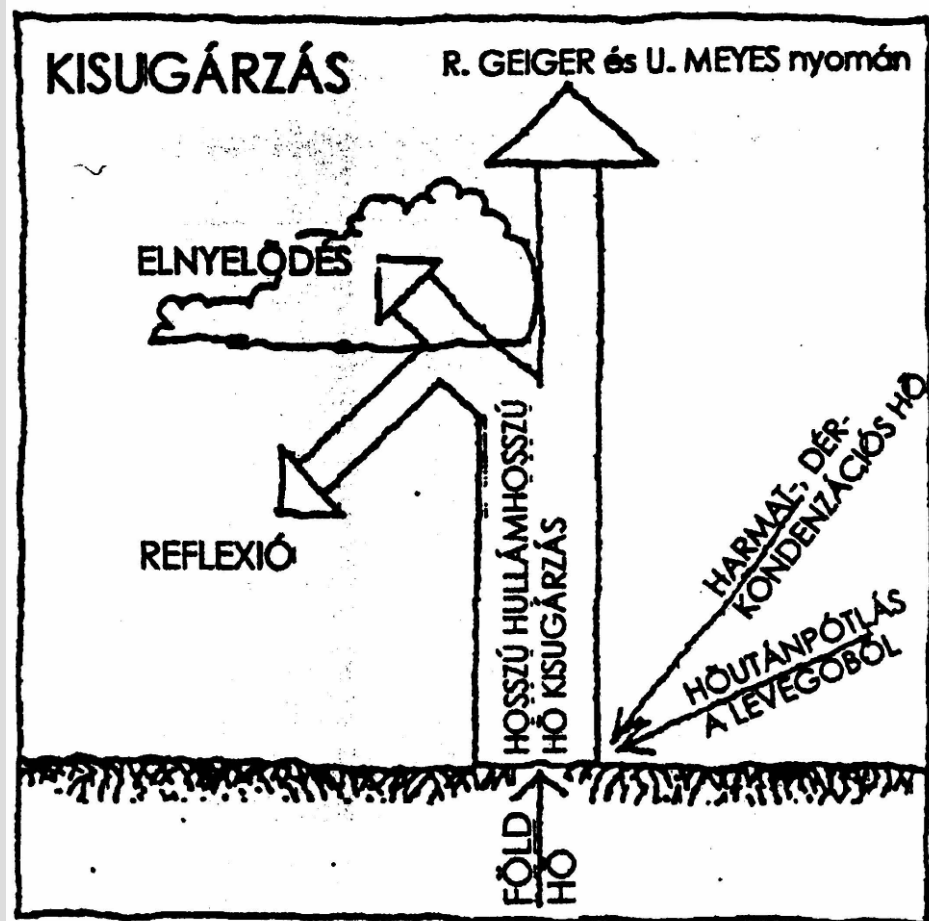
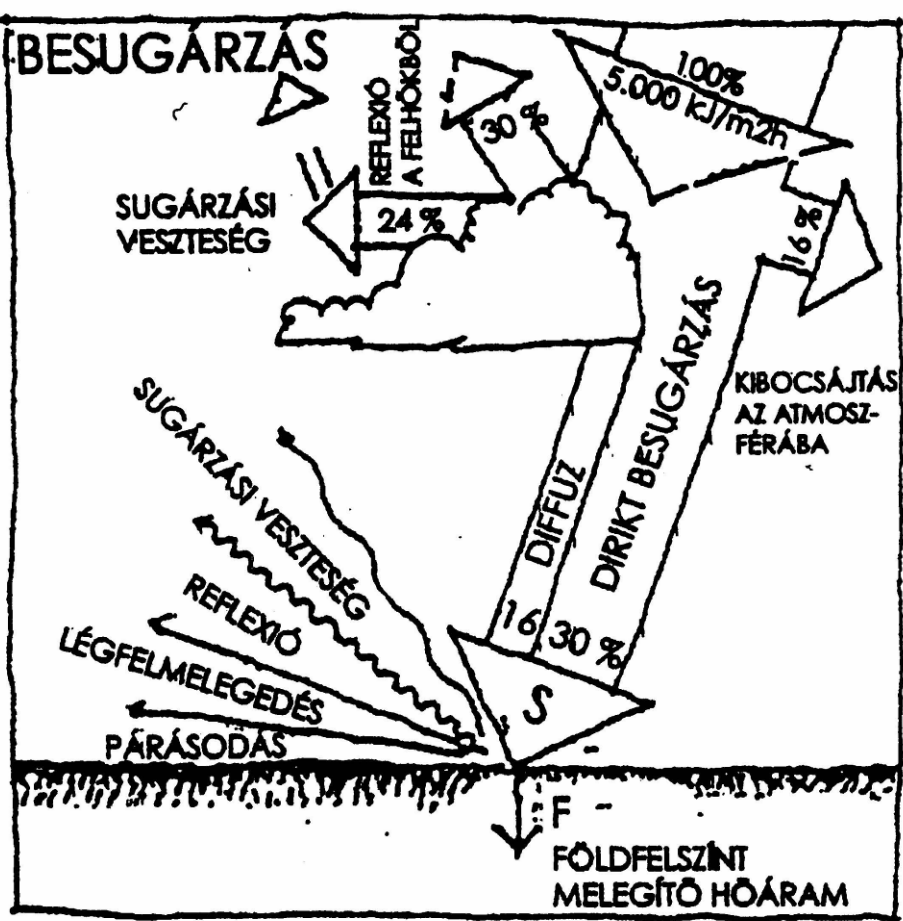
- Rendezési tervek
- Közműfejlesztési lehetőségek

Környezeti erőforrások felmérése

- Szatellit területek ellátó és elnyelő kapacitása
- Meglévő és lehetséges zöld felületek
- Megújuló energiaforrások,
- Víznyerési és szennyvíz elhelyezési lehetőségek
- A fenntarthatósági deficit kiszámítása és fedezetének lehetőségei

Környezeti erőforrások-1

napsugárzás



Környezeti erőforrások-2

vízfelületek, víztartalom

A levegő és a víztömeg felmelegedése eltérő fázisban történik

Hatások,

- **Hőmérséklet kiegyenlítés**; párolgás – hőelvonás, kisugárzás csökkentése, fagyvédelem
- **Pormegkötés**
- **Kedvező légáramlatok**
- Természetes világítás „időhosszabbítása”, **reflexió**

Környezeti erőforrások-3

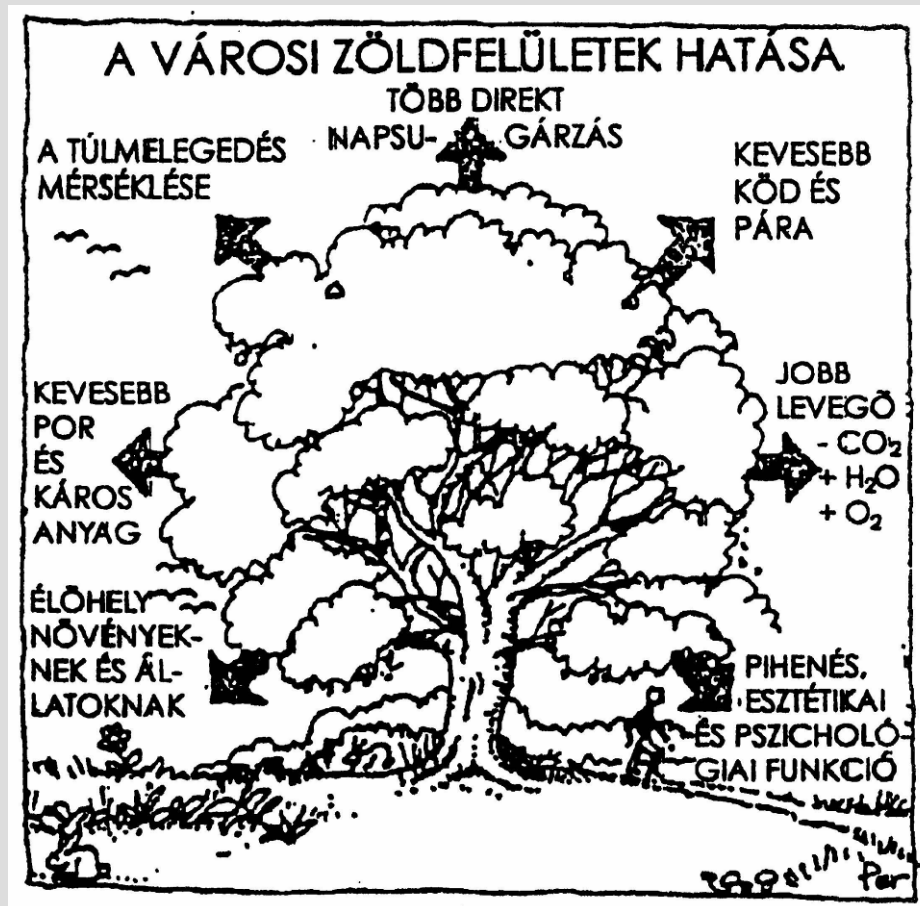
vegetáció

Minden növényzet hasznos, legjobbak az erdőtársulások

Hatások;

- Oxigén és biomassza termelés
- Párologtatás, hűtés
- Csapadékvíz helyben tartás, talajba juttatás
- Pormegkötés
- Erózió akadályozás

Környezeti erőforrások városi klíma és vegetáció



A megvalósítási program kidolgozása

- A környezetterhelés-csökkentés lehetőségeinek részletes kidolgozása (bontási lehetőségek, energia-, ivóvíz takarékoság, hulladéktermelés csökkentése, közlekedés átalakítása, stb.)
- A társadalmi fenntarthatóság kidolgozása (helyi autonómia, önigazgatás, forrásteremtés, helyi közműellátás, stb.)
- Helyi stratégiák kidolgozása, finanszírozási terv készítése

A revitalizáció elvárásai-1

Korszerűsítés

- Fürdőszoba,
- Konyha,
- Tetőtér beépítés,
- Bővítés
- Korszerű épületgépészet

Szerkezeti felújítás

- Tartószerkezeti javítás, megerősítés, átalakítás,
- Talajnedvesség elleni védelem,
- Energiaforgalom, páravédelem,
- Akusztikai minőség

A revitalizáció elvárásai-2

Építészeti átalakítások

- Flexibilis, zónás alaprajzi kialakítások

Épületszerkezeti megoldások

- Káros anyagok eltávolítása, helyettesítése
- Belső téri levegőminőség javítása
- Energiatudatos megoldások (utólagos pl. transzparens hőszigetelés, nyílászáró cserék, kiegészítő napterek, integrált szoláris rendszerek, fényaknák)
- Klímatudatos megoldások (zöld tetők, zöld homlokzatok és árnyékolók)

A revitalizáció elvárásai-3

„Épületgépészeti” lehetőségek

- Fűtési rendszerek megújuló energiákkal (szoláris megoldások, faelgázosító kazán, hőszivattyú, alacsony hőmérsékletű sugárzó fűtések)
- Kogenerációs áramtermelés és fűtés, napcellák
- Napkollektoros használati melegvíz előállítás
- Természetes világítás fénypárkányokkal és fénykutakkal
- Esővíz és szürkevíz használat, helyi szennyvíztisztítás.

Jellemző szerkezeti hibák

- állékonysági-, (repedések, deformációk),
- nedvesedési-, (beázások, felázások, mállás, kifagyás, vakolatleválás),
- épületfizikai-energetikai (hő és páratechnika, akusztikai)
- gomba-, rovar- és rágcsáló (penész, korhadás, stb.) károk
- bontott és mérgező anyagok

Recycling

A szilárd hulladék 35-50%-a építési törmelék, válogatás nélkül kerül lerakásra

- **Újra-használat;** változatlan formában építik be újra (tömör téglá, fa, acél, vb födém elemek,nyílászárók)
- **Újra hasznosítás;** őrlési (beton, kerámia, papír), olvasztásos (acél, alumínium, üveg), pirolízis (műanyagok) technikák. Ötvözött, társított termékek esetében nehézkes, energiaigényes, minősítés
- **Visszaforgatás;** természetes, megújuló forrásból származó anyagok visszaforgathatók (agyag, kő) vagy komposztálhatók (fa, nád, méhviasz, lenolaj,enyv, fenyőgyanta, természetes hőszigetelések)

Épületfizika – energiaforgalom javítása

Utólagos hőszigetelés, szoláris nyereségek

- falak hőtechnikai jellemzői, technológia függő (utólagos hőszigetelés),
- padlóban (nem párazáró anyagból),
- födémen (légzárás, természetes anyagú hőszigetelés),
- nyílászárók (hőszigetelő üveg, új szárnyak),
- télikertek, tornác beüvegezések, lombos fák, pergola árnyékolónak.

Energiafajták és használatuk

- **Tradicionális energiaforrások:** emberi és állati izomerő, kis hatásfokú szél és vízenergia
- **A nagy energiasűrűségű fosszilis energiahordozók felfedezése és munkába állítása (300 rabszolga).**
- Óriási nagyságú és intenzitású technikai arzenál létrehozása és működtetése, ebből az épületek kb. 40 %
- Az evolúció milliószeroros gyorsítása (a 200 millió év alatt keletkezett készletek elégetése 200 év alatt)
- Brutális beavatkozás a Föld cirkulációs rendszereibe, legismertebb következmény a **klímaváltozás felgyorsulása**

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 20-25%

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 **hulladék**hő **hasznosítás**

A környezeti energiák felhasználási lehetőségei

- **Passzív rendszerek:** napenergiára épített, az üvegházhatás elvén alapuló rendszer, melyben az épületszerkezetek látják el az épületgépészet feladatát
- 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

Energiatudatos építés-felújítás

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

Alacsony energiafelhasználású és passzív házak

Energiaszintek

(5-60 kWh/m²év fajlagos fűtési energiafelhasználással)

1 l tüzelőolaj = 1 m³ földgáz = 10kWh/m² év

- Hőszigetetlen épületek; 250-300 kWh/m²év
- Hőszigetelő falazóblokkból; 160-180 kWh/m²év
- Alacsony energiafogyasztású házak; 60 kWh/m²év
- „Minergia” házak (Kriesi); 30 kWh/m²év
- Passzív házak (Feist); 15 kWh/m²év
- Kvázi nulla energiaigényű házak (Humm);

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 építési szabályai

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

Épületfizika – páragazdálkodás javítása

Párafeldúsulás kizárása

- Szerkezetek páratechnikai jellemzői; (egyensúlyi nedvességtartalom, páragazdálkodás, párazáró bevonat nem),
- padló (párazáró anyagú szigetelés, bevonat nem),
- födémen (páragazdálkodó anyagú légzárás, hőszigetelés, felületvédelem),
- nyílászárók (hőszigetelő üveg, új szárnyak, résszellőzés).

Épületfizika - akusztikai minőség javítása

Zajvédelem

- külső forrás (nehéz falak, nyílászáró megerősítések),
- belső forrás, léghangok (tetőtér beépítés földém, válaszfal tömeg növelés)
testhangok (rugalmas alátétek, lágypadló).

Fenntarthatósági küszöbértékek-1

Klimatikus fenntarthatóság:

- 10 % beépítési sűrűség, max 4 szintes házak (12-15m fák)
- 80% zöld felület (BAF) ligetes erdők

Fenntartható vízellátás:

Most 140-200l/nap/fő ivóvíz

Cél:

- 60l/nap/fő ivóvíz (40%)
- 30l/nap/fő csapadékvíz (20%)
- 60 l/nap/fő szürkevíz (40%)
- Ellenőrzött összetételű szennyvíz

Fenntarthatósági küszöbértékek-2

Fenntartható energiaellátás

Most: belváros 230 kWh/m²/év

panel 170 kWh/m²/év

Biomasszára vetítve: biomassa produkció/összes lakás alapterület =
55kWh/m²/év lehetne

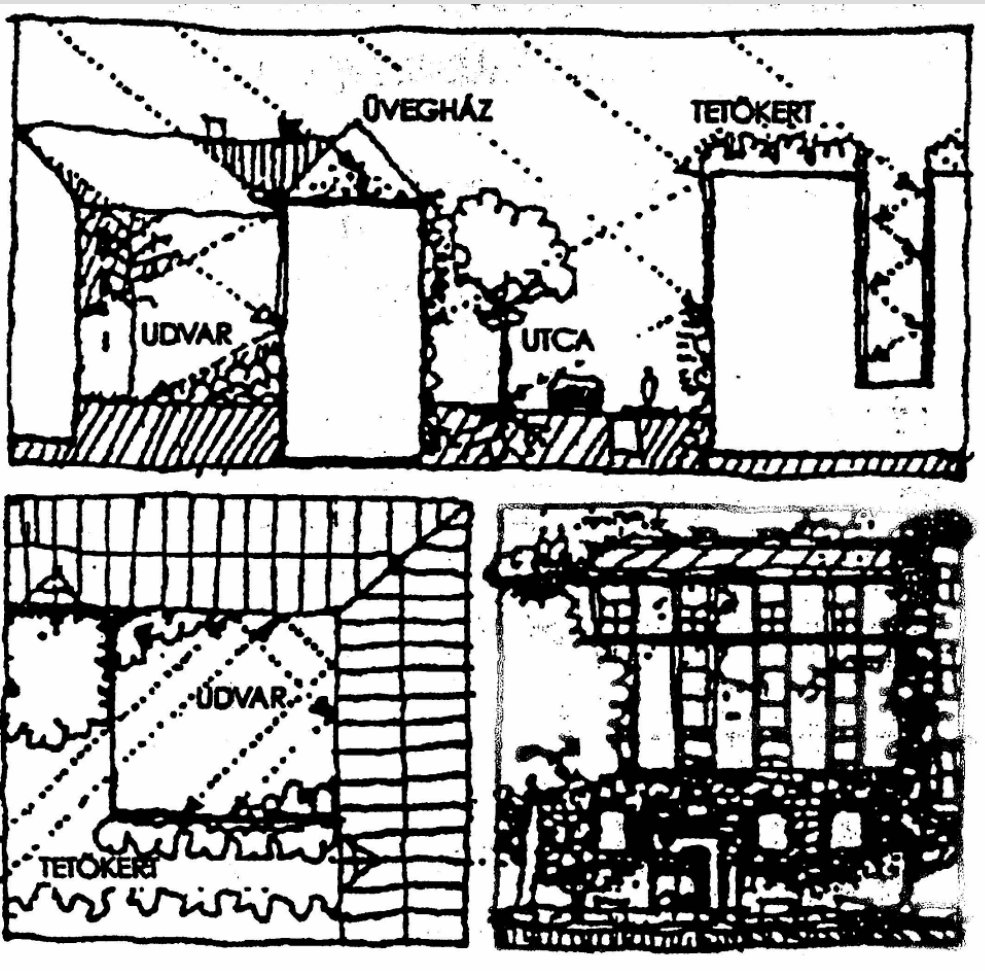
Cél:

- Jó hőszigeteléssel: 80-100 kWh/m²/év
- Alacsony energ. fogy: 60-70 kWh/m²/év
- Passzívház: 15-30 kWh/m²/év

Fenntartható közlekedés

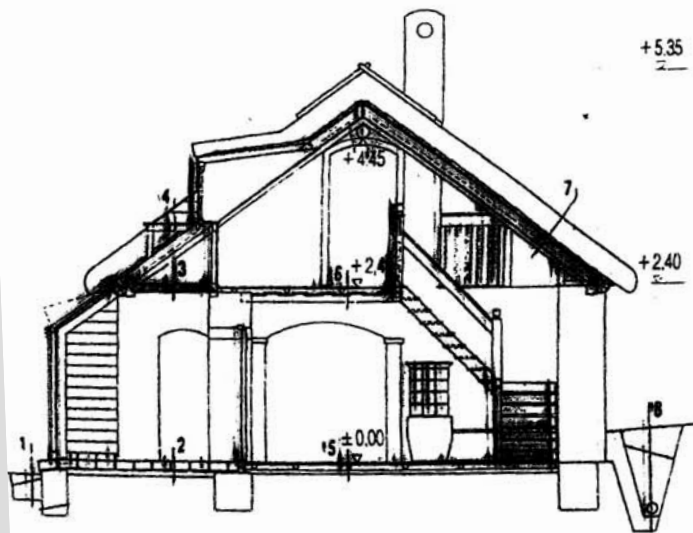
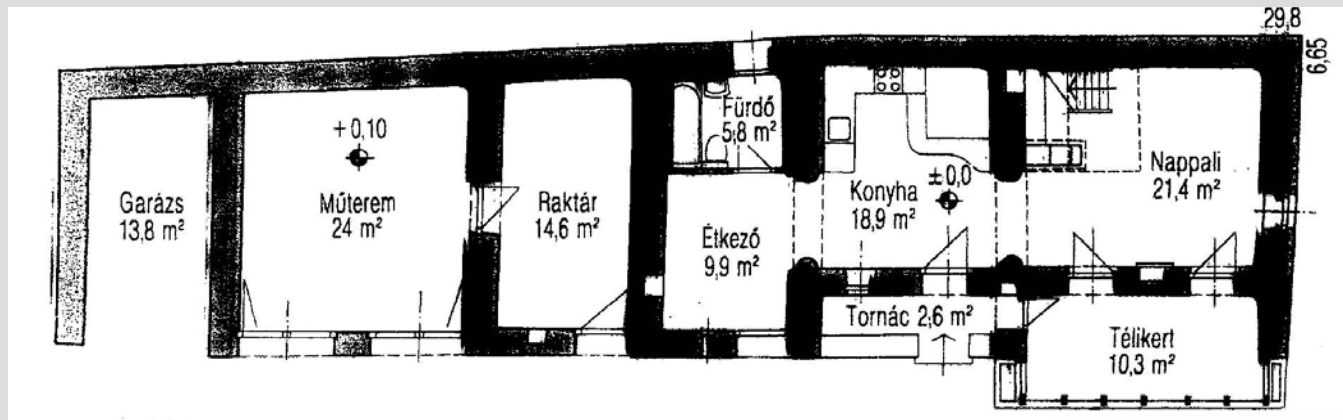
- gyalogos és kerékpárutak
- tömegközlekedés
- Autó megújuló energiával (?)

Példák, benapozottság javítása



- Hátsó udvarok, utcarészek,
- Célzott visszatükrözés, világos festés, üveg, fémek
- Igazodás az éves/napi napvándorláshoz
- Növényzet szerepe

Rehabilitáció példa, fűtés naptérrel

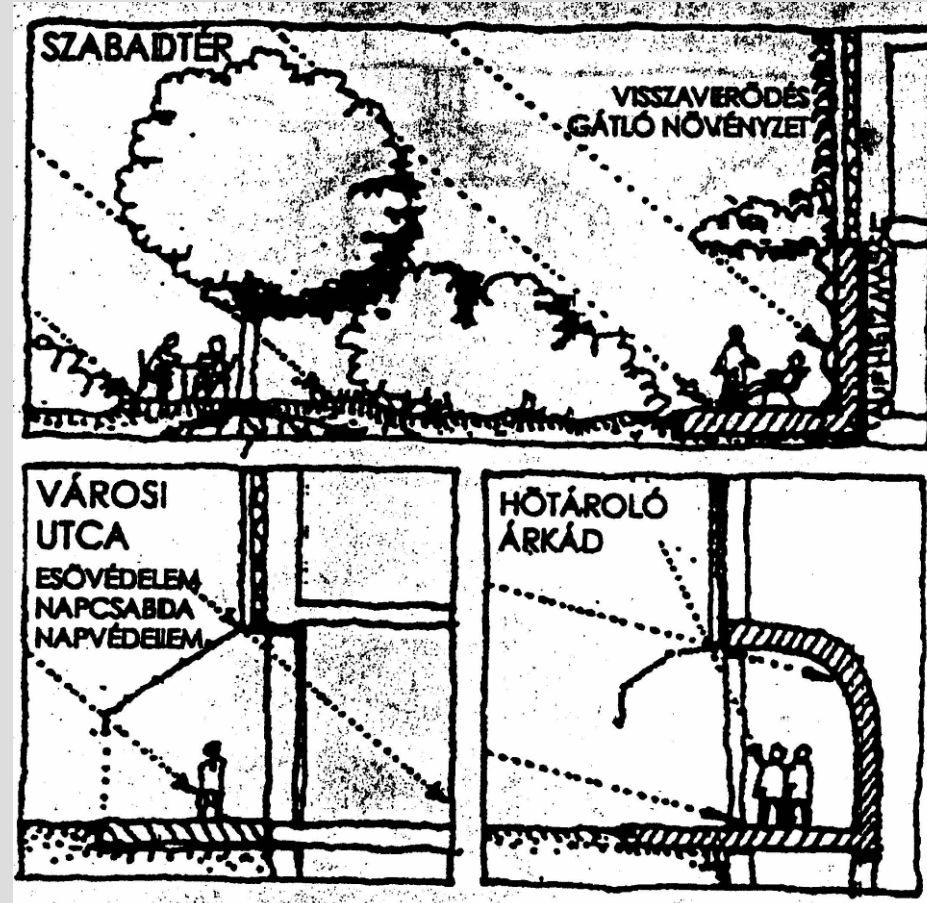
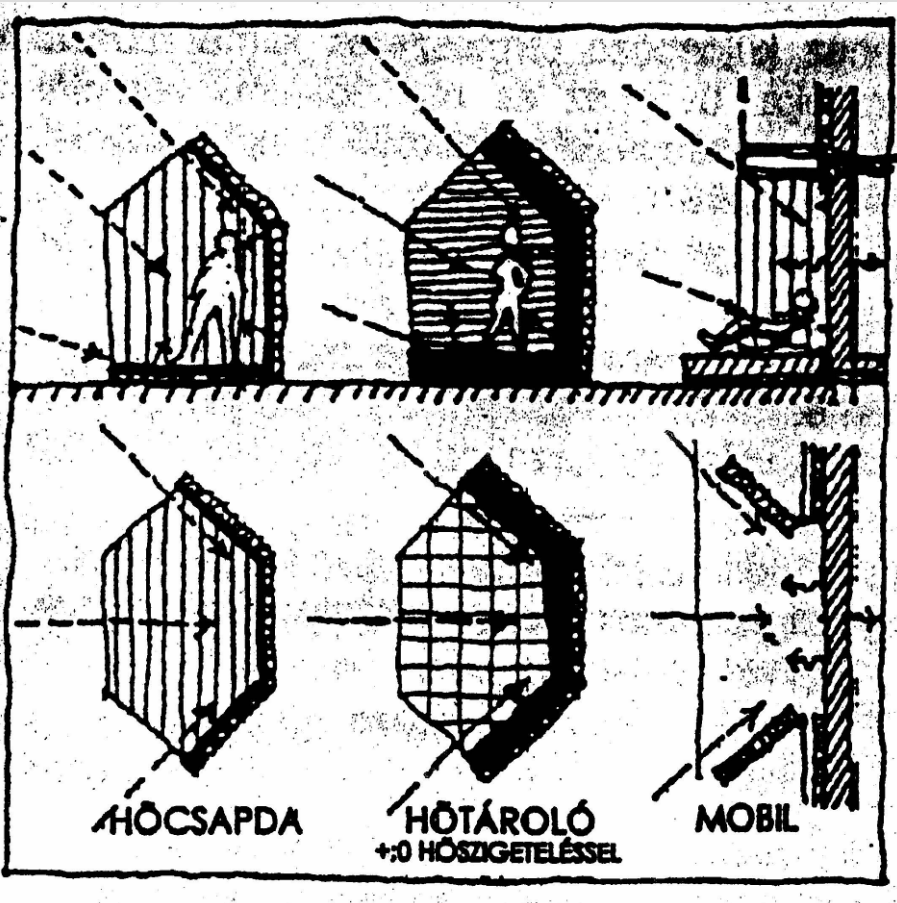


- 1 10 cm kavicságy
25 cm döngölt agyag
termett talaj
- 2 12 cm téglaburkolat
2 cm homokerítés
10 cm kavicságy
- 3 1 rtg vízzáró fólia
10 cm hőszigetelés
1 rtg vízzáró fólia
4,8 cm pallófödém
- 4 0,4 mm rézlemez
2,4 cm deszkaaljazat
zsúp
- 5 2,4 cm hajópadló
1 rtg olajos papír

- 6 6 cm homokerítés
6 cm döngölt föld
termett talaj
- 6 2,4 cm hajópadló
1 rtg nyerspapír
4 cm párnafa, közte
kőzetgyapot
(2,4 cm 180-as kőzetgyapot
kitöltősávok)
- 1 rtg nyerspapír
4,8 cm hágtott deszka
12 cm gerenda
- 7 30 cm zsúpfedés
5 cm faragottfa-lécezés
5 cm ellenlécezés

- 1 rtg vízzáró fólia
12 cm pallószaru
1 rtg légzáró fólia
1,2 cm Betonyp lemez
1 cm nádálló
- 8 30 cm termőföld
1 rtg geotextília
60 cm mosott kavics
dréncső
5 cm kavicságy
20 cm döngölt agyag
termett talaj

Városi mikroklíma alakítása



Építészeti kultúránk létesítményeit úgy kell felújítani hogy:

- a kor önkorlátozó igényeit képesek legyenek kielégíteni,
- olyan műszaki megoldásokat kell választani, melyek megszüntetik a hibák kiváltó okait, az eredeti építéstechnikákhoz közel állnak, a természettel való kommunikációt nem akadályozzák,
- a környezeti erőforrásokat kihasználva, (passzív és aktív energia- és csapadékvíz hasznosítás, természetes szennyvíztisztítás) valódi környezettudatos épületként is funkcionálhatnak.

Irodalomjegyzék

- Dr Zöld András; Energiatudatos építészet, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999
- Bánhidi László-Kajtár László; Komfortelmélet, Műegyetemi Kiadó, 2000
- Várfalvi János-Zöld András; Energiatudatos épületfelújítás, Magyar Terranova Építőanyagipari Kft, Az Építés fejlődéséért Alapítvány, Budapest, 1994
- Beliczay E.-Ertsey A.-Dr Kontra J.-Koszorú L.-Dr Lányi E.-Medgyasszay P.- Novák Á.-Szántó K.-Dr Tiderenci G; Világváros vagy világfalu, Építész szeminárium 2004. Független Ökológiai Központ Alapítvány, Budapest 2004,
- Ertsey Attila; Városi település fenntarthatósága, e.a.