



- U6 -
A FENNTARTHATÓ ÉPÍTÉS INDIKÁTORRENDSZERE



Dr. Tiderenczl Gábor

Pécsi Tudományegyetem, Pollack Mihály Műszaki Kar,
URBANISZTIKA Tanszék

2008

Korunk építési gyakorlatának alapvető kihívása a fenntartható fejlődés és építés irányelveinek való megfelelés, szem előtt tartva a környezeti és egészségi szempontokat, az ökológikus tervezési elveket. De vajon mitől nevezhetünk egy épületet fenntarthatónak? Csupán a felhasznált anyagokat nézve, egy "tipikus" lakóházba több ezer termék épül be. Elméletileg minden egyes tételnél vizsgálni kellene a termék gyártási és szállítási energiaigényét, a gyártási folyamat hatását a környezetre, a termék várható élettartamát, az újrahasznosítás lehetőségét (hulladékkezelés), a lakókra gyakorolt egészségi hatást, stb. A gyakorlatban legalább a főbb beépített anyagoknál és szerkezeteknél szükséges ezt kielemezni. Természetesen a helyszín kijelölése, a beépítés módja és a kialakított épület és térformák sem mellékesek a környezeti és egészségi hatások, a fenntarthatóság elemzésénél. Egyre nyilvánvalóbb, hogy az építőiparnak is bizonyos korszakváltáson kell keresztülmennie, így nem folytathatja eddigi gyakorlatát, amely szinte csak az építés pillanatnyi bekerülési költségét tekinti fontosnak.

A fenntartható építés a jövő építési kultúrájának alapvető követelménye. A nemzetközi irányzatok módszeres elemzése, a hazai lehetőségek elméleti és gyakorlati kérdéseinek feldolgozása, pilot-projektként való bemutatása alapvető szakmai érdek és feladat.

A segédlet áttekintést ad a fenntartható építéshez kapcsolódó kulcsfogalmakról és kritériumokról és kiemelten foglalkozik az épületek energiafelhasználásával, az energiahatékonyság és fenntarthatóság összefüggéseivel, valamint a fenntarthatóság szempontjaival a lakásépítés és várospolitikai, szociális menedzsment területein.

A fenntartható építés követelményeinek ismeretén felül viszont olyan eszközökre is szükség van, amely a fenntartható fejlődés és építés különböző szempontjainak és kritériumainak való megfelelés mérését szolgálják. Ezt a célt szolgálják a fenntartható építés indikátorai. A segédlet egy olyan európai és kapcsolódó hazai kutatási projektet mutat be, amelynek fő célja volt, hogy építés és város vonatkozású fenntarthatósági indikátorokat definiáljon, értékeljen és alkalmazzon az építés és városi fejlődés fenntarthatóságának mérésére, különböző építési projektek, építőipari termékek és folyamatok összevetésére.

2. Kulcsfogalmak magyarázata

Építésökológia:

Az építési tevékenység ökológiai hatásait, környezeti terhelést, energiafelhasználást vizsgáló tudományág.

Építésbiológia:

Az ember és környezet komplex kölcsönhatását vizsgáló tudományág.

Fenntartható fejlődés:

1. „A fenntartható fejlődés olyan fejlődést jelent, amely kielégíti a jelen szükségleteit, ugyanakkor nem veszélyezteti a jövő generációk képességét a saját szükségleteik kielégítésében.” (Brundtland Commission Report, 1987)
2. „A fenntartható fejlődés az a fajta emberi tevékenység, amely táplálja és fenntartja (megőrzi) a földi életformák összességét” (Mendocino Environmental Center 1999.)

Fenntartható építés:

„Egészséges épített környezet létesítése és felelős fenntartása az erőforrások hatékony kihasználásával, ökológiai elvek alapján” /C. Kibert, CIB szimpózium, Tampa, Florida, 1994/.

Fenntarthatósági indikátor:

Olyan eszköz, amely a „fenntartható fejlődés” érdekében tett haladás mértékét képes mérni.

Primer energia tartalom (PET):

Az anyag kitermeléséhez, szállításához, előállításához, és helyszínre szállításához szükséges összes energiafelhasználás.

Energiahatékonyság:

Energiafelhasználás (input) redukálása egy adott szolgáltatás szintjének megtartása mellett (vagy: adott mennyiségű energiafelhasználás (input) mellett a szolgáltatások szintjének emelése).

Teljesítmény elvű építés / teljesítmény koncepció:

A teljesítmény koncepció olyan keretet biztosít, amiben lehetséges egy rendszer, komponens vagy anyag kívánt jellemzőit leírni úgy, hogy a használó által támasztott követelményeket kielégítse függetlenül az eredmények eléréséhez alkalmazott specifikus eszközöktől (Eberhard, 1965, 1968)

2. A fenntartható építés kritériumai

A fenntartható fejlődés (Sustainable Development) témakörben rendszeresen rendeznek nemzetközi konferenciákat. A konferenciák olyan témakörökkel foglalkoznak, mint az ipari fejlődés következményei, a szennyezések kezelhetősége, a katasztrófaveszélyek és a gazdasági szempontok kölcsönhatása. A nevezetes 1992-es Rio de Janeioban rendezett konferencia például foglalkozott a Brazil őserdők pusztításának következményeivel, ami a Földön klimatikus változásokat hozhat létre és ezáltal katasztrófaveszéllyel fenyeget. A konferenciák tanulságai szerint a fenntarthatóság alapkritériuma, hogy úgy kell gazdálkodnunk, hogy a jövő generációk számára is legalább olyan feltételek legyenek, mint amilyenek most vannak.

A fenntartható építés (Sustainable Construction) témakörben rendezett nemzetközi konferenciákat a fenntartható fejlődés témakörének leágazásaként rendezik meg. Az Építéskutatási Tanács (CIB = International Council for Building Research and Studies) W82 munkabizottsága 25-30 fős munkabizottsággal foglalkozik a témával, elsősorban a jövőbeli tendenciákkal. A konferenciákon országonként foglalkoznak olyan kérdésekkel, mint a jövőben várható változások az urbanisztika területén (folyamatos településfejlesztés), a várható épületfajták, építési és tervezési módszerek, technológiák, menedzsment, stb. (Ellentmondást jelent viszont, hogy a demográfiailag legkritikusabb válságterületek, a fejlődő országok problémái nem kerülnek szóba jelenléti hiányuk miatt, ami a két világ kettészakadását erősíti).

A CIB W82-es munkabizottság a fenntartható építés kritériumait egy 15 éves rövid/középtávú időintervallumban vizsgálta, amit egy lépésnek tekintenek a hosszabb távú vizsgálatokhoz. Az idő tényezőhöz hozzátartozik, hogy az építési szektorban az épített környezet nagy tehetetlensége és az építésben érintett, illetve érdekelt nagyszámú résztvevő miatt a változások lassan következnek be, és nehezen terjednek el. A vizsgálat nem csak a

környezet minőségét célozta, hanem a „fenntartható épület” komplexebb elemzésére törekedett, különös tekintettel az elérhető költségekre. A fejlődés a jövőt nem veszélyeztetheti (a fejlődés fenntarthatóságának kiemelt kritériuma). A bizottság a környezeti tényezők és költségek elemzésére általánosabb tudományos, és nem csak szakmabeli vitát javasolt a problémák semleges megközelítésének érdekében.

A vitatott kérdések általános európai fejlődésvonalat meghatározó kritériumai Magyarországra is vonatkoztathatók.

Az 1996 áprilisában Sophia Antipolisban megrendezett Fenntartható Építés konferencia jelenleg is aktuális témakörei a következők voltak:

- milyen épületek épülnek 2010-ben és hogyan fognak alkalmazkodni környezetükhöz,
- hogyan fogunk tervezni és építeni,
- anyaghasználat, alkotóelemek, technológiák, installációk,
- milyen szakmunka és szabályok lesznek szükségesek,
- milyen városok és települések lesznek?

Szelektált kritériumok, illetve jövőre vonatkozó megállapítások a francia munkabizottság munkája alapján:

- A jövőben a környezeti követelményeket a többi követelménnyel együtt, összefüggéseiben kell kezelni.
- Minden az építés vagy nem építés tényétől függ, valamint attól, hogy a lakás értelmezése változatlan marad vagy modernizálódik.
- A kínálat fog alkalmazkodni a kereslethez és nem fordítva.
- Az információ és a kommunikáció jelentősége megnő az építésnél is.
- Az egyes országokra jellemző szabályozások és koncepciók használókra való hatását is figyelembe kell venni (a használók igényei valószínűleg változni fognak).
- Az új épületek értékelése, a meglévő állományra való hatása és új technológiák tesztelése csak nagyobb időtávlatokban mérhető.
- Sok kísérleti művelet kivitelezése és elemzése szükséges a helyes út (pl. technológia) megválasztásához.

- A terek flexibilitása valószínűleg követelmény lesz.
- A használó jelentősége megnő a várostervezésnél és az egyes épületek tervezésénél is.
- A beruházás megtérülése fenntartható épületek építését teszi szükségessé.
- Az erőforrásokkal való takarékoság: valószínűsíthető törekvés lesz az anyagi és emberi erőforrások megtakarítására és a minőségen aluli tényezők csökkentésére, illetve kiküszöbölésére.
- A költségek lehetséges csökkentése: Valószínűleg nagyon erős törekvés lesz a költségek csökkentésére („elérhető lakás”). A kérdés inkább az, hogy ki vagy mi lesz az irányító tényező, politikai kezdeményezés vagy vállalkozói kezdeményezés. Az építés költségei, a fizetéképtelen kereslet, a többletköltségek évek óta problémát jelentenek. A használó, mint legérdekeltőbb szereplő kizárása az építési folyamatból lehet a többletköltségek egyik oka. Felmerül a kérdés, hogy a nagy előregyártó cégek hogyan használhatnak fel a lakók által felajánlott munkaerőt?
- Az épület szerkezeti elemeinek gyártása figyelembe kell, hogy vegye a termék potenciális hatását a környezetre és az egészségre.
- A hulladékkezelés kérdése a tervezésre is ki fog hatni.
- Energiatakarékosság tényezői (cél: 25% megtakarítás): pl. újfajta homlokzati elemek, nyílászárók alkalmazása, pozitív energiaháztartással, szellőzéssel és energiakontrollal
- Fenntartható anyagok: Valószínűleg ugyanazok az anyagok lesznek, mint ma, de más módon alkalmazva, különös tekintettel a környezetbarát felhasználásra (könnyen elválasztható anyagok, mérgező kisugárzás kiküszöbölése, újrafelhasználhatóság, stb.).
- Az építés regionalizálódása: valószínűleg erősödni fog a helyi anyagok és technológiák felhasználása és a regionális tervezés.
- Kényelmi szempontok prioritása.
- Környezetileg kötetlen építési helyszínek.
- Építési hulladék újrafelhasználása.
- Vízmegtakarító berendezések alkalmazása.
- A nyári felmelegedések problémáit hűtőberendezések fejlődése fogja kiküszöbölni.
- A szellőző-berendezések fejlődése jobb levegőminőséget fog biztosítani (új technikai megoldások, pl. szűrés)
- Költözéskor könnyen mozgatható tárgyak, bútorok használata.
- Szabályozások megengedő jellegűek lesznek.
- Új szakmunkák, szervezés és menedzsment fejlődése.

Az építés fenntarthatósága tehát jelentősen függ az alkalmazott anyagoktól, szerkezetektől, építési technológiától. A környezethez való igazodás az ember fennmaradásának éppen úgy létszüksége, mint bármely élőlény környezethez való alkalmazkodása. A „fenntarthatóság” fogalmából az is következik, hogy nem etikus olyan értéktelen épületeket emelni, amik saját életünknel hosszabb időre determinálják és terhelik a környezetüket, nem biztosítanak fenntartható minőséget. Ezért a jövő épületeinek döntően minőségi szempontokat kell érvényesíteniük.

A fenntartható építés kritériumait figyelembe véve jelentős kutatási-fejlesztési tevékenység és a kutatási eredmények különböző kísérleti megvalósítása és értékelése szükséges ahhoz, hogy a fenntarthatósági teljesítmény kritériumoknak megfelelő, a fejlődésben előremutató és meghatározó építési technológiákat megtaláljuk és azokat a jövőben alkalmazzuk.

3. Épületek energiafelhasználása

A fenntartható építés egyik legfőbb indikátora az épületek energiafelhasználása. A korszerű építési technológiákkal szemben egyre inkább alapkövetelménnyé válik a környezetbarátság és a létrehozott épületburok egyre jobb hőtechnikai paraméterei. Az egyre dráguló energiaárakat minden fejlett ipari ország kénytelen volt tudomásul venni.

Az építési szektor használja fel az energia mintegy 40%-át és felelős a káros üvegházhatás mintegy 40%-áért. Az ország évi összes energiafogyasztásának több, mint 25 %-át az épületek "üzemeltetésére" használjuk el (~ 300 Petajoule). Szemben a gazdaság többi ágazataival, ahol egy technológiát 10-15 év alatt le lehet, sőt le kell cserélni (például a gépkocsik), az építési ágazat helyzete sokkal nehezebb. Egyrészt több, mint négy millió háztartásról, szétszórtan telepített kiserőművekről van szó, amelyek harmada városias településeken található, vagyis emissziójuk kumuláltan jelentkezik és jelentős populációt érint, másrészt az épületek várható fizikai élettartama mintegy száz év, a csere, az új épületek részarányának növekedése igen lassú. Ez jelzi azt is, hogy egyrészt az építést-felújítást érintő mai döntések egy évszázad múlva is kihatnak az ország energetikai, gazdasági, ökológiai helyzetére, másrészt a meglévő épületállomány - energetikai szempontból is hatékony - felújítása az országos energiamérleg javítása szempontjából elodázhatatlan. Az energiamérleg vizsgálata és javítása egyszersmind az épületszerkezetek állagvédelmének, fizikai élettartamának, a lakók komfortérzetének és a higiénés feltételeknek a vizsgálatát és javítását

is eredményezi. Az épületekben - elsősorban családi házak esetén - az energia mintegy 80 %-át a fűtésre-hűtésre fordítjuk, a maradék 20% megoszlik a használati melegvíz (10-12 %) és a villamosenergia között (8-10 %). A világítás költsége többnyire elenyésző, 1-2 %. A lakások energiafogyasztása tetemes költséget jelent a használóknak. Az épületek gazdasági tervezésénél mindezek miatt az építési költségek mellett a fenntartási költségeket is tervezni kell: egy rosszabb energetikai teljesítményű épület kisebb építési költsége a használat során jóval magasabb üzemeltetési költségeket jelenthet, így a lakás élettartama során többszörösen kell megfizetni az építési költségnél elért megtakarítást.

Széleskörű szakirodalom foglalkozik a jó hőszigetelő képességű és hőhídmentes térhatároló szerkezetek alkalmazásával, a napenergia passzív vagy aktív felhasználásával, az energiahatékony fűtés és gépészeti berendezések installálásával. Ezért ennek részletes tárgyalása jelen segédletnek nem célja. Fontos viszont kiemelni az építés teljes folyamatában érvényesülő energiatudatos tervezés jelentőségét. Az energiatakarékosság szemléletének így a telepítéstől kezdve egészen a kulcsátadásig, illetve utána a használat során is érvényesülnie kell.

Az energiatudatos tervezés tehát nem valamilyen speciális épületfajták létrehozását jelenti, hanem olyan szemléletet, amely az épületek energiafogyasztását is alapvetően fontos tervezési szempontnak tekinti.

Az energiatudatos tervezés tehát már a beépítési terv szintjén kezdődhet. Itt döntő tényező a lakóhelyiségek jó tájolása, a lehűlő felületek és a filtrációs veszteségek minimalizálása. Ilyen értelemben az intenzívebb beépítések, a kisebb lehűlő felülettel rendelkező formák energiatakarékosabbak lehetnek. Egy másik döntő tényező az építési technológia, az energiatakarékos térhatároló szerkezetek, nyílászárók és anyagok használata és energiatakarékos beépítése (megfelelő tömítések, szellőztetés, stb.).

A fenntartás során a fűtési költségeket a megfelelő technikák alkalmazásán és a napenergia hasznosításán kívül alternatív bio-fűtőanyagok használatával is jelentős mértékben lehet csökkenteni. Az energiatakarékosság továbbá a vízgazdálkodásban is megnyilvánulhat, így például az ún. 1/3szürke szennyvíz/1/3újrahasznosítása, az esővíz felhasználása is ezt szolgálja.

Az új építés-szabályozásnak is az energiatakarékosságra kellene ösztönöznie.

4. Az energiahatékonyság és fenntarthatóság koncepcióinak összefüggései és ellentmondásai

Az energiahatékonyság fogalma (lásd. 2. rész: Kulcsfogalmak magyarázata) az energia (és források) hatékonyabb felhasználását jelenti. A koncepció egyfajta megközelítése szigorúan technológiai szemléletű (felszereltség alapon). Amit általában energia-hatékonyságként definiálnak, az tulajdonképpen energia-intenzitás, vagyis az energiafogyasztás és az energiaszolgáltatás iránti kereslet mértékének aránya.

A fenntarthatóság fogalma a fenntartható fejlődés fogalmához kapcsolódik, mely fogalom pontos jelentése közel sem egyértelmű és napjainkig széleskörűen vitatott. A fenntartható fejlődés általánosan használt fogalma (Brundtland Commission Report, 1987) nem szól arról, hogy minek a fejlődését, milyen áron és hogyan kellene fenntartani, lehet-e egyáltalán fenntartani, illetve mi lesz az ebből származó eredmény, változás. További megfogalmazások is ismertek, mint például: „A fejlődéshez való jogot úgy kell kielégíteni, hogy az a jelen és a jövő generációknak mind a fejlődési, mind pedig a környezet igényeit kielégítse”.

Annyi viszont legalább nyilvánvaló, hogy a fenntarthatóság elve a szükségletek (needs) – és semmiképpen sem a határtalan emberi elvárások, illetve igények (wants) - kielégítésén alapszik, vagyis a szükségletek feletti mértéktelen emberi fogyasztás felszámolására, önuralom gyakorlására szólít fel. Szükséges lenne tehát a szükségletek pontos meghatározása, mely után a felmerülő kérdés, hogy a jelen és a jövő szükségleteit a környezet (szintén definiálandó) hogyan lesz képes kielégíteni. A fenntartható fejlődés további meghatározásai a „Föld forrásainak tisztességes elosztását” tűzik ki célul. Itt természetesen igen kérdéses, hogy mi a tisztességes, és tekintve, hogy a források véges rendszert alkotnak, hány generáció között szeretnénk tisztességesen elosztani azokat? Az ember-központú megközelítések szerint „a fenntarthatóság az emberi faj korlátlan fennmaradását jelenti az alapvető életfontosságú rendszerek fenntartása által (levegő, víz, föld, bioszféra) és mindazon infrastruktúrával és intézményekkel, melyek e rendszerek részeinek védelmét szolgálják”. A fenntartható fejlődés egy további definíciója már a földi életformák összességére vonatkozik: „az a fajta emberi tevékenység, amely táplálja és fenntartja (megőrzi) a földi életformák összességét” (Mendocino Environmental Center 1999). Ez utóbbi definíció már nem csupán az ember szükségleteinek kielégítésén alapszik, hanem a teljes földi életformák (bioszféra) megőrzésén (nem csupán védelmén, ami még nem feltétlenül jelent megőrzést), sőt táplálásán (vagyis regenerálásán). Ebből következik az is, hogy a fenntarthatóság nem lehet politikai, gazdasági,

üzleti (költség-hatékonyság), tekintélytiszteleti és egyéb érdekeknek alárendelt, hanem csakis a teljes bioszféra-rendszer működésének fenntartása, illetve regenerálása (táplálása) szolgálhatja a hosszú távú fenntarthatóságot. Mindezek alapján ez a definíció tekinthető a leginkább „holisztikusnak”.

Az energiahatékonyság koncepcióját gyakran emlegetik a fenntartható fejlődés koncepció részeként. A két fogalom a definíciók alapján pedig hosszú távon önmagában még ellentmondásokat takar. A véges (nem megújuló) források és energia hatékony felhasználása ugyanis nem jelenti a források megőrzését, kiapadásának megakadályozását, legfeljebb (és amennyiben a források fogyasztási mértéke a hatékony felhasználással egyidejűleg nem növekszik) ennek időbeni eltolódását, vagyis a következő generációk számára egyre kevesebb forrás (mint szükséglet) áll rendelkezésre akkor is, ha azt hatékonyabban fogyasztjuk. A véges források fogyasztása logikailag semmiképpen nem lehet fenntartható.

Megjegyzések:

1. Az energiafogyasztás mértékének növekedési üteme az elmúlt évtizedben jelentősen felülmúlta a fogyasztás hatékonysággal elért csökkenésének mértékét.
2. A források és energia hatékonyabb felhasználási lehetősége részben a fogyasztás növekedését és nem a mértéktartást ösztönzi.
3. A források kimerülése a földi élet szempontjából jelentéktelen, hogy hány generáció múlva következik be, mivel „az emberi faj korlátlan fennmaradásához” mérten nincs jelentősége, hogy 1, 2 vagy 10, 20... generáció képes-e részesülni a véges forrásokból (az utána következők bizonyosan nem részesülhetnek belőle, vagyis felborul a fenntarthatóság elve).

Az eddigiekből következik, hogy az energiahatékonyság, vagyis a véges források hatékony fogyasztása nem elegendő a „fenntarthatóság” eléréséhez. Következésképpen a problémát illetően a kérdések újrafogalmazása szükséges.

A „fenntarthatóság” (jövőkép) célját szolgáló kérdések:

1. Kisebbségi fogyasztás:

Miként lehet az energia és források fogyasztását redukálni a valódi szükségletek szintjére, miként lehet a felesleges fogyasztást kiküszöbölni?

2. 100% megújuló források:

Miként lehet fokozatosan áttérni kizárólag megújuló források és energia használatára?

3. 0% hulladék:

Miként lehet fokozatosan átállni olyan technológiákra, melyekből származó hulladék 100%-ban lebomló vagy újrahasznosítható?

4. Átmeneti időszak: energiahatékonyság:

Az átmeneti (átállás) időszakban, vagyis amíg feltétlenül szükséges a véges források használata, vizsgálandó az eredetileg általában célként megfogalmazott kérdés, vagyis az energiahatékonyság. Az átmenet időszakában a kutatásoknak legfőbb prioritásként pedig a 2. és 3. pont megvalósítására kell irányulniuk.

Az energiahatékonyság, amennyiben a fogalom a véges energiaforrások hatékony felhasználására vonatkozik, hosszú távon nem elégséges a „fenntarthatósághoz”, a fogalom jelenlegi (számos szempontból bizonytalan) meghatározásai szerint. A fenntarthatóság korlátlan időt, vagyis végtelenséget feltételez, a véges források pedig akármilyen hatékonyan is fogyasztjuk azokat, végtelenné nem válhatnak.

A távlati cél, így a kutatások központi kérdése logikusan az, hogy miként térhetünk át szükségleteink kielégítése céljából 100%-ban megújuló energiaforrások használatára, illetve a felhalmozódó hulladék teljes mértékű kizárására. Természetesen a hatékonyság kérdése a megújuló energiaforrások felhasználásánál is vizsgálandó. Gazdaságosság-orientált megközelítésünk pedig ezzel kapcsolatosan a költség-hatékonyságot vizsgálja. Azt, hogy megéri-e, gazdaságos-e, pénzben kifejezhető hasznot hajt-e az ilyen irányú kutatások elindítása, a társadalmi tudat formálása, a fogyasztási és termelési gyakorlatunk átformálása. A „mennyi hasznot hoz holnapra?” kérdés mellett viszont fel kell tenni a „mennyi hasznot hoz holnap utánra?” kérdést is, illetve ami ennél még lényegesebb, hogy mibe kerül, ha mindezzel nem foglalkozunk? (Az ilyen kérdéseknél pedig már nem csak a piac szabályozza a kutatást, illetve felelős a kutatásért, hanem a kutatás, a megismerés is formálja a piac viselkedését.)

A „véges versus végtelen” logikájából annyi bizonyosan látszik, hogy minél később kezdünk el foglalkozni a problémakörrel, annál többre fog kerülni, ennek pénzügyi mérhetősége pedig valószínűleg már nem is lesz lehetséges.

5. Fenntarthatósági szempontok a lakásépítés területén

A 2. fejezetben áttekintettük a CIB W82 munkabizottsága által megállapított azon fenntarthatósági kritériumokat, illetve jövőbeli tendenciákra vonatkozó megállapításokat, melyek a hazai lakásépítés jövőjét is jelentősen érintik. Ezek alapján a hazai lakásépítés egyik legfőbb problémája olyan építési technológiák alkalmazása, teljes vagy részleges adaptációja, kifejlesztése, vagy kombinált alkalmazása, amely lehetővé teszi:

- a költségek redukálását az építésben és a használatban,
- a minőséggel nem arányos költségek kiküszöbölését,
- a használó bevonását a gyors és hatékony építésbe,
- környezetbarát, egészséges és energiatakarékos megoldásokat,
- a változások, átalakítások flexibilis követését
- az elavulása után könnyen bontható építést és az építőanyagok újrahasznosítását.

A fenntartható lakásépítés döntő fontosságú alapelve a korszerű minőség biztosítása. A jelenleg épülő lakások is szándékaink szerint legalább 100 éves élettartammal épülnek, minőségük és annak fenntarthatósága ezért a jövő évszázad életminőségének is döntő tényezői. A minőségi kritériumrendszer megállapításánál a gazdaságilag fejlett európai országok szabályozási és értékelési gyakorlatát célszerű alapul venni. Az alábbiakban néhány lényeges szempont kerül bemutatásra.

A magyar Építési törvény is megfogalmaz olyan lényeges alapelveket, melyek érvényesítése elengedhetetlen a fenntartható építéssel kapcsolatban.

Ezen alapelvek a 31.§. 2. pontja szerint:

Az építmény kialakítása, felújítása, átalakítása során érvényre kell juttatni az országos építési szakmai követelményeket, különösen:

- a) az értékes táj- és településkép, építészeti-beépítési jellegzetesség és látvány védelmét, továbbá
- b) a kedvező tájolás,
- c) a mechanikai ellenállás és stabilitás,
- d) a tűzbiztonság,

- e) a higiénia, egészség- és környezetvédelem,
 - f) a használati biztonság,
 - g) a zaj és rezgés elleni védelem,
 - h) az energiatakarékosság és hővédelem,
 - i) az életvédelem
- követelményeit.

Továbbá a 4. pontban az alábbiak állnak:

Az építmény kialakítása, felújítása, átalakítása során biztosítani kell:

- a) a rendszeres karbantartás lehetőségét,
- b) hogy az építmény rendeltetésszerű használatával járó környezeti terhelés az adott helyen megengedett mértéket ne lépje túl, valamint
- c) a mozgásukban korlátozott személyek részére is a közhasználatú építmények esetében a biztonságos és akadálymentes használhatóságot.

A "b" ponttal kapcsolatosan megjegyzendő, hogy a környezeti terhelés megengedett mértékeit a "fenntarthatóság" elvei alapján célszerű lenne felülvizsgálni.

A „c” ponttal kapcsolatban megjegyzendő, hogy ennek minél nagyobb mértékben kellene érvényesülnie a lakásépítés területén is, illetve az új épített lakások meghatározott részének ennek a követelménynek feltétlenül eleget kellene tennie.

Az európai minták közül a „szociális bérlakásokra” vonatkozó osztrák minőségi követelményrendszer hármasként felépítést követ:

- tervezési követelmények
- ökonómiai követelmények
- ökológiai követelmények

A követelmények teljesítését minden "szociális" lakásépítési projekt esetén külön értékeli.

Táblázat. Az osztrák minőségi kritériumok a "szociális" lakásépítésben tervezési, ökonómiai és ökológiai szempontrendszer szerint.

| | KÖVETELMÉNY | MAGYARÁZAT |
|--------------------------------------|--|--|
| T E R V E Z É S | Kihasználhatóság | Belső kihasználhatóság (lakás), külső kihasználhatóság (lépcsőházak, folyosók), a hasznos és nettó felület aránya |
| | Alaprajz minősége | Terek használhatósága (pl. ajtók ablakok fekvése), benapozottság, szellőzés, funkcionális összefüggések |
| | Lakóminőség | Szabad terek, átmeneti tér lakás/ház ill. ház/környezet, szabad és zöldterületek kialakítása, kihasználtsága. |
| | Építészet és városépítés | Megfelelőség a tudomány és technika állásának, formai és technikai szempontok, beépítési koncepció |
| Ö K O N Ó M I A | Előállítási költségek | Összes építési költség, tiszta építési költség, építés egyéb költségei, telekár, egyéb telekköltségek (a mindenkori állapot szerint), finanszírozás költségei, felső határ a támogatott objektumnál a járandóság idején |
| | A használó költségei | Szétválasztva támogatott és nem támogatott területekre: bérleti terhek, saját terhek, tőkeszolgáltatás, a költségek alakulása, a telekár és az építési költségek váltakozása, törlesztések |
| | Költségek jelentősége tervek kidolgozása során | Fenntartási és karbantartási költségeket csökkentő és növelő intézkedések, hang- és hőszigetelés, elemzés minősége, költségkésztető személye |
| | Használói feltételek | építetők viszony, átadás szerződési feltételei, használói szerződések, különleges feltételek, rendelkezések |
| Ö K O L Ó G I A | Építési technológia / épületgépészet | (környezet-) technika: energiafelhasználás, energiaellátás, víz, egyedi vízmérő, egyéb építési és épületgépészeti infrastruktúra |
| | Építési ökológia / Nyersanyag-takarékos építés | Környezetbarát építés (külső hatások / költségek): építőanyagok, szerkezetek, az épületszerkezetek és épületrészek épületfizikai és hőtechnikai minősége |
| | Lakásökológia / Épületbiológia | Lakásökológia (hatások a lakókra): a belső kialakítás anyagainak és kivitelezésének a minősége, hangszigetelés minősége, benapozás és természetes fény, hálózati kapcsolók, sugárzó fűtés, privát és közös szabad és zöldfelületek |

| | |
|--|---|
| Városökológia / Szabad tér / Zöldfelület | “Térökológia” (építmény-környezet viszonya): terület kihasználtsága, védettség, biztonság, zöldtető, zöldhomlokzat, zöldfelületek ökológiai minősége, használhatóság, közösségi berendezések, városépítészeti elrendezés. ellátottság |
|--|---|

Forrás: Sozialbau, Wien, 2000.

Az új lakásépítés fenntarthatósági szempontjainak érvényesítése céljából egy minőségi kritériumrendszer kidolgozása hazánkban is javasolható, amely során az osztrák minta felépítését követve az alábbi szempontok kiemelhetők:

Tervezési szempontok:

A tervezés szempontok kidolgozásánál lényeges a korlátozott alapterületű lakások építése esetén is a maximális használati érték és a használati funkció lehető legnagyobb flexibilitásának biztosítása. Ide tartozik a felesleges közlekedőterületek kiküszöbölése, belső és kapcsolódó külső terek használati szempontból optimális szervezése, bútorozás flexibilis kihasználhatósága, válaszfalak igény szerinti áthelyezhetősége, stb. A tervezésnél lényeges a környezetpszichológiai szempontok érvényesítése, az emberi percepció megértése (az érzékelt tér nagysága és minősége nem azonos az abszolút tér nagyságával és minőségével, megfelelő benapozással, megvilágítással, térszervezéssel, színek és felületek alkalmazásával például tágasabb térérzet érhető el).

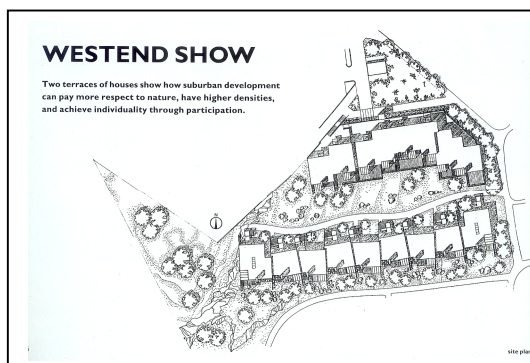
A kapcsolódó szabad terek, zöldfelületek minősége hasonlóan fontos, mint az alaprajz és a belső terek minősége. A dán telepszerű lakásépítés példájánál a “zónás tervezés” számos tanulsággal szolgálhat (magán, közös, közösségi, és közterületek építészeti és környezettervezési megfogalmazása). A beépítési koncepciónál lényeges, hogy az intenzívebb beépítéseknek (alacsony intenzív beépítések, illetve városi többszintes lakóépületek) nem csak gazdasági, hanem építészeti és környezeti értékei is kifejezésre kerüljenek. Ilyen értékek például az egységes és harmonikus építészeti koncepció, összefüggő zöldfelületek biztosítása, gépkocsiforgalom és parkolás elkülönítése a lakóterülettől, illetve annak peremterületén történő lebonyolítása, stb. Szintén lényeges, hogy az intenzív beépítések mellett is a szükséges privát területek kialakuljanak. Lényeges a tervek illeszkedése a városépítési koncepcióhoz, ami egyaránt vonatkozik a beépítésre, a környezet kialakítására, az épületek építészeti formálására, a terület megközelítésére.

Gazdasági szempontok:

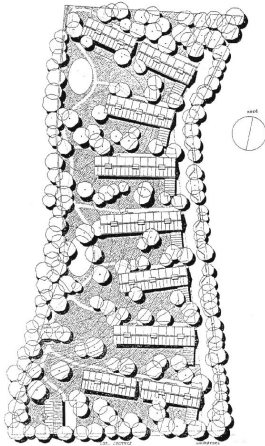
A gazdasági szempontok érvényesítése szorosan összefügg a vázolt tervezési szempontokkal, melyek célja, hogy gazdaságosan építhető (ezért korlátozott) alapterületen illetve gazdaságos (részben ezért, másrészt ökológiai és építészeti szempontból is intenzív) beépítés keretében maximális használati érték, flexibilitás és tágas térérzet legyen biztosítva. A gazdaságosság tekintetében kiemelten lényeges szempont, hogy a költségeket az épületek teljes életciklusának figyelembe vételével célszerű mérlegelni (életciklus-költségek), ami tartalmazza a fenntartás (üzemeltetés) és karbantartás teljes költségeit a teljes élettartamra vetítve. A dán szabályozás például a “szociális” lakásépítésnél a korábban maximálisan meghatározott m² árat 1998-ban eltörölte, és ma már az élet-ciklus költségeket szabályozza. Így például az épületek energiahatékonysága és az ökológiai szemlélet jobban érvényesíthető, mert az épület valamivel magasabb bekerülési költsége ellenére az energia megtakarításokat célzó befektetés a teljes élettartam alatt többszörösen megtérül.

Ökológiai szempontok:

Az ökológiai szempontok érvényesítésénél az előzőek alapján az épületek szintjén lényeges a teljes életciklusra vetített energiafelhasználás (bele értve a beépített energiát) és környezeti terhelés mértékét figyelembe venni, amibe beletartozik az épület anyagainak és szerkezeteinek bontás utáni újrahasznosíthatósága is. Az építmény és környezet viszonyában (“térökológia”) a beépítési módnak döntő szerepe van, mert az intenzív beépítés helytakarékosága által kevesebb területet foglal el a “természetes” környezettől (kedvezőbb területkihasználás), illetve a lakóterületen belül is nagyobb arányú és összefüggőbb zöldfelületek kialakítását teszi lehetővé.



Kétszintes sorházak lejtős terepen (17 lakás 136-245 m²) Helsin
építész: Marja-Ritta Norri



Dianas Have. H•rsholm, Dánia, 1992
építész: Vandkunsten csoport

Két sorházi épület példája mutatja, miként képes egy szuburbán fejlesztés nagyobb sűrűséggel érzékenyebb természeti környezetbe való illeszkedést, elegáns közös zöldterületeket, ugyanakkor megfelelő térelválasztással a lakók számára intim privát kertrészeket/teraszokat biztosítani.

A természetesebb, egészségesebb anyagok használatának előtérbe helyezése és megfelelő szerkezeti beépítése (páradiffúzió, szennyezőanyagok szűrése, szellőztetés, akusztika, stb. szempontok) nemcsak a környezeti terhelés csökkentését jelenti, hanem a beltéri levegő minőségét is jelentősen képes javítani.

Az épületek energiahatékonyságával és energiaellátásával kapcsolatosan fokozatosan bővülő szerepet kell kapniuk a megújuló energiaforrások használatának, mivel a “fenntarthatóság” fogalmának megfelelő kritériumok kielégítése csak ezúton képzelhető el.

Az ökológiai-minőségi szempontok érvényesítésére speciális támogatási rendszer kidolgozása feltétlenül javasolható az európai gyakorlat alapján.

6. Várospolitikai és szociális menedzsment a fenntartható lakásépítés stratégiájában

A fenntartható minőség kérdése a lakásépítés tárgyalásánál természetesen tágabb városi, társadalmi környezetben és értelemben is vizsgálandó, illetve értékelendő.

A lakás minősége, bármilyen magas is legyen, nem elegendő a lakókörnyezet problémáinak kiküszöböléséhez. Egy adott lakókörnyezet vonzerejéhez olyan tényezők is hozzátartoznak, mint a közlekedés, szolgáltatások színvonala, társadalmi izoláció (kontra integráció), szennyezés, iskolakerülés, munkanélküliség, biztonság szintje, a mozgáskorlátozottak és szociálisan rászorulóknak lehetőségei, stb. A mintának tekintett EU országok közhasznú lakásépítéshez kapcsolódó lakáspolitikája, a lakásokat építő és fenntartó szervezetek (housing associations) tevékenysége mindezen problémákat, ezáltal a lakóterületeken az életminőség általános javítását is kiemelten és széleskörű együttműködést szervezve kezelik. A lakásminőség értékelése ezektől a szempontoktól el nem választható.

A célok (életminőség javítása) érdekében olyan város, lakás és társadalompolitikai tevékenységet folytatnak, mint például:

1. Fizikai intézkedések:

- a problémás lakások felvásárlása;
- a környezet monoton egyformaságának kiküszöbölése;
- a különböző jövedelmű csoportok (társadalmi rétegek) integrálása;
- a megfelelő közösségi épületek és szolgáltatások létrehozása;
- városi területek renoválása;
- zöldfelületek, tavak, szökőkutak, szabadtéri művészet integrálása;
- hatékony közlekedés és parkolás létesítése (szennyezés mérséklése);
- a városi környezet védelme és fejlesztése a “fenntartható városi fejlődés” céljából;
- város-megújulási és “város-ökológia” akcióprogramok lebonyolítása;

2. Gazdasági intézkedések:

- lakókörnyezetet menedzselő társaságok létrehozása;
- üzleti központok kialakítása;
- munkalehetőségek és esélyegyenlőség ösztönzése;
- fejlesztési zónák létesítése;

3. Szociális intézkedések:

- a lakók mindennemű tevékenységbe, döntésbe történő bevonása (pl. “bérlők demokráciája”);

- városi adminisztráció javítása szintén közösségi részvétellel;
- gondnokok és felügyelők alkalmazása;
- közjóléti és kulturális programok a lakóterületeken;
- biztonsági intézkedések;
- iskola utáni tevékenységek biztosítása, stb.

A város és társadalompolitikai programok lényeges eleme a tapasztalatok alapján történő a folyamatos korrekció, átértékelés és fejlesztés.

7. A fenntartható építés indikátorai

A fenntartható építés talán legelterjedtebb fogalma a következő: “Egészséges épített környezet létesítése és felelős fenntartása az erőforrások hatékony kihasználásával, ökológiai elvek alapján” /C. Kibert, CIB symposium, Tampa, Florida, 1994/. A témában lényegében egy globális társadalmi-gazdasági-környezeti megközelítés igénye jelentkezik, amiben viszont az eltérő nemzeti/regionális/helyi rálátások is megfelelő teret kapnak.

A fenntartható építés követelményei mára széles körben ismertté váltak. A követelmények ismeretén felül viszont minél több olyan eszközre van szükség, amely a fenntarthatóságot segíti a gyártási és az építési folyamatban. Az életciklus-elemzési módszerek (LCA), különböző szabályozások, az építési környezeti teljesítmény vizsgálati módszerek mellett erős igény jelentkezik a fenntartható fejlődés és építés különböző szempontjainak és kritériumainak való megfelelés mérésére. Ezt a célt szolgálják a fenntartható építés indikátorai.

Az OECD definíciója szerint az indikátor olyan paraméter vagy érték, amely rámutat, információt vagy leírást nyújt valamilyen kapcsolódó jelenség, környezet, vagy terület helyzetéről. Másként fogalmazva az indikátor pontosan kifejezhető eszköz, illetve mértékegység, amely egy cél irányába tett haladást méri. A fenntartható építés indikátorai pedig olyan változók, amelyek a fenntartható építés adott szempontjait, kritériumait segítenek mérhetővé tenni. Az indikátorokkal szemben támasztott követelmények a relevancia (egyértelmű kapcsolat egy adott célhoz), az objektivitás (megbízható információ alapján), a hozzáférhetőség (megfelelő adatok létezése és hozzáférhetősége), az érthetőség, a mérhetőség, stb.

8. A CRISP európai tematikus hálózat és a kapcsolódó hazai program

Az ÉMI Kht koordinációjával 2002. év elejétől indult el az a program, amelynek célja a fenntartható építés hazai indikátor rendszerének kidolgozása. A program egy – az EU 5. KTF keretprogramjában futó - európai tematikus hálózat munkájához kapcsolódik, melyben a hazai képviselőt az ÉMI Kht látta el, a hálózat koordinációját Dr. Kunszt György tudományos tanácsadói közreműködésével jelen segédlet szerzője végezte.

A kapcsolódó európai tematikus hálózat CRISP (Construction and City Related Sustainability Indicators = Építés És Város Vonatkozású Fenntarthatósági Indikátorok) néven vált ismertté. A program fő célja egy olyan csoport felállítása volt, mely aktívan foglalkozik az építéssel és várossal kapcsolatos fenntarthatósági indikátorok témájával. A hálózat célja, hogy koordinálja azokat a kutatási munkákat, melyek az ilyen indikátorokat definiálják, értékelik és alkalmazzák a városi építési projektek (épületek és az épített környezet) fenntarthatóságának mérésére.

A CRISP hálózat alapítói szerint “egy közös globális modell segítségével szélesebb körű megegyezésen alapuló víziót kell elérni és olyan indikátorokat valamint irányelveket felállítani, melyek segítségével ez a vízió valósággá válhat”

A CRISP 24 európai intézmény (kutatóintézet, egyetem vagy szakmai szervezet) munkáját fogja össze, melyek a hálózatban széleskörű nemzeti és nemzetközi projektek eredményeit használják fel a témában. A CRISP hálózat a CSTB és a VTT, azaz a francia és a finn építéskutatási intézetek vezetésével működött.

Az európai szintű együttműködéshez a nemzetközi hálózat munkájával párhuzamosan a résztvevő országok nemzeti szintű aktív munkájára is szükség volt. Ennek érdekében indult el a hazai program a „fenntartható építés EU konform magyar indikátor rendszerének” kidolgozására. A cél hazai megvalósulását segítette az Oktatási Minisztérium támogatása, melyet az ÉMI Kht pályázati úton nyert el kifejezetten erre a programra. A hazai rendszer kifejlesztésére egy professzionális munkacsoport jött létre az ÉMI Kht koordinációjával.

A CRISP program általános célja volt, hogy építés és város vonatkozású fenntarthatósági indikátorokat definiáljon, értékeljen és alkalmazzon az alábbiak fenntarthatóságának mérésére és összevetésére:

- városi környezet (amíg az építés terjed);
- városi építési projektek;
- nagyobb épület csoportok;
- egyedi épületek;
- anyagok, termékek, építőelemek;
- építési tevékenység (város/ország/régió)...

A hálózat konkrét célja volt, hogy meghatározzon egy összehangolt keretet és általános metodikát a CRISP indikátorok számára. A hálózat ezáltal ösztönözte és koordinálta az indikátorok fejlesztését. Az indikátorok gyűjtése és rendszerezése egy adatbázison belül történt, amely lehetőséget biztosított az indikátorok, illetve a kapcsolódó teljesítmény célok összevetésére. A hálózat további célja az eredmények széles körű terjesztése.

Táblázat. Indikátor példája a kapcsolódó cél, feladat, teljesítmény cél és eszközök leírásával

| CÉL | Egy megkövetelt végső állapot | Minimális felhalmozódó szilárd hulladék |
|------------------|--|--|
| FELADATOK | Egy megkövetelt változási irány | 1. Szilárd hulladék keletkezésének csökkentése 2. Hulladék újrahasznosítása |
| INDIKÁTOROK | Egy változó mely segít mérni egy állapotot vagy egy cél irányába tett haladást | 1. Hulladék képződés/fő (kg/fő/év) 2. Újrahasznosított hulladék/fő |
| TELJESÍTMÉNY CÉL | Egy megcélzott teljesítmény szint | 1. < 200 kg/fő/év 2. > 150 kg/fő/év |
| ESZKÖZÖK | Indikátorok és teljesítmény célok helyi alkalmazása | BREEAM, BEPAC, C-2000, Eco-Profile, Escalé, PRESCO... |

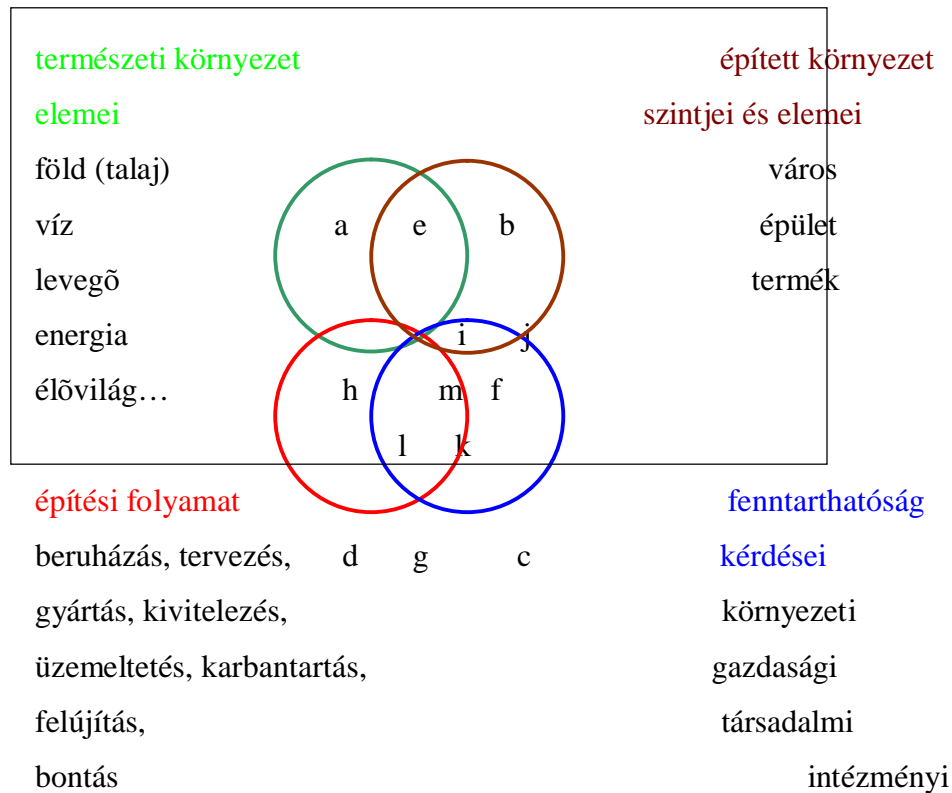
A CRISP hálózat a vizsgált indikátorokat 4 csoportban és 4 kategóriában rendszerezte. A csoportok a városi tömb (urban block), az épület (building), a termék (product) és a folyamat (process). A CRISP minden csoporton belül megkülönböztetett környezeti (environmental), gazdasági (economic), társadalmi (social), és intézményi (institutional) kategóriát.

Táblázat. Az indikátorok rendszerezése a CRISP tematikus hálózatban

| ÉPÍTÉSI ÉS VÁROS VONATKOZÁSÚ FENNTARTHATÓSÁGI INDIKÁTOROK | | | | |
|---|------------|---------------------|------------|------------------------------|
| KATEGÓRIÁK | KÖRNYEZETI | GAZDASÁGI | TÁRSADALMI | INTÉZMÉNYI |
| FOLYAMAT | | | | |
| VÁROSTERVEZÉS | | | | |
| TERMÉKFEJLESZTÉS & TERVEZÉS | | VÁROSI TÖMB CSOPORT | | FOLYAMAT & STRATÉGIA CSOPORT |
| GYÁRTÁS & KIVITELEZÉS | | ÉPÜLET CSOPORT | | |
| ÜZEMELTETÉS & KARBANTARTÁS | | TERMÉK CSOPORT | | |
| BONTÁS & KEZELÉS | | | | |

A nemzetközi hálózathoz kapcsolódva a fenntartható építés hazai indikátorrendszere egy eltérő rendszerezést alkalmazott. Az indikátorok gyűjtése 12 csoportban történt. A 12 csoport figyelembe vette a nemzetközi CRISP hálózat rendszerezését, emellett viszont nagy hangsúlyt fektetett a hazai prioritások kiemelésére. A felállított csoportok igyekeztek lefedni az építéshez kapcsolódó teljes fenntarthatósági problematikát, amit Dr. Kunszt György javaslata alapján 4 metsző halmazban is ki lehet fejezni. A 4 halmaz 13 metszetet ad ki, az egyes indikátor csoportok pedig a halmazok különböző metszeteiben helyezhetők el.

Ábra. Az építés témájához kapcsolódó fenntarthatósági problematika rendszerezése 4 halmazban.



A fenntartható építés hazai indikátorainak gyűjtése az alábbi csoportokban történt (a zárójelbe tett betűk az egyes csoportok által érintett halmazmetszetek betűjelét jelölik):

1. Egészséges épületek és a természeti környezet elemei (m)
2. Épületek létesítési és üzemeltetési energiája (m)
3. Hulladékkezelés és újrahasznosítás (m)
4. Tartósság, javíthatóság, cserélhetőség és karbantartás (m)
5. Városi környezetminőség (j)
6. Épületek (m)
7. Lakásépítés, lakásminőség (m)
8. Termékek (m)
9. Kulturális örökség és esztétikai minőség az építészetben (f)
10. Minőségbiztosítás az építésben, épületállomány diagnosztizálása és felújítása (k)
11. Építési folyamat (m)
12. A fenntartható építés szociális és gazdasági feltételei (m)

9. Az indikátorok gyűjtése és felhasználása

A CRISP hálózat egyrészt egyedi indikátorok, másrészt indikátor rendszerek gyűjtésére törekedett. Ebből a célból a résztvevők közös megegyezése alapján egy-egy adatlap került kialakításra, külön az egyedi indikátorok és külön az indikátor rendszerek számára. A hazai munka ehhez kapcsolódott, így egy hasonló – a nemzetközi CRISP adatlaptól néhány pontban mégis eltérő – adatlapon gyűjtötte az indikátorokat először vázlatos, később részletes formában. Az adatlapon szereplő legfontosabb információk az indikátor megnevezése, rövid leírása a kulcsszavak kiemelésével, mértékegysége, illetve a mérés vagy értékelés módszere. Egy közismert indikátor például az ablakok transzmissziós hővesztesége, ami az ablakokon keresztül történő transzmissziós hőveszteséget méri, célja pedig az energiamegtakarítás növelése. Ennek mértékegysége a W/m^2K (hőátbocsátási együttható - K érték). A mérés, illetve értékelés módszere kísérleti mérés vagy számítás.

A CRISP hálózatban résztvevő számos ország komplex indikátor-rendszereket használ, amelyek lakás, egyéb építési vagy városi projektek minőségét és fenntarthatóságát mérik és akár százas nagyságrendű egyedi indikátort is tartalmazhatnak. Ilyen rendszerek például az osztrák komplex épület-minőség értékelő rendszer (TQ Total Quality Building Assessment System), az angol lakásminőség indikátorrendszere (Housing Quality Indicators), számos finn indikátorrendszer (EcoProp eco-efficiency indicators; Green Building Challenge indicators; REKOS; PIMWAG eco-efficiency indicators) vagy a svéd Hammarby Sjöstad város project értékelésére kidolgozott rendszer.

Az indikátorok számos területen felhasználhatók. A lakástámogatás, finanszírozás rendszerében az indikátorok alkalmazásával mérhetővé válik, hogy milyen minőségre vehető fel támogatás vagy a hitel, a támogatásban és finanszírozásban hatékonyan lehet minőségi feltételeket érvényesíteni. A gyártás, a tervezés, illetve a beruházás során a fenntarthatóság követelményeinek való jobb megfelelést lehet elérni. A termékek forgalmazásánál létre lehet hozni például a termékdíj és támogatás rendszerét (pl. öko-pontok alapján), vagyis a fenntarthatóság szempontjainak jobban megfelelő termékek előnyösebb helyzetbe hozhatók. A műszaki, építési szabályozás területén az indikátorok segíthetik a teljesítmény elvű építés elterjedését. Az indikátorok az oktatás során is támogathatják a fenntartható építés elveinek ismertté tételét. A lehetséges végfelhasználók köre gyakorlatilag az építési szektorban tevékenykedő minden szervezetet, intézményt lefed.

Az indikátorok alkalmazására egy erre a célra kifejlesztett számítógépes keresőrendszer nyújt segítséget, amely lehetővé teszi az egyedi igényeknek megfelelő keresést. A speciális tervezői, beruházói, hatósági, intézményi, stb. igényekre konkrét indikátorok, illetve indikátor-rendszerek alkalmazása lehet kézenfekvő. A széleskörű használathoz alapvetően a megfelelő terjesztés, oktatás, hozzáférés biztosítása szükséges, illetve bizonyos érdekeltség az indikátorok használatában.

10. Számítógépes adatbázis dokumentálása

Az indikátorok és indikátor-rendszerek gyűjtésével párhuzamosan indult el a hazai számítógépes adatbázis tervének kialakítása. A számítógépes adatbázis kialakítása Dr. Szoboszlay Mihály közreműködésével történt. Az adatbázis Microsoft Access 2000 program alatt fut.

Az adatbázis tervének előkészítésével kapcsolatban a rendszernek az alábbi elvárásoknak kellett megfelelnie:

- az adatbázis tartalmilag minden indikátor és minden indikátor-rendszer adatlapon megadott összes leírást és osztályozást tartalmazza az adatbázisnak megfelelő formában;
- Az egyes indikátorok és rendszerek megfelelő keresőfunkcióval elérhetők legyenek, az egyes rendszerek és indikátorok közötti navigáció könnyen, felhasználóbarát módon megvalósítható legyen;
- az egyes adatlapok nyelvi átválthatósága megoldható legyen úgy, hogy az egyes indikátoroknál már kitöltött osztályozások automatikusan átkerüljenek az angol nyelvű adatlapra;
- olyan intelligens funkciók kialakítása, melyek az adatbevitelt gyorsá és kényelmessé teszik (pl. csoportok, rendszerek, indikátorok legördülő menüből való kiválasztása, automatikus számozás lehetősége, hibás referenciaszámok automatikus kiszűrése, stb.)

Az indikátor, illetve rendszer adatlapok véglegesítése után vált lehetővé, hogy elinduljon az adatbázis fokozatos feltöltése. Miközben az adatbáziskezelő program tervezése és elkészítése folyt, a szakértők szövegdokumentumokba vitték be az adataikat. Ez lehetőséget adott arra, hogy a kezelőprogrammal kapcsolatos igények megfogalmazását tovább lehessen pontosítani.

A fejlesztés során egyértelművé vált, hogy a szövegdokumentumok formázási megjelenését az adatbáziskezelés jellegzetességei szerint kell alakítani.

Az adatbáziskezelő program két részből áll. Az adatokat tartalmazó file-ből és az adatok kezelését lehetővé tevő kezelőprogramból. Az adatbázis MS Access 2000 típusú, így MS Windows 2000 és Windows XP operációs rendszerek alatt, MS Office 2000, illetve Office XP felhasználói programok környezetében fut.

Kezdőlap

CRISP-hu database

CRISP-hu

Type a question for help

Main form

CRISP
adatbázis
Ver. 1.3.9

a fenntartható építés magyar indikátorrendszeréhez

A CRISP EU TEMATIKUS HÁLÓZATÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

A rendszer kidolgozói:

Nyelv / Language
Magyar

Csoport

Rendszer

Alrendszer

Indikátor


Budapest.
2003. 06. 30.

Form View NUM

A Kezdőlapon a program aktuális változatára vonatkozó információk olvashatók. A rendszer kidolgozói gombra egyet kattintva hozhatók be a fejlesztők adatai.

A nyelvválasztás után mind a menüelemek, mind az adatlapok tartalmi részei átváltak a kiválasztott nyelvre.

Indikátor rendszerek adatlapjának példája



Indikátor rendszerek

A fenntartható építés magyar indikátorrendszere

A CRISP EU TEMATIKUS HÁLÓZATÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

Referencia szám:

R - -

Az indikátor rendszer ismertetése

Megnevezés

1 Egészséges épület és környezet

Egészséges épületek

Leírás és a célok ismertetése

Egészségesnek nevezhetjük azokat az épületeket, amelyek elhelyezkedésük, kialakításuk és felhasznált anyagaik által nem gyakorolnak káros egészségi hatást a használókra valamint környezetükre; és amelyekben tartózkodó emberek közérzete kellemes. Az egészséges épületekkel szemben a beteg épületek elhelyezkedésük, kialakításuk és felhasznált anyagaik által káros egészségi hatást gyakorolhatnak a használókra valamint környezetükre; illetve nem biztosítanak megfelelő közérzetet az ott tartózkodó emberek számára. A beteg épületek használóinak panaszait, illetve tüneteit tartalmazza az ún. "beteg épület szindróma" (SBS). Az egészséges épület, mint végső cél eléréséhez számos paramétersoportot, illetve paramétert kell befolyásolni, melyeket a rendszer egyes indikátorai írnak le.

Az indikátorrendszer négy alrendszerből áll:

- A Komfort alrendszerbe soroljuk azokat a paramétereket amelyek az ember közérzetét alapvetően befolyásolják.
- A belső levegő minősége BLM (IAQ) alrendszerben a nemzetközi gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott definíció értelmében a komfort terek levegőjének olyan nem termikus jellemzőinek egy csoportját vizsgáljuk, melyek az ember közérzetét, illetve egészségét befolyásolják.

Kulcsszavak

A rendszer részletes felépítése

| | | |
|---|--------------|-------------------------|
| ▶ | R1-1a | Komfort |
| | I1-1a-01 | Hőkomfort |
| | I1-1a-02 | Akustikai komfort |
| | I1-1a-03 | Vizuális komfort |
| | I1-1a-04 | Megvilágítás |
| | I1-1a-05 | Ion kondíció |
| | I1-1a-06 | Használók elégedettsége |
| | I1-1a-99 | |

Általános cél

Diagnosztika
 Monitoring
 Értékelés
 Tervezés
 Egyéb:

Mértékegység

PMV-PPD, oif-decipoI, NC görbék, lx, stb.

Mérés, értékelés módszere

Megfigyelés
 Kísérleti mérés
 Számítás/szimuláció
 Statisztikai elemzés
 Szakértői értékelés vagy becslés
 Egyéb:


Vonatkozó

1. Egészséges épület és környezet
 7. Lakásépítés

Record: of 14

A Rendszerek adatlapjáról lehetőség van közvetlenül egy-egy indikátorlapra ugrani. A rendszer részletes felépítése ablakban a rekordok bal oldalán lévő nyomógomb segítségével érhetők el az adott című indikátorlapok:

Indikátorok adatlapjának példája



Indikátorok

A fenntartható építés magyar indikátorrendszere

A CRISP EU TEMATIKUS HÁLÓZATÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

Referencia szám:

I - 1 - 1a - 1

Az indikátor ismertetése

Megnevezés

1 Egészséges épület és környezet
 1 Egészséges épületek
 1 Komfort

Hőkomfort

Leírás és a célok ismertetése

A hőkomfort az emberekben kialakuló szubjektív érzet, amely akkor kellemes ha az emberi testben a belső hőfejlődés és a külső hőleadás egyensúlyban van. A belső hőfejlődést a végzett tevékenység, a hőleadást pedig zárt térben a következő hat paraméter határozza meg: a levegő hőmérséklete, a határoló szerkezetek közepes sugárzási hő mérséklete, a levegő sebessége, a levegő relatív nedvességtartalma, a metabolizmus (emberi test tevékenységtől függő)

Kulcsszavak

Mértékegység

1. Egységeként a zárt térben tartózkodók szubjektív hőérzetének két paraméterét veszik figyelembe; PMV a hő környezetre vonatkozó hőérzeti szavazatok és a PPD az adott hőkörmuzettel várhatóan elégedettek százalékos

Mérés, értékelés módszere

Megfigyelés Kísérleti mérés Számítás/szimuláció Statisztikai elemzés
 Szakértői értékelés vagy becslés Egyéb:

objektív mérés és szubjektív felmérés

Vonatkozó indikátor csoportok

| | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1. Egészséges épület és környezet | <input checked="" type="checkbox"/> 7. Lakásépítés |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2. Energia | <input type="checkbox"/> 8. Termékek |
| <input type="checkbox"/> 3. Hulladékkezelés és újrahasznosítás | <input type="checkbox"/> 9. Építési folyamat |
| <input type="checkbox"/> 4. Tartósság és karbantartás | <input checked="" type="checkbox"/> 10. Minőségbiztosítás és diagnosztika |
| <input type="checkbox"/> 5. Városi környezet | <input checked="" type="checkbox"/> 11. Építészet és kulturális örökség |
| <input checked="" type="checkbox"/> 6. Épületek | <input checked="" type="checkbox"/> 12. Szociális-gazdasági feltételek |

Fenntartható fejlődés kapcsolódó témaköre

| | | | |
|---|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> KÖRNYEZETI | <input checked="" type="checkbox"/> GAZDASÁGI | <input checked="" type="checkbox"/> TÁRSADALMI | <input checked="" type="checkbox"/> INTÉZMÉNYI |
| <input type="checkbox"/> Erőforrások | <input checked="" type="checkbox"/> Gazdasági fejlődés / finanszírozás | <input type="checkbox"/> Hozzáférhetőség | <input checked="" type="checkbox"/> Kormányzás / szabályozás |
| <input type="checkbox"/> Élővilág és környezet | <input type="checkbox"/> Termelés / fogyasztás | <input type="checkbox"/> Biztonság | <input type="checkbox"/> Igazságszolgáltatás |
| <input checked="" type="checkbox"/> Energia | <input checked="" type="checkbox"/> Szolgáltatások | <input checked="" type="checkbox"/> Egészség / komfort | <input type="checkbox"/> Etikai rendszerek |
| <input type="checkbox"/> Szennyezés / hulladék | <input type="checkbox"/> Egyéb: | <input type="checkbox"/> Társadalmi-gazdasági jólét | <input type="checkbox"/> Egyéb: |
| <input type="checkbox"/> Területfelhasználás | | <input checked="" type="checkbox"/> Közösségi és emberi erőforrás | |
| <input type="checkbox"/> Egyéb: | | <input type="checkbox"/> Kulturális örökség | |
| | | <input type="checkbox"/> Egyéb: | |

Építési kategória

Városi környezet Infrastruktúra Épületek
 Építőipari termékek Építési folyamat

Rendszer használata és további információk

Kapcsolódó rendszer(ek)

Referenciák

- Healthy Building nemzetközi konferenciák anyagai,

További információk

Alkalmazása szorosan összefügg az energiamegtakarítással, az ember fizikai, szellemi teljesítőképességével. Egyes országokban figyelembevételét EU szabvány (CR1752) rögzíti.

Record: 1 of 273

Csoportok

Csoportok

Indikátor csoportok
A fenntartható építés magyar indikátorrendszere

A CRISP EU TEMATIKUS HÁLÓZATÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

Csoportok

| Csoport | Csoport neve magyarul | Csoport neve angolul |
|---------|------------------------------------|--|
| ▶ 1 | Egészséges épület és környezet | Healthy buildings |
| 2 | Energia | Energy in building |
| 3 | Hulladékkezelés és újrahasznosítás | Waste management and reuse |
| 4 | Tartósság és karbantartás | Durability and maintenance |
| 5 | Városi környezet | Urban environment |
| 6 | Épületek | Buildings |
| 7 | Lakásépítés | Housing |
| 8 | Termékek | Building products |
| 9 | Építési folyamat | Building process |
| 10 | Minőségbiztosítás és diagnosztika | Quality assurance and building diagnostics |
| 11 | Építészeti és kulturális örökség | Cultural heritage and aesthetic quality in architecture |
| 12 | Szociális-gazdasági feltételek | Social and economic background of sustainable constructi |
| * 0 | | |

Record: 1 of 12

Alrendszerek

Alrendszerek

Indikátor alrendszerek
A fenntartható építés magyar indikátorrendszere

A CRISP EU TEMATIKUS HÁLÓZATÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

Csoport neve 1. Egészséges épület és környezet



Rendszer neve

Alrendszerek

| Rendszer | Alrendszer | Alrendszer | Alrendszer neve magyarul | Alrendszer neve angolul |
|----------|------------|------------|--------------------------|-------------------------|
| ▶ 101 | 10101 | 1 | Komfort | |
| 101 | 10102 | 2 | Belső levegő minősége | |
| 101 | 10103 | 3 | Egyéb hatások | |
| 101 | 10104 | 4 | Beteg épület szindróma | |
| * 0 | 0 | 0 | | |

Record: 1 of 4

Indikátorok jegyzéke
_ □ ×

CRISP-hu

székhely

a fenntartható építés magyar Indikátorrendszéréhez

A CRISP EU TEBMATIKUS HÁLÓZATÁHOZ KAPCSOLÓDÓAN

Indikátorok jegyzéke

1 Egészséges épület és környezet

R-1-1 **Egészséges épületek**

| R-1-1a | Komfort | |
|--------|---------|-------------------------|
| | 11-1a01 | Hőkomfort |
| | 11-1a02 | Akustikai komfort |
| | 11-1a03 | Világítási komfort |
| | 11-1a04 | Megülődés |
| | 11-1a05 | konfortidő |
| | 11-1a06 | Használati elégedettség |

| R-1-1b | Belső levegő minősége | |
|--------|-----------------------|------------------------|
| | 11-1b01 | Szaghatások |
| | 11-1b02 | Formaldehid (HC HO) |
| | 11-1b03 | Mélynyelvény anyagok |
| | 11-1b04 | Dohánykísérlet |
| | 11-1b05 | Penészesedés |
| | 11-1b06 | Egyéb szennyezőanyagok |

| R-1-1c | Egyéb hatások | |
|--------|---------------|---------------------------|
| | 11-1c01 | Radon koncentráció |
| | 11-1c02 | ELF Elektromágneses mezők |
| | 11-1c03 | Legionellás |

| R-1-1d | Belső épület szűrőrendszer | |
|--------|----------------------------|------------------------------|
| | 11-1d01 | SBS panaszok megszűntetése |
| | 11-1d02 | SBS Kérelmek gyakorisága |
| | 11-1d03 | SBS Kérelmek lehetséges okai |

2 Energia

R-2-1 **Épületek életciklusára vonatkozó energiamérete**

| | | |
|--|---------|--|
| | 12-1-01 | Épület primer energiaszükséglete |
| | 12-1-02 | Épület hővesztés energiaszükséglete |
| | 12-1-03 | Épület hőszigetelés energiaszükséglete |
| | 12-1-04 | Épület szellőztetés energiaszükséglete |
| | 12-1-05 | Épületek használati melegvíz előállítás energiaszükséglete |
| | 12-1-06 | Épületek elektromos energiaszükséglete |
| | 12-1-07 | Épületek bontás energiaszükséglete |

Nyomtatás: 2008. Július 8.

1/9. oldal

Page: 1 ▶ ▶

Az angol nyelvre is lefordított indikátor rendszerek és indikátorok ugyanakkor felkerülnek a nemzetközi CRISP hálózat web-oldalán működő adatbázisba és az ottani keresőrendszerrel könnyen megtalálhatók, így bármely végfelhasználó számára hozzáférhetők. A nemzetközi CRISP hálózatba bekerülő hazai példák is folyamatosan bővülnek.

A nemzetközi CRISP hálózat web-oldala:

<http://crisp.cstb.fr/>

Ezen belül az adatbázis:

<http://crisp.cstb.fr/database.asp>

Indikátor példája a nemzetközi CRISP adatbázisban (a magyar leírás kivonata és feldolgozása az indikátorokat gyűjtő nemzetközi CRISP adatlapon)

Megnevezés:

Egyensúlyi hőmérséklet különbség

Leírás és célok ismertetése:

Az „egyensúlyi hőmérséklet különbség” (balance temperature difference) vagy alternatívaként az „egyensúlyi hőmérsékleti pont” (balance point temperature) olyan indikátor, amely komplex módon jellemzi az épületek hőtechnikai teljesítményét. Fűtés nélkül, a hasznosított szolár és egyéb belső hőnyereségek következtében, a belső hőmérséklet mindig magasabb a külsőnél. Egy adott külső hőmérséklet esetén a (fűtés nélküli) belső hőmérséklet egyenlő egy irányértékkel. Ez a külső hőmérséklet az egyensúlyi hőmérséklet pont. Ez egy létező magyar épület esetén tipikusan 12°C. A különbség a belső és a külső hőmérséklet között pedig az egyensúlyi hőmérséklet különbség. Ez egy létező magyar épület esetén tipikusan 8 K.

Kulcsszavak: hőmérséklet; egyensúly; energia; energiamérleg; hőtechnika

További információk: Az egyensúlyi pont egy teljesen komplex jellemző, ami a hőveszteségek, hőnyereségek, épületforma, tájolás, üvegezés, transzmisszió minden komponensétől függ. Minél magasabb az egyensúlyi hőmérséklet

különbség, annál kisebb lesz a fűtési energia fogyasztás, illetve minél alacsonyabb az egyensúlyi hőmérséklet pont, annál rövidebb lesz a fűtési szezon.

Csatolt részlet: Az egyensúlyi hőmérséklet különbség egyszerűsített számítása

$$t_i - t_e = (S_{Atr}NI + Q_{int}) / (SAU + Sl_{kl} + 0,35 nV)$$

ahol

S_{Atr} = a transzparens elemek területe

N = árnyékolási tényező

I = a napsugárzás intenzitása

Q_{int} = belső nyereségek

A = kitett elemek területe

U = hőátbocsátási tényező

l = élek hossza

kl = a lineáris k érték

n = óránkénti légcsere

V = fűtött térfogat

Javaslatot tette: ZÖLD, András, Dr.



(a) : cluster initials (P for products, B for buildings, U for urban, S for process/strategy)

(b) : chronologic number, to be filled by the cluster leader (e.g. 012)

| Indicator details | |
|-------------------------|---|
| Name: | Balance temperature difference |
| Description and aims: | <p>The balance temperature difference, or alternatively the balance point temperature is a plausible indicator which in itself is appropriate to characterise the thermal performance of a building.</p> <p>With no heating, due to the utilised solar and internal gains the indoor temperature is higher than the external temperature. At a given external temperature the indoor temperature equals with the set value : this external temperature is the balance point temperature, the difference between the indoor and external temperature is the balance temperature difference. For the existing Hungarian buildings they are typically 12°C and 8 K respectively.</p> |
| Unit: | °C; K |
| Type: | <input checked="" type="checkbox"/> Descriptive: <input checked="" type="checkbox"/> Performance <input type="checkbox"/> Pressure <input type="checkbox"/> State <input type="checkbox"/> Impact <input type="checkbox"/> Response <input checked="" type="checkbox"/> Efficiency |
| Method of Evaluation: | <ul style="list-style-type: none"> - Simulation - Experimental testing in case of existing buildings - Estimation with simplified calculation |
| Impact level: | <input type="checkbox"/> Global <input type="checkbox"/> National <input type="checkbox"/> Regional <input checked="" type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Other (define): |
| Sustainable Development | <input checked="" type="checkbox"/> ENVIRONMENTAL |

| | |
|------------------------------------|---|
| Issue: | <input checked="" type="checkbox"/> Natural raw materials (water included) <input type="checkbox"/> Bio-diversity <input checked="" type="checkbox"/> Energy <input type="checkbox"/> Environmental pollution (waste included) <input type="checkbox"/> Land use <input type="checkbox"/> Other (define): <input checked="" type="checkbox"/> ECONOMIC <input checked="" type="checkbox"/> Economic development and finance <input type="checkbox"/> Production and consumption <input type="checkbox"/> Urban and community services and responses <input type="checkbox"/> Other (define): <input checked="" type="checkbox"/> SOCIAL <input type="checkbox"/> Access <input type="checkbox"/> Safety & Security <input checked="" type="checkbox"/> Health and comfort <input type="checkbox"/> Socio-economic well-being <input type="checkbox"/> Community Responses and Human Capacity <input type="checkbox"/> Cultural heritage <input type="checkbox"/> Other (define): |
| Construction Category: | <input type="checkbox"/> Urban <input type="checkbox"/> Agglomeration <input type="checkbox"/> City <input type="checkbox"/> Neighbourhood <input type="checkbox"/> Infrastructure <input checked="" type="checkbox"/> Buildings <input checked="" type="checkbox"/> New <input checked="" type="checkbox"/> Refurbishment <input type="checkbox"/> Building products <input type="checkbox"/> Process |
| Indicator use | |
| Corresponding system(s): | |
| Restrictions and warnings for use: | |
| Further information | |
| References: | |

| | |
|--|---|
| <p>Additional information and remarks:</p> | <p>The balance point is a totally complex characteristic which depends on each component of the heat losses on the utilised gains, building form, orientation, glazing, transmittance, etc. The higher the balance temperature difference, the less will be the heating energy consumption. The lower the balance point temperature, the shorter is the heating season.</p> <p>The simplified calculation of the balance temperature difference :</p> $t_i - t_e = (\sum A_{tr}NI + Q_{int}) / (\sum AU + \sum lk_l + 0,35 nV)$ <p>where</p> <p>A_{tr} = the area of transparent elements</p> <p>N = shading factor</p> <p>I = the intensity of solar radiation</p> <p>Q_{int} = internal gains</p> <p>A = area of exposed elements</p> <p>U = the air to air conductance</p> <p>l = the length of edges</p> <p>k_l = the linear U value</p> <p>n = air change rate per hour</p> <p>V = heated volume</p> |
| <p>CRISP members' comments</p> | |

| | |
|------------------------------|------------------------|
| <p>Proposer:</p> | |
| <p>Name:</p> | <p>Dr. András Zöld</p> |
| <p>Date (last up-date) :</p> | <p>12.06.2003.</p> |
| <p>Country:</p> | <p>Hungary</p> |
| <p>Email:</p> | <p>zold@egt.bme.hu</p> |

: box to be ticked if relevant (double-click on the symbol and choose activate or deactivate)

Felhasznált irodalom

- Baggs, S., Baggs, J., (1996), The Healthy House - Creating a Safe, Healthy and Environmentally Friendly Home. Thames & Hudson Ltd, London, UK
- Friedman, A., C. Zimring & E. Zube. Environmental Design Evaluation. Plenum Press, New York, 1978
- Rapaport, A. (1970-1991) Thirty Three Papers in Environment-behaviour Research. Urban International Press, New Castle, UK
- Housing in Europe. 49th EUROCONSTRUCT Conference, Vienna, Austria, June, 2000
- La Morvonnais, Patrick (2000) Housing Policy – Expected Changes and Trends. 49th EUROCONSTRUCT Conference, Vienna, Austria, June, 2000
- Andrew Rudin. Why We Should Change Our Message from „Use Energy Efficiency” to „Use Less Energy”. ACEEE 2000.
- Charlie Stephens. Is a Sustainable Society Cost-Effective? Redefining Goals for Efficiency in Buildings. ACEEE 2000.
- Bánhidi László. Healthy Building Problems in Hungary. CIB 82 Future Studies in Construction - 'Sustainable Development and the Future of Construction' - Conference Proceedings, Budapest, 7-9 Oct. 1997, Bau Data
- György Kunszt. Sustainable Development and the Future of Construction industry in Hungary. CIB W82 Hungarian National Report, Scientific Society for Building (ÉTE), 1997
- A fenntartható építés nemzeti csomagja. Vitaanyag. Gazdasági Minisztérium, 1999, Budapest

Dr. Tiderenczl Gábor témához kapcsolódó publikációi:

- Lakásépítésünk fenntarthatósága. A mi otthonunk magazin (vezércikk), 2001/3
- Város, lakás, fenntarthatóság – változó életminták, igények és fenntartható lakásépítés. Alaprajz, 2001/6
- A fenntartható építés magyar indikátor rendszere. Építővilág, 2002. július; Építészfórum: <http://www.epiteszforum.hu/muhely>

- A Proposal for using a system of principles and indicators of housing quality and sustainability in Hungary. Sustainable Building 2002, Oslo – Conference Proceedings.
- Történelmi városrészek / Épületrekonstrukció. Társszerző: Dr. Zöld András. Környezetkímélőbb építés Adatbázisa (KÖRKÉP) – Internetes adatbázis fejezete, (www.foek.hu/korkep/index.htm)
- Fenntartható építés az Európai Unióban és hazánkban (1. rész). Társszerző: Horváth Sándor. Építési Piac, 2003. március
- Fenntartható építés az Európai Unióban és hazánkban (2. rész). Társszerző: Horváth Sándor. Építési Piac; 2003. április
- Hungarian system of construction related sustainability indicators. Environmentally Compatible Structures and Structural Materials (ECS) – Proceedings of the 4th International Seminar on ECS, Prague, Czech Republic. Edited by the IASS WG 18, March 2004
- A fenntartható lakásépítés hazai kérdései. Világváros vagy világfalu – avagy fenntartható építés és településfejlesztés Budapesten és az agglomerációban. Építész szeminárium. Phare Access támogatásával megjelent a Független Ökológiai Központ Alapítvány kiadásában, Budapest 2004.
- The Status of PBB (Performance Based Building) in the NAS countries Co-authors: Dr. Károly Matolcsy & Dr.Ing. Peter Matiasovsky. 11th Joint CIB International Symposium, June 13-16, 2005, Helsinki, Finland
- Kunszt György építési világmodellje és a fenntartható építés magyar problémakörének strukturálása. Kunszt György tudományos pályafutásának áttekintése és értékelése. Különlenyomat az Építés- Építészettudomány 2005. év XXXIII. Kötet 1-2. számából. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2005.
- PeBBu Regional Platform: East European (EC 5th Framework: Performance Based Building Thematic Network 2001-2005). PeBBu Regional Platform 3 Final Report. Co-author: Dr. Károly Matolcsy. CIB (PeBBu) General Secretariat, September 2005, Rotterdam, NL